

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН»  
ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
РУП «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ»  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЖИВОТНОВОДСТВА И РАСТЕНИЕВОДСТВА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Сборник научных трудов  
международной научно – практической конференции  
3-4 ноябрь 2022 года*



Махачкала 2022

УДК 577.21:636.082/.084+633/635

ББК 41/42; 45/46

Г-34

**Редакционная коллегия:**

**Хожоков А.А.** - заведующий отделом животноводства, кандидат с.-х. наук "ФАНЦ РД"

**Алиева Е.М.** – научный сотрудник ФГБНУ «ФАНЦ РД» - (ответственный редактор)

**Акаева Р.А.** – научный сотрудник ФГБНУ «ФАНЦ РД»

**Гусейнова З.М.** – научный сотрудник ФГБНУ «ФАНЦ РД»

**Даветеева М.А.** – научный сотрудник ФГБНУ «ФАНЦ РД»

**Г-4 «Генетические ресурсы животноводства и растениеводства: состояние и перспективы в сфере сельского хозяйства» //Сборник научных трудов по Материалам международной научно – практической конференции (г. Махачкала, 3-4 ноябрь 2022 г.).- Махачкала. – 518 с.**

ISBN 978-5-00212-096-3

DOI 10.33580/9785002120963

В сборник вошли статьи авторов, представляющих научную общественность Российской Федерации. Тематика сборника охватывает вопросы: «Геномные технологии в животноводстве, растениеводстве», мобилизация и сохранение генетических ресурсов крупного и мелкого племенного скота, плодовых, овощных культур и винограда; совершенствование методов селекционного процесса; приоритетные направления научных исследований в ветеринарной медицине, современные тенденции развития; влияние факторов кормления и содержания на проявление генетического потенциала молочной и мясной продуктивности с/х животных.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте: <https://fancrd.ru/>

Статьи публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Информация об опубликованных статьях представляется в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

**Статьи публикуются в авторской редакции ФГБНУ «ФАНЦ РД», 2022**

ISBN 978-5-00212-096-3

© Издательство АЛЕФ, 2022

## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Организационный комитет выражает глубокую признательность и благодарность за проявленный интерес и оказанное внимание всем участникам международной научно – практической конференции «Генетические ресурсы животноводства и растениеводства: состояние и перспективы в сфере сельского хозяйства».

### ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

**Ниматулаев Н.М.** - исполняющий обязанности директора ФГБНУ «ФАНЦ РД», председатель оргкомитета, канд. с.-х. наук

**Казиев М.Р.А.** - исполняющий обязанности заместителя директора по научной работе ФГБНУ «ФАНЦ РД» (заместитель председателя), док.с.-х. наук, профессор.

**Шарипов Ш.И.** – первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан, док.экон.наук.

**Акперов Зайнал Иба оглы** – директор «Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана Член-Корреспондент НАНА», док.с.-х.наук, профессор.

**Омбаев А.М.** - советник Председателя правления – Ректор по животноводству, док.с-х наук, член-корреспондент НАН РК, иностранный член РАН

**Рамазанов А.В.** - ученый секретарь ФГБНУ «ФАНЦ РД», канд. с.-х. наук

**Хожоков А.А.** – заведующий отделом животноводства ФГБНУ «ФАНЦ РД», канд.с.-х.наук.

**Гусейнова Б.М.** – заведующая отделом плодоовощеводства виноградарства и переработки ФГБНУ «ФАНЦ РД», док. с.-х. наук

**Мусаева И.В.** – декан факультета биотехнологии ФГБОУ ВО Дагестанского ГАУ, канд. с.-х. наук.

**Оздемиров А.А.** – заведующий лабораторией геномных исследований, селекции и племенного дела ФГБНУ «ФАНЦ РД», канд.биол.наук

**Магомедмирзоева Р.Г.** – заведующая научно-организационным отделом ФГБНУ «ФАНЦ РД», канд. с.-х. наук.

## ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ

*Ниматулаев Н.М.*

*Исполняющий обязанности директора  
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр  
Республики Дагестан»*

**Уважаемые участники Международной научно-практической конференции «Генетические ресурсы животноводства и растениеводства: состояние и перспективы в сфере сельского хозяйства». Дорогие коллеги и друзья!**

От имени Федерального аграрного научного центра Республики Дагестан и от себя лично сердечно приветствую вас на Международной научно-практической конференции «Генетические ресурсы животноводства и растениеводства: состояние и перспективы в сфере сельского хозяйства».

Благодарю за проявленное внимание и интерес к нашей научно-практической конференции, которая объединила творческие научные коллективы разных регионов России и стран Ближнего Зарубежья. На конференции свои доклады представят ученые Белоруссии, Азербайджана и Казахстана. География участников из России также обширна и включает регионы от Калининграда до Дальнего Востока. Высокий интерес к конференции (более 70 поступивших заявок) демонстрируют важность и актуальность обсуждаемой тематики.

Больше 100 лет назад Николай Вавилов заложил основы научного подхода к работе с коллекцией культурных растений и их диких родителей. Более того, он и его соратники начали рассматривать растения через призму новой науки – генетики, понимая, что каждый образец – это, прежде всего, гены и генетическое разнообразие. Нам же необходимо скоординировать усилия по сохранению и сбору биоресурсов, а также найти новые пути использования этих ресурсов, грамотно их использовать.

Генетические исследования – основа будущего сельского хозяйства в работе по получению более устойчивых, урожайных сортов сельскохозяйственных растений и высокопродуктивных пород животных.

Уверен, что результаты конференции будут полезны всем участникам данной конференции, а предложенные рекомендации найдут свое применение в дальнейшей практической деятельности каждого из них.

Желаю участникам Конференции успешной и плодотворной работы, новых творческих идей, научных свершений, благополучия и здоровья!

**Хожоков А.А.**

*заведующий отделом животноводства,  
кандидат с.-х.наук ФГБНУ «ФАНЦ РД»*

Дагестан - своеобразный, неповторимый регион нашей страны, которому свойственны резкие природные контрасты. Территория республики простирается от обширных степей Прикаспийской низменности до белоснежных вершин Большого Кавказского хребта и равна 50,3 тыс. кв.км. По характеру и условиям ведения сельскохозяйственного производства Дагестан резко отличается от других регионов России. Две трети территории республики представляет край – ограниченными условиями для применения техники и предпринимательской деятельности в целом. В региональной структуре сельского хозяйства ведущее место занимает животноводство, которое составляет 53,5 % от всей валовой продукции сельского хозяйства.

Особенности природно – климатических условий Дагестана предопределили своеобразие основных направлений его хозяйственного развития.

Основной отраслью нагорного Дагестана – является овцеводство. Численность овец в республике более 4,5 млн.голов, ежегодно производится до 32 тыс.тонн (убойный вес) баранины, 14 тыс.тонн шерсти. Более 30 % сельского населения заняты овцеводством и это традиционный уклад жизни и неотъемлемая составляющая культуры наших народов.

Кроме культурных пород выведенных дагестанскими учеными и практиками грозненский меринос и самая многочисленная среди всех пород Росси - дагестанская горная в республике сохранился генофонд древних пород овец – лезгинская, андийская, тушинская, которые представляют собой ценный научно – исследовательский материал для генетики, физиологии, этологии, иммунологических, морфологических и эволюционных исследований.

Наряду с традиционной отраслью овцеводства скотоводство в республике остается одной из ведущих подотраслей животноводства. основными районированными культурными породами в республике являются кавказская бурая – выведенная в горных долинах учеными Дагестанского НИИСХ, а также завезенные и адаптированные в условиях Прикаспийской низменности красно – степная и симментальские породы.

В республике более 950 тыс.голов крупного рогатого скота, из которых 30% - это горный скот Дагестана и их помеси на основе которых создана кавказская бурая для хозяйств горных и предгорных районов.

В Дагестане сохранился генофонд буйволов Кавказской породы, в небольшом количестве они сохранились в личных подсобных хозяйствах республик Северного Кавказа.

Научными сотрудниками ФГБНУ «ФАНЦ РД» на основании обобщения опыта регионов Северного Кавказа и республики Азербайджан разработан проект «Порядок и условия проведения бонитировки буйволов Кавказской породы, а также минимальные требования предъявляемые к племенным и генофондным организациям по разведению буйволов и представлены в Минсельхоз РФ для утверждения.

Сохранение генетических ресурсов и рациональное использование животных является неотъемлемой частью биотехнологической и сельскохозяйственной науки.

Приятно отметить, что в работе конференции принимают участие ученые научных центров Республик Белоруссии, Казахстана, Азербайджана, Таджикистана, профессорско-преподавательский состав вузов РФ, работники Министерства СХиП РД и РФ, а так же ряда предприятий АПК.

Надеюсь, что эта конференция непременно внесет большой вклад в развитие современной науки, обогатив ее новыми достижениями.

**СЕКЦИЯ 1**  
**«ГЕНОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ,  
РАСТЕНИЕВОДСТВЕ»**

УДК 581.1

**ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ  
РАСТЕНИЙ НА КАФЕДРЕ ФИЗИОЛОГИИ  
И БИОТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ДГУ**

*Алиева З.М.,*  
д-р биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный Университет»,  
г. Махачкала, Россия

*Аннотация.* Широкое внедрение и использование методов биотехнологии является одной из тенденций развития современной сельскохозяйственной науки. Среди основных направлений современной биотехнологии растений можно выделить клональное микроразмножение и оздоровление; создание генетического банка *in vitro* и криоконсервацию. Технологии *in vitro* лежат в основе получения качественного, однородного безвирусного посадочного материала винограда, плодово-ягодных, овощных, декоративных культур. Они рассматриваются сегодня и как перспективный подход к сохранению и воспроизведению редких, эндемичных видов растений. На кафедре физиологии растений и биотехнологии Дагестанского государственного университета в течение многих лет проводятся исследования в области регенерации растений теоретической основы метода культуры изолированных клеток, тканей и органов, инициированные профессором А.Г. Юсуфовым (1930-2018) и продолжающиеся под руководством его учеников. Сегодня они сосредоточены в области разработки биотехнологических методов воспроизводства и сохранения генетических ресурсов растений, а также оценки их устойчивости к стрессам.

*Ключевые слова:* биотехнология растений, клональное микроразмножение, культура *in vitro*, изолированные клетки и ткани

**RESEARCH IN THE FIELD OF PLANT BIOTECHNOLOGY AT  
THE DEPARTMENT OF PHYSIOLOGY  
AND PLANT BIOTECHNOLOGY DSU**

**Alieva Z.M.,**  
*Doctor of Biological Sciences, Associate Professor*  
*FGBOU VO "Dagestan State University",*  
*Makhachkala, Russia*

**Abstract.** *The introduction and use of biotechnology methods is one of the trends in the development of modern agricultural science. Among the main directions of modern plant biotechnology are clonal micro-reproduction and plant health improvement; creation of a genetic bank in vitro and cryopreservation. In vitro technologies are the basis for obtaining high-quality, homogeneous virus-free planting material of grapes, fruit and berry, vegetable, ornamental crops. They are also considered today as a promising approach to the conservation and reproduction of rare, endemic plant species. For many years, the Department of Plant Physiology and Biotechnology of Dagestan State University has been conducting research in the field of plant regeneration - the theoretical basis of the method of culture of isolated cells, tissues and organs, initiated by Professor A.G. Yusufov (1930-2018) and continuing under the guidance of his students. Today they are focused on the development of biotechnological methods for reproducing*

**Key words:** *plant biotechnology, clonal micropropagation, in vitro culture, isolated cells and tissues*

Одной из тенденций развития современной сельскохозяйственной науки является широкое внедрение и использование методов биотехнологии [10, 19]. Биотехнология - это управляемое получение необходимых человеку продуктов с помощью биологических агентов: микроорганизмов, вирусов, клеток и тканей растений и животных и их компонентов, а также конструирование самих биологических агентов – компонентов биотехнологической системы [6]. Биотехнологии, наряду с информационными и нанобиотехнологиями определены в качестве ключевых направлений развития.

Основными направлениями современной биотехнологии растений являются клональное микроразмножение и оздоровление растений, получение безвирусного посадочного материала винограда, плодово-ягодных и овощных культур; создание генетического банка *in vitro* и криоконсервация; клеточная селекция; получение продуктов вторичного метаболизма; генетическая трансформация растений [5, 12].

Начало исследований восходит к работам Габерландта, Рехингера, Фехтинга и рубежу 19-20 вв., когда были сделаны первые попытки вы-

ращивания изолированных структур растений. Совершенствование технологий, разработка питательных сред, теоретические достижения (описание явления полярности, принципа тотипотентности, открытие цитокининов) привели к значительному прогрессу в области культуры *in vitro*. В нашей стране исследования тесно связаны с именем Р.Г. Бутенко (1920-2004), которая стала основателем и признанным специалистом в области биологии клеток высших растений и биотехнологии растений.

Одним из важных направлений клеточных технологий сегодня выступают технологии клонального микроразмножения получения *in vitro* («в пробирке, в стекле») неполовым путем растений, генетически идентичных исходному. Клон - популяция клеток, возникших из одной клетки посредством митоза, или группа растений, образовавшихся вегетативным или бесполом путем, произошедших из одной культивируемой соматической клетки. Среди преимуществ клонального микроразмножения выделяют: высокий коэффициент размножения (в год можно получить до  $10^3$ - $10^6$  растений –регенерантов); независимость от сезона и возможность воспроизведения материала круглый год; экономия производственных площадей; генетическая однородность потомства; возможность оздоровления растений, освобождения их от вирусов путем меристемной культуры; возможность воспроизведения трудночеренкуемых растений; снижение длительности селекционного процесса, ускорение перехода растений к репродуктивной фазе [5, 10, 12]. Основными этапами клонального микроразмножения являются: введение в аспетическую культуру, собственно микроразмножение (микрочеренкование пробирочных регенерантов); укоренение и адаптация к нестерильным условиям (к почве).

Методы клеточной инженерии широко вошли в практику сельского хозяйства. Литература по этим вопросам становится уже труднообозримой. Так, технологии клонального размножения разработаны и используются при производстве посадочного материала плодово-ягодных, овощных, декоративных культур [4, 7, 9, 17, 20, 21, 25]. Создание коллекций редких видов *in vitro* рассматривается сегодня как один из перспективных методов сохранения генофонда растений [8, 16].

Агротехнологии успешно внедряются в АПК через создание различных центров и фирм. Так, фирмой «Апекс Лэнд» (Нижний Новгород) реализуется посадочный материал сортов вишни, голубики, черники, малины, рододендрона, жимолости; «Меристемика» (пос. Радужный Павло-Посадского района) – вишни, подвоев яблони, ежевики,

голубики, малины; «Плантбиотех» (г. Лабинск Краснодарского края) – клубники, павловнии, малины.

Биотехнологии на основе культивируемых клеток и тканей растений крайне широко представлены в России и мире. В Дагестане работа в этом направлении долгое время ограничивалась научными исследованиями, проводимыми в Дагестанском государственном университете [3]. Научные связи между кафедрой физиологии растений и биотехнологии, возглавляемой профессором А.Г. Юсуфовым (1930-2018) – известным специалистом в области изучения регенерации и морфогенеза растений [27], и Институтом физиологии растений им. К.А. Тимирязева, в том числе лично Р.Г. Бутенко, стали толчком для начала исследований в этой области в ДГУ. Здесь накоплен теоретический опыт, выполнены выпускные квалификационные работы, защищены диссертации. Несомненно, для нашей республики исследования в области биотехнологии растений перспективны и нуждаются в дальнейшем развитии и внедрении в практику. Важным шагом в этом направлении является открытие лаборатории клонального микроразмножения Дагестанской ОС – филиала ВИР, с которым биологический факультет ДГУ связывают тесные научные связи. Введется совместная работа в области клонального микроразмножения винограда, ягодных, декоративных культур, а также изучения соле- и засухоустойчивости сортообразцов пшеницы и тритикале, в том числе с использованием биотехнологических методов [11, 23, 24]. Исследования в этом направлении начаты и в Дагестанском государственном аграрном университете, где также недавно была создана соответствующая лаборатория.

Сегодня в ДГУ на базе научно-исследовательской лаборатории физиологии и биотехнологии растений им. профессора А.Г. Юсуфова проводятся исследования по следующим основным направлениям:

1. Клональное микроразмножение культурных растений (плодовых, ягодных, овощных, декоративных), в том числе сортов винограда местной селекции.

2. Сохранение биоразнообразия редких и эндемичных видов растений, в том числе занесенных в Красные Книги РД и РФ, путем их клонального воспроизведения.

3. Изучение стрессоустойчивости растений в культуре *in vitro* (солеустойчивости, засухоустойчивости) и клеточная селекция растений на устойчивость к абиотическим факторам.

Введены в культуру *in vitro* такие культуры как виноград, смородина красная, стевия, земляника, киви, физалис, альбиция, томаты и ряд других. Накоплен опыт по культивированию и размножению *in*

*in vitro* сортов винограда, отличающихся по происхождению и устойчивости к абиотическим факторам. Большая работа проведена по клональному размножению ценных автохтонных сортов винограда (Хатми, Нарма, Гюляби розовый и т.д.) и изучению их устойчивости к хлоридному и сульфатному засолению среды, что является актуальным в связи с расширением посадочных площадей под виноградники в республике и увеличением масштабов вторичного засоления почв [15].

Стевия (*Stevia rebaudiana*), медовая трава, многолетнее травянистое растение, экстракты которого содержат большое количество стевиоловых гликозидов, обладающих антиоксидантной, антимикробной и противогрибковой активностью [28]. Этот натуральный подсластитель используется в качестве растительного лекарственного средства, в пищевой и косметической промышленности. Перспективы применения стевии в России и Дагестане заслуживают своего внимания, при этом эффективность производства посадочного материала традиционными способами (вегетативное и семенное размножение) не вполне удовлетворяют растущим потребностям, в частности, семена стевии обладают невысокой всхожестью. Кроме того, из-за биологических особенностей культуры в наших климатических условиях стевия ведет себя как однолетник, что увеличивает потребности в клоновом посадочном материале. В связи с этим для размножения стевии применяют биотехнологические методы [18, 26]. Нами в качестве эксплантов использовали верхушечные почки проростков стевии, полученных асептическим путем. Первичную посадку эксплантов проводили на среду Мурасиге-Скуга, дополненную регуляторами роста (индолилмасляной кислотой (ИМК, 0.5 мг/л) и бензиламинопурином (БАП, 2.5 мг/л). Микрочеренкование эксплантов стевии проводился на среде Мурасиге-Скуга (МС) по вариантам: МС+БАП 0,5 мг/л; МС+БАП 2,5 мг/л; МС+ БАП 0,5 + ИМК 0,5; МС+ БАП 2,5 + ИМК 0,5.

Таблица 1

**Жизнеспособность и морфогенез эксплантов стевии**

Вариант (мг/л)	Выживаемость %	Каллусообразование %	Длина побега, см	Количество	
				побегов, шт.	узлов на побеге, шт.
БАП 0,5	100	10	2,9±0,3	2,4±0,3	6,2±0,7
БАП 2,5	100	40	1,7±0,2	2,0±0,4	7,8±1,3
БАП 0,5 + ИМК 0,5	100	100	1,5±0,15	1,0±0,3	6,0±0,6
БАП 2,5 + ИМК 0,5	100	90	1,6±0,2	1,4±0,2	5,5±0,5

Выживаемость эксплантов во всех вариантах составила 100%. Наибольшая интенсивность каллусообразования отмечена на средах, содержащих гормон ауксиновой природы (ИМК): МС + БАП 0,5 мг/л + ИМК 0,5 мг/л, где она составила 100%, на среде с БАП 2,5 мг/л + ИМК 0,5 мг/л - 90 %. На среде МС с БАП (0,5мг/л) наблюдались наиболее высокие показатели длины побега (2,9 см) и количества придаточных побегов (в среднем 2,4). На среде с БАП (2,5 мг/л) отмечено наибольшее количество узлов на сформированных побегах – в среднем 7,8 при значениях 5,5 -6,2 в других вариантах.

Проведенные исследования позволили рекомендовать схему введения в культуру *in vitro* красной смородины, основанную на стерилизации зеленых побегов раствором гипохлорита натрия и использовании в качестве эксплантов отрезков стебля с почками (размером до 1 см). Оптимальным для культивирования признан вариант среды Мурасиге-Скуга с добавлением БАП (2,5 мг/л) + ИМК (0,5 мг/л). Разработана схема введения в культуру *in vitro* физалиса, основанная на использовании асептических проростков, полученных из стерилизованных перекисью водорода (10%, 10 мин) семян. Экспланты физалиса сортов Лакомка и Колокольчик характеризовались высокой регенерационной активностью и ростом побегов и перспективны для дальнейшей разработки технологии клонального микроразмножения.



**Рисунок 1 - Экспланты и микрорастения стевии на разных этапах клонального микроразмножения**

Клональное воспроизведение сегодня широко используется не только для размножения и оздоровления ценных видов и сортов растений, но и для восстановления биоразнообразия исчезающих и редких видов растений, в том числе занесенных в Красные Книги РД и РФ. Нами введены в культуру *in vitro* около 20 видов редких и эндемичных растения Дагестана: копеечник дагестанский, скабиоза гумбетовская, астрагал каракугинский, катран бугорчатый, пижма Акнфиева и ряд

других [1, 2, 13 ,14]. Так, для копеечника дагестанского (*Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Voiss.) узколокального эндемика Дагестана, занесенного в Красные книги РФ и РД, разработана полная схема клонального микроразмножения от введения в стерильную культуру до адаптации к почве (рис. 2, 3) [2].

Биотехнологические методы сегодня используются и при изучении стрессоустойчивости растений [22, 23]. Важным и перспективным направлением в биотехнологии растений является клеточная селекция. Отбор клеточных линий и растений с ценными признаками происходит направленно, на уровне клеток, культивируемых *in vitro* в опытных, селективных условиях. Использование методов клеточной селекции облегчает и ускоряет традиционный селекционный процесс в создании новых форм и сортов растений [5, 12].



**Рисунок 2 -Состояние узловых эксплантов копеечника дагестанского при пассировании (МС + ИМК (0.5 мг/л) (а); МС + ИМК (1 мг/л) (в) (35 сут.)**



**Рисунок 3 - Растения – регенеранты копеечника дагестанского, адаптированные к естественным условиям**

Таким образом, перспективы развития биотехнологии растений нами видятся в широком внедрении современных методов производства посадочного материала плодово-ягодных, овощных, декоративных культур, методов клеточной селекции, расширении сети современных лабораторий. Подготовке требуемых специалистов способствует функционирующая в ДГУ магистратура по направлению 06.04.01 – Биология с профилем «Физиология и биотехнология растений». На базе кафедры физиологии растений и биотехнологии ДГУ в рамках Нацпроекта «Образование» («Новые возможности для каждого») в 2020 г. была реализована Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Инновационные технологии выращивания сельскохозяйственных культур». Обучение прошли 50 слушателей из разных регионов РД и РФ, некоторые из которых трудоустроены по профилю.

Развитие исследований в области биотехнологии растений на базе Дагестанского государственного университета совместно с другими организациями по-прежнему [3] остается одной из первоочередных диктуемых временем задач, в решении которых отмечены положительные изменения.

### **Список литературы**

1. Алиева З.М., Мартемьянова В.К., Юсуфов А.Г. Специфика морфогенеза изолированных структур редких растений Дагестана *in vitro* // *Фундаментальные исследования*. 2014. №6. С.58-62

2. Алиева З.М., Зубаирова Ш.М., Мартемьянова В.К., Юсуфов А.Г. Особенности естественного воспроизведения и реализации процессов регенерации у популяций *Hedysarum daghestanicum* // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2016. №4. С. 40-44.
3. Алиева З.М., Куркиев К.У., Юсуфов А.Г. Состояние развития некоторых направлений биотехнологии растений в Дагестане / З.М. Алиева, К.У. Куркиев, А.Г. Юсуфов // Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 32. № 4 (32). С. 9-15.
4. Батукаев М.С., Палаева Д.О., Батукаев А.А. Влияние регуляторов роста на рост и развитие эксплантов винограда и плодовых культур *in vitro*. Проблемы развития АПК региона. 2021. №2 (46) С.17-22.
5. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
6. Виестур, У.Э. Биотехнология: Биотехнологические агенты, технология, аппаратура / Виестур У.Э., Шмите И.А., Жилевич А.В. Рига: Знание, 1987. – 263 с.
7. Высоцкий В.А. Подходы к прогнозированию конечного выхода растений при клональном микроразмножении плодовых и ягодных культур / В.А. Высоцкий // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2019. Т. 6. № 1. С. 24-26.
8. Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев / отв. ред. А.С. Демидов. ФГБУ науки Главный ботанический сад РАН. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 220 с.
9. Дорошенко Н.П., Пузырнова В.Г., Трошин Л.П. Усовершенствование технологии клонального микроразмножения винограда // Магарац. Виноградарство и виноделие. 2022. 24 (2). С. 102-111.
10. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. М.: Юрайт, 2022. 333 с.
11. Куркиев К.У., Алиева З.М., Темирбекова С.К., Хабиева Н.А. Устойчивость мягкой пшеницы и тритикале к высокому уровню хлоридного засоления // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. №2. С. 26-28.
12. Лутова Л.А., Матвеева Т.А. Генная и клеточная инженерия в биотехнологии высших растений. СПб.: Эковектор, 2016. 168 с.
13. Магомедалиева, В.К. Особенности роста и морфогенеза катрана бугорчатого *in vitro* / В.К. Магомедалиева // Фундаментальные исследования. 2013. №10-1. С.114-118.

14. Магомедалиева В.К., Алиева З.М. Перспективы размножения редких и исчезающих видов растений *in vitro* // Вестник Дагестанского государственного университета. 2012. Т.6. С.167-171.
15. Мамедова К.К. Влияние специфики засоления среды на изолированные структуры винограда // Ботаника в современном мире: труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции. Махачкала: АЛЕФ, 2018. С. 293-294.
16. Молканова О.И., Горбунов Ю.Н., Ширина И.В., Егорова Д.А. Применение биотехнологических методов для сохранения генофонда редких растений // Ботанический журнал. 2020. Т.105. № 6. С. 610-619.
17. Муратова С.А., Шорников Д.Г., Янковская М.Б. Размножение садовых культур *in vitro*. – Мичуринск, 2008. 69 с.
18. Нугуманова Н.И., Рысбаева Е.А, Барлыбаева Е.И. Микрклональное размножение *Stevia rebaudiana* Bertoni в Казахстане // Actual science. 2015. Т. 1. № 5. С. 29.
19. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия / под ред. В.С. Шевелухи. М.: ЛЕНАНД, 2015. 704 с.
20. Семчук Н.Н., Шишов А.Д., Сердюк А.С., Симаков Е.А., Митюшкин А.В., Овэс Е.В. Модульная технология ускоренного размножения новых перспективных сортов картофеля // Вестник Новгородского государственного университета. 2012. № 67. С. 86-90.
21. Ташматова Л.В., Высоцкий В.А. Возможность клонального микроразмножения и депонирования сортов и форм груши / Л.В. Ташматова, В.А. Высоцкий // Плодоводство и ягодоводство России. 2008. Т. 18. С. 385-389.
22. Терлецкая Н.В. Неспецифические реакции зерновых злаков на абиотические стрессы *in vivo* и *in vitro*. Алматы, 2012. 208 с.
23. Хабиева Н.А., Алиева З.М. Роль биотехнологических методов в оценке устойчивости тритикале к засолению // Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы. Материалы Всероссийской конференции молодых ученых с международным участием. Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. 2016. С. 261-262.
24. Хабиева Н.А., Куркиев К.У. Морфо-физиологические изменения у проростков озимого тритикале (*Triticosecale*) в условиях хлоридного засоления // Успехи современного естествознания. 2017. Т. 2. № 10. С. 144.
25. Ханбабаева О.Е., Мацнева А.Е., Сорокопудов В.Н. Особенности клонального микроразмножения сортов клематиса (*Clematis* L.) // Вестник КрасГАУ, 2020 № 2. С. 46-52.
26. Шульгина А.А., Калашникова Е.А., Тараканов И.Г. Зависимость морфогенеза *Stevia rebaudiana in vitro* от факторов различной

природы // Известия Уфимского научного центра РАН. 2018. № 3-5. С. 107-109.

27. Юсуфов А.Г. Механизмы регенерации растений. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1982. 176 с.

28. Roberto L.M., Antonio V.G., Liliana Z.B., Kong A.H. *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener // Dev. Biol. 2012. 132 p.

УДК 636.2.033, 636.223.1, 636.222.6, 636.222.7, 636.237.23

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РОССИЙСКОГО ПОГОЛОВЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД

**Коновалова Е.Н.<sup>1</sup>,**

канд. биол. наук

**Селионова М.И.<sup>2</sup>,**

д-р биол. наук, профессор

**Романенкова О.С.<sup>1</sup>,**

канд. биол. наук

**Евстафьева Л.В.<sup>2</sup>,**

аспирант

<sup>1</sup>ФГБНУ ФИЦ ВИЖ ИМ. Л.К. ЭРНСТА, г. Подольск, Россия

<sup>2</sup>РГАУ МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА, г. Москва, Россия

**Аннотация.** Генотипирование российских популяций крупного рогатого скота специализированных мясных пород зарубежной селекции ( $n=3105$ ) по полиморфизмам генов миостатина (F94L MSTN), лептина (Arg4Cys LEP) и кальпаина 1 (CAPN1\_316) при помощи ранее разработанных тест-систем на основе анализа ДНК выявило наличие животных-носителей желательных генотипов AA-F94L MSTN, TT-Arg4Cys LEP и CC-CAPN1\_316, а также животных-носителей генетических дефектов, свойственных абердин-ангусской, герефордской и симментальской породам.

3,6% исследованных популяций абердин-ангусского и столько же симментальского скота имели генотип AA-F94L MSTN. В популяции породы галловой частота данного генотипа была максимальной и составила 9,8%.

По полиморфизму Arg4Cys LEP вся исследованная популяция крупного рогатого скота герефордской породы была 100% носителем

генотипа TT. Частота встречаемости животных с генотипом TT-Arg4Cys LEP в популяциях абердин-ангусской, галловейской и бельгийской голубой пород составила 27,0, 16,8 и 6,9%%, соответственно. Минимальным этот показатель был в популяции симментальской породы (1,2%).

По полиморфизму CAPN1\_316 желательный генотип CC имели 8,8% абердин-ангусского скота, 17,9% галловеев и 2,9% популяции бельгийской голубой породы.

Среди исследованных популяций абердин-ангусской породы было обнаружено 2,1% животных-носителей множественного артрогрипоза, 8,5% - носителей дубликации развития, 0,8% носителей остеопетроза и 0,6% носителей двойной обмускуленности. Среди популяций герефордской породы было обнаружено 1% носителей остеопетроза 0,2% носителей гипотрихоза. Среди исследованных по генетическому дефекту остеопетроза животных симментальской породы носителей данной патологии выявлено не было.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о наличии достаточно высокого генетического потенциала крупного рогатого скота абердин-ангусской, герефордской, симментальской, галловейской и бельгийской голубой пород и рекомендовать использование в селекционном процессе животных данных пород при условии контроля за наследственными аномалиями.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, мясные породы, абердин-ангусская, герефордская, симментальская, галловей, бельгийская голубая, гены продуктивности, наследственные аномалии.

## **GENETIC ASSESSMENT OF THE BREEDING RESOURCES OF THE BEEF CATTLE BREEDS OF RUSSIA**

**Konovalova E.N.<sup>1</sup>,**

*Candidate of Biological Sciences*

**Selionova M.I.<sup>2</sup>,**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

**Romanenkova O.S.<sup>1</sup>,**

*Candidate of Biological Sciences*

**Evstafieva L.V.<sup>2</sup>,**

*postgraduate student*

<sup>1</sup>*L.K. Federal Research Center for Animal Husbandry,*

*Podolsk, Russia*

<sup>2</sup>*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev*

*Agricultural Academy, Moscow, Russia*

**Abstract.** Genotyping of the Russian specialized meat breeds cattle populations of foreign selection ( $n=3105$ ) by polymorphisms of the genes myostatin (F94L MSTN), leptin (Arg4Cys LEP) and calpain 1 (CAPN1\_316) using previously developed test systems based on DNA analysis revealed the presence of animals carrying the desired genotypes AA-F94L MSTN, TT-Arg4Cys LEP and CC-CAPN1\_316, as well as animals carrying genetic defects peculiar to the Aberdeen Angus, Hereford and Simmental breeds.

3.6% of the studied populations of Aberdeen Angus and the same number of Simmental cattle had the genotype AA-F94L MSTN. In the population of the Galloway breed, the frequency of this genotype was maximum and amounted to 9.8%.

According to the polymorphism of Arg4Cys LEP, the entire studied population of Hereford cattle was 100% carrier of the TT genotype. The frequency of occurrence of animals with the TT-Arg4Cys LEP genotype in the populations of Aberdeen Angus, Galloway and Belgian blue breeds was 27.0, 16.8 and 6.9%, respectively. This indicator was minimal in the population of the Simmental breed (1.2%).

According to the CAPN1\_316 polymorphism, 8.8% of Aberdeen Angus cattle, 17.9% of Galloways and 2.9% of the Belgian Blue breed population had the desired SS genotype.

Among the studied populations of the Aberdeen Angus breed, 2.1% of animals were found to be carriers of arthrogryposis multiplex, 8.5% carriers of developmental duplication, 0.8% carriers of osteopetrosis and 0.6% carriers of double muscling. Among the populations of the Hereford breed, 1% of carriers of osteopetrosis and 0.2% of carriers of hypotrichosis were found. There were no carriers of this pathology among the animals studied for the genetic defect of osteopetrosis of the Simmental breed.

The conducted studies allow us to conclude that there is a sufficiently high genetic potential of cattle of Aberdeen-Angus, Hereford, Simmental, Galloway and Belgian blue breeds and recommend the use of these breeds in the breeding process of animals, provided that hereditary anomalies are controlled.

**Key words:** cattle, meat breeds, Aberdeen Angus, Hereford, Simmental, Galloway, Belgian Blue, productivity genes, congenital anomalies.

**Введение.** По данным ВНИИ племенного дела, за последнее десятилетие в отрасли мясного скотоводства наблюдается рост численности крупного рогатого скота специализированных мясных пород (абердин-ангусской, герефордской, бельгийской голубой) и сокраще-

ние поголовья отечественных пород (калмыцкой, казахской белоголовой, русской комолой) [1]. Данная ситуация может быть связана с лучшими показателями продуктивности крупного рогатого скота специализированных мясных пород зарубежной селекции [7, 15].

Было установлено, что генетическая составляющая играет большую роль как в фенотипическом проявлении признаков продуктивности, так и в формировании свойств, связанных со здоровьем животных [8].

В связи с этим, интерес представляет изучение мутаций генов миостатина (*MSTN*), лептина (*LEP*) и кальпаина 1 (*CAPN1*), предположительно влияющих на откормочные качества и органолептические свойства мяса, а также выявление животных-носителей генетических дефектов, проявляемых у животных ряда мясных пород [9, 10, 13].

Целью настоящей работы было оценить крупный рогатый скот российских популяций специализированных мясных пород по генным полиморфизмам F94L MSNT, Arg4Cys LEP и CAPN1\_316, связанным с продуктивностью, а также провести скрининг животных по одиннадцати генетическим дефектам, свойственным крупному рогатому скоту абердин-ангусской, герефордской, симментальской, и бельгийской голубой пород.

**Материал и методы.** Материалом исследования был крупный рогатый скот мясного направления продуктивности (n=3105), разводимый на территории России и состоящий из 9 популяций абердин-ангусской породы (n=1948), 9 популяций герефордской породы (n=650), 5 популяций симментальской мясной породы (n=257), 1 популяции бельгийской голубой породы (n=137) и 1 популяции породы галловей (n=113). От животных при помощи использования согласно инструкции производителя наборов для выделения ДНК-Экстран 1, 2 (НПК «Синтол», Россия) были получены препараты ДНК, который были генотипированы по генным мутациям, связанным с проявлением наследственных заболеваний, и, частично, по SNPs (single nucleotide polymorphisms, однонуклеотидные полиморфизмы), имеющим влияние на продуктивные показатели. Генотипирование проводили при помощи собственных тест-систем на основе анализа ДНК, используя методы аллель-специфичной полимеразной цепной реакции (АС-ПЦР) и ПЦР с последующим анализом длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ), разработанных в лаборатории молекулярной генетики сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в период 2017-2022 гг. [3-6, 11].

**Результаты.** Анализ животных по SNPs продуктивности представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты генотипирования российских популяций крупного рогатого скота мясных пород по SNPs продуктивности**

SNP	Гено-тип	Порода*				
		AA (N=6 n=301)	HE (N=1 n=95)	SI (N=1 n=80)	GA (N=1 n=113)	BB (N=1 n=130)
<i>MSTN F94L</i>	CC	92,7	-	96,4	78,7	-
	CA	3,7	-	0	11,5	-
	AA	3,6	-	3,6	9,8	-
<i>Arg4Cys LEP</i>	CC	37,4	0,0	1,2	33,6	62,3
	CT	35,6	0,0	32,5	49,6	30,8
	TT	27,0	100,0	1,2	16,8	6,9
<i>CAPN1_316</i>	GG	61,2	-	-	32,6	71,4
	GC	30,0	-	-	49,5	25,7
	CC	8,8	-	-	17,9	2,9

**Примечание:** \*AA – абердин-ангусская, HE – герефордская, SI – симментальская, GA – галловей, LM – лимузин, BB – бельгийская голубая. \*\*N – количество исследованных популяций, n – общее количество исследованных животных.

Как видно из данных таблицы, по полиморфизму *F94L MSTN* наибольшую частоту встречаемости желательного с точки зрения продуктивности генотипа AA показали животные породы галловей (9,8%), значение этого показателя у абердин-ангусской и герефордской пород составило по 3,6%.

Анализ полиморфизма гена лептина *Arg4Cys LEP* показал, что 100% животных герефордской породы имели предпочтительный с точки зрения откорма генотип TT. В популяциях абердин-ангусской, галловейской и бельгийской голубой пород частота данного генотипа составила 27,0, 16,8 и 6,9% соответственно. Наименьшая частота встречаемости генотипа TT наблюдалась в популяции симментальской породы (1,2%).

В отношении полиморфизма гена кальпаина 1 *CAPN1\_316* наибольшая частота встречаемости желательного с точки зрения повышенной нежности мяса генотипа CC была зарегистрирована среди животных породы галловей (17,9%). В популяциях абердин-ангусской породы этот показатель составил 8,8%. Минимальная частота генотипа CC-*CAPN1\_316* наблюдалась среди животных бельгийской голубой породы (2,9%).

Среди изучаемых популяций крупного рогатого скота были выявлены животных-носителей генетических дефектов множественного артрогрипоза (абердин-ангусская порода), остеопетроза (абердин-ангусская и герефордская породы), дубликации развития (абердин-ангусская), двойной обмускуленности (абердин-ангусская и бельгийская голубая породы), гипотрихоза (герефорды) и врожденной мышечной дистонии 1 типа (бельгийская голубая). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты генотипирования российских популяций крупного рогатого скота мясных пород по генетическим дефектам**

Генетический дефект	Порода		
	AA* (N=9 n=1948)**	HE (N=9 n=650)	SI (N=5 n=257)
AM (Множественный артрогрипоз)	2,1	-	-
OS (Остеопетроз)	0,8	1,0	0,0
DD (Дубликация развития)	8,5	-	-
M1 (Двойная обмускуленность)	0,6	0,0	-
MA (Альфа-маннозидоз)	0,0	-	-
NPD (болезнь Ниманна-Пика)	0,0	-	-
HУ (Гипотрихоз)	-	0,2	-
CWH (кардиомиопатия с шерстистым волосом)	-	0,0	-
MSUD (нейроаксиальный отек)	-	0,0	-
ICM (наследственный миоклонус)	-	0,0	-
CMD1 (врожденная мышечная дистония 1 типа)	-	-	-

**Примечание:** \*AA – абердин-ангусская, HE – герефордская, SI – симментальская, BB – бельгийская голубая. \*\*N – количество исследованных популяций, n – общее количество исследованных животных.

Наибольший процент носительства наследственных аномалий был зарегистрирован в популяциях абердин-ангусской породы. 2,1% исследуемых животных оказались носителями генетического дефекта AM, 0,8% - OS, 8,5% - DD. Животных-носителей генетических дефектов MA и NPD среди анализируемого поголовья обнаружено не было.

Среди животных герефордской породы не было выявлено особей-носителей генетических дефектов M1, CWH, MSUD и ICM, однако были выявлены животные-носители мутаций, ассоциированных с OS и HУ в частотах 1,0 и 0,2%, соответственно.

Среди животных симментальской породы не было обнаружено носителей OS. Однако, ранее проведенные исследования выявляли

животных-носителей генетических дефектов, специфичных для данной породы [2].

Результаты ранее проведенного генотипирования популяции бельгийской голубой породы показали, что все исследуемое поголовье оказалось носителями генетического дефекта M1, а также было обнаружено одно животное-носитель CMD1 (0,8%) [12].

**Выводы.** Проведенные исследования показывают высокий генетический потенциал крупного рогатого скота абердин-ангусской, герфордской, симментальской, галловой и бельгийской голубой пород, что делает перспективным использование племенного материала таких животных для повышения рентабельности мясного скотоводства. В то же время, наличие в популяциях животных-носителей генетических дефектов, обязывает контролировать распространение наследственных заболеваний во избежание экономическим убыткам, связанным с их проявлением [14]. Также, необходимо принятие мер по предотвращению полного исчезновения животных российских мясных пород.

В связи с вышеизложенным, наилучшей стратегией повышения рентабельности мясного скотоводства представляется совершенствование отечественного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности путем использования генетики специализированных мясных пород зарубежной селекции.

### Список литературы

1. Дунин И.М., Бутусов Д.В., Шичкин Г.И., Сафина Г.Ф., Чернов В.В., Ласточкина О.В., Тяпугин С.Е., Боголюбова Л.П., Никитина С.В., Матвеева Е.А., Тяпугин Е.Е. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации. В сборнике: Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год). пос. Лесные Поляны, 2020. С. 3-16.

2. Зими́на А.А., Романенкова О.С. Генетические аномалии голштинизированных симменталов. В книге: Генетика, селекция, биотехнология: интеграция науки и практики в животноводстве. Материалы международной научно-практической конференции. Пушкин, 2021. С. 58-59.

3. Коновалова Е.Н., Костюнина О.В. ДНК-диагностика генетического дефекта дубликации развития (DD) у крупного рогатого скота абердин-ангусской породы. Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 4. С. 20-24.

4. Коновалова Е.Н., Костюнина О.В., Романенкова О.С. Генетический дефект множественного артрогрипоза и его ДНК-диагностика у

крупного рогатого скота абердин-ангусской породы. Достижения науки и техники АПК, 2018, 32(2): 58-61. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10215.

5. Коновалова Е.Н., Костюнина О.В., Романенкова О.С., Волкова В.В. Генетический дефект остеопетроза КРС: создание диагностического ДНК-теста и анализ частоты встречаемости животных-носителей мутации в российских популяциях. Проблемы биологии продуктивных животных, 2019, 3: 20-2. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2019.3.20-26.

6. Коновалова Е.Н., Романенкова О.С., Костюнина О.В. Мутации гена миостатина у крупного рогатого скота абердин-ангусской и бельгийской голубой пород российской популяции. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии, 2020, <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=42955505&selid=42955598> 1: 311-4. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.1.311.

7. Отаров А.И., Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф. Оценка мясной продуктивности и качества мяса бычков разных генотипов в предгорной и горной зонах Кабардино-Балкарской Республики. Животноводство и кормопроизводство, 2021, 104 (2): 56-64. DOI: 10.33284/2658-3135-104-2-56.

8. Передовые практики в отечественном племенном животноводстве: научный аналитический обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина, А.И. Тихомиров, С.В. Гуськова, И.Ю. Свиначев, В.А. Бекенёв, Ю.А. Колосов, В.И. Фролова, И.В. Большакова – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 72 с.

9. Casas E., White S. N., Wheeler T. L., Shackelford S. D., Koohmaraie M., Riley D. G., Chase C. C., Johnson D. D., Smith T. P. Effects of calpastatin and micro-calpain markers in beef cattle on tenderness traits. *Journal of Animal Science*, 2006, 84: 520-5. DOI: 10.2527/2006.843520x.

10. Komisarek J., Szyda J., Michalak A., Dorynek Z. Impact of leptin gene polymorphisms on breeding value for milk production traits in cattle. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 2005, 14: 491–500. DOI: 10.22358/JAFS/67042/2005.

11. Konovalova E., Romanenkova O., Kostyunina O., Gladyr E. The molecular bases study of the inherited diseases for the health maintenance of the beef cattle. *Genes*, 2021, 12(5). DOI: 10.3390/genes12050678.

12. Konovalova E., Romanenkova O., Zimina A., Volkova V., Sermiyagin A. Genetic variations and haplotypic diversity in the myostatin gene

of different cattle breeds in Russia. *Animals*, 2021, 11 (10). DOI: 10.3390/ani11102810.

13. Sellick G.S., Pitchford W.S., Morris C.A., Cullen N.G., Crawford A.M., Raadsma H.W., Bottema C.D.K. Effect of myostatin F94L on carcass yield in cattle: MSTN effects on beef yield. *Animal Genetics*, 2007, 38 (5): 440–446. DOI: 10.1111/j.1365-2052.2007.01623.x.

14. Terry S.A., Basarab J.A., Guan L.L., McAllister T.A. Strategies to improve the efficiency of beef cattle production. *Can. J. Anim. Sci.*, 2020, 101: 1–19. DOI: 10.1139/cjas-2020-0022.

15. Toušová R., Ducháček J., Stádník L., Ptáček M., Beran J. The selected factors influenced growth ability to weaning of Aberdeen Angus cattle. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2015, 63(2): 457-461. DOI:10.11118/actaun201563020457.

УДК: 636.22/28.082.2

**ИЗУЧЕНИЕ СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ  
СПЕРМИЕВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ  
ПРОВЕДЕНИИ ТРАНСФЕКЦИИ МЕТОДОМ  
ЭЛЕКТРОПОРАЦИИ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ  
ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ**

*Метлева А.С.,  
канд. вет. наук*

*ФГБОУ ВО «Кузбасская Государственная Сельскохозяйственная  
Академия», г. Кемерово, Россия*

*Аннотация.* Для проведения геномного редактирования необходимо подобрать оптимальный метод трансфекции живых клеток, в т.ч. спермиев. Применение спермиев в качестве вектора доставки генетической конструкции наиболее приемлем относительно финансовых и трудовых затрат, чем метод микроинъекции в ооцит. Но он малоизучен, т.к. использование спермиев в получении генно-редактированных животных применяется не часто. В связи с отсутствием данных о применении электропорации при трансфекции спермиев крупного рогатого скота проведено исследование в рамках получения генно-редактированного крупного рогатого скота, с внедрением генетической конструкции в виде готового белка Cas9 (TrueCut™ Cas9 Protein v2 Invitrogen™) и синтезированной gРНК

GGAGCGGGAGCGGGCCUAUG. Из 24 протестированных режимов электропорации сохраняли жизнеспособность спермиев 2 режима: №1 и №6. Режим №6 воздействовал губительно на большинство спермиев.

**Ключевые слова.** Спермии, крупный рогатый скот, трансфекция, электропорация, геномное редактирование, генетическая конструкция, генно-модифицированные животные.

## STUDY OF THE VIABILITY OF BOVINE SPERMATOZOA DURING TRANSFECTION BY ELECTROPORATION FOR THE INTRODUCTION OF A GENETIC CONSTRUCT

**Metleva A.S.,**

*candidate of veterinary sciences*

*Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russia*

**Abstract.** *To carry out genomic editing, it is necessary to choose the optimal method of transfection of living cells, including sperm. The use of sperms as a vector for the delivery of a genetic construct is more acceptable in terms of financial and labor costs than the method of microinjection into an oocyte, but it is poorly studied, since the use of sperms in obtaining genetically edited animals is not often used. Due to the lack of data on the use of electroporation in the transfection of cattle sperm, a study was conducted within the framework of obtaining genetically edited cattle, with the introduction of a genetic construct in the form of a ready-made Cas9 protein (TrueCut™ Cas9 Protein v2 Invitrogen™) and synthesized GGAGCGGGAGCGGGCCUAUG dRNA. Of the 24 tested modes, 2 modes preserved the viability of sperm: No. 1 and No. 6. Regime No. 6 had a disastrous effect on most sperm.*

**Key words.** *Sperm, cattle, transfection, electroporation, genomic editing, genetic construction, genetically modified animals.*

Применение спермиев в качестве векторов для внесения в яйцеклетки чужеродной ДНК является перспективным направлением, т.к. во-первых: искусственное осеменение является традиционным методом воспроизводства в сфере животноводства; во-вторых: трансфекция сперматозоидами возможна без значительных финансовых затрат, что определяет способ получения эмбрионов как *in vivo*, так *in vitro* [6].

Учитывая, что дробление зиготы коровы длится около 8 сут. В течение первых 4 сут дробление происходит в яйцепроводе, а затем в

одном из рогов матки. Уже через 48 ч. после овуляции зигота состоит из двух бластомеров, через 72 ч — из трех, через 84 ч — из шести и через 96 ч она поступает в стадии морулы в рог матки [1, 2, 4]. Таким образом, вымывание эмбриона из полости матки возможно только на стадии морулы, когда трансфекция эмбриона микроинъекцией приведет к зарождению химерного организма [3, 5].

В соответствии с исследованиями Shemesh M., и др., (2000 г.), сперматозоиды крупного рогатого скота, трансфецированные плазмидой, в 80% сперматозоиды интегрированы чужеродной ДНК. После оплодотворения сперматозоидами, трансфецированными плазмидой методом липофекции, репортерный белок GFP экспрессировался примерно у 30% полученных морул. При использовании подготовленной таким образом спермы для искусственного осеменения коров, 3 из 6 коров стали стельными. Родилось 2 живых теленка. В двухмесячном возрасте у 60% лимфоцитов этих телят выявлялось специфическое зеленое свечение [6].

Успешный опыт работы с трансфецированной спермой зарубежных коллег послужил основой для нашего эксперимента с трансфекцией сперматозоидов крупного рогатого скота.

В настоящее время существует два общепринятых метода проведения трансфекции: липидная трансфекция и электропорация. Учитывая распространенность этих двух методов нами проведен эксперимент по трансфецированию методом электропорации, для переноса гена с помощью сперматозоидов. Данный метод основан на том, что электрические импульсы высокого напряжения, проходящие через суспензированные клетки, влекут обратимое образование пор в цитоплазматической мембране.

Для этого нами была проведена работа по трансфекции методом электропорации 24 дозы сексированной спермы, полученной от быка Спайдермен в ОАО «Кемеровоплем».

Цель исследования: определить воздействие различных диапазонов электрических разрядов электропоратора Neon Transfection System на жизнеспособность спермиев крупного рогатого скота.

**Материалы и методы.** В связи с образованием мозаичности эмбриона из-за неравномерного распределения введенной плазмидной генетической конструкции между клетками эмбриона при первом и последующих делениях, т.к. плазмидная конструкция не успевает экспрессироваться и реализовать свою информацию на стадии одноклеточной зиготы, нами предложено ввести генетическую конструкцию в

виде готового белка Cas9 (TrueCut™ Cas9 Protein v2 Invitrogen™) и синтезированной gРНК GGAGCGGGAGCGGGCCUAUG.

Для работы использовали размороженную сперму. Её разбавляли в 10 раз холодной средой для искусственного осеменения и на льду доставляли в лабораторию для дальнейшей работы. В данной среде для искусственного осеменения спермии сохраняют оплодотворяющую способность более суток при 4–8°C и несколько часов при комнатной температуре.

В дальнейшем нами был проведен эксперимент по проведению метода электропорации при различных режимах, предложенных для прибора Neon Transfection System. В различных условиях электропорации меняли напряжение, продолжительность импульса и число импульсов, чтобы определить условия, при которых выживают максимальное количество жизнеспособных спермиев и максимальной эффективности редактирования для спермиев.

Электропорацию разведенной спермы в количестве 500 млн проводили с генетической конструкцией в виде готового белка Cas9 (TrueCut™ Cas9 Protein v2 Invitrogen™) и синтезированной gРНК GGAGCGGGAGCGGGCCUAUG.

Учитывая токсичность электропорации, микроскопированием оценивали жизнеспособность спермиев по общепринятой методике: для этого использовали красители, которые окрашивают только мертвые и с колебательными движениями спермии. Исследуемую сперму в концентрации 500 млн/мл спермиев окрашивают 1-5%-ным раствором эозина водорастворимого на 3%-ном растворе натрия цитрата. Для этого на чистое обезжиренное теплое ( $35 \pm 2^\circ\text{C}$ ) предметное стекло наносили каплю спермы, добавляют 2-3 капли краски, подогретой до  $30^\circ\text{C}$ , перемешивали 2-4 с и делают три тонких мазка. В каждом препарате подсчитывали 100-150 спермиев, учитывали число спермиев с окрашенными и неокрашенными головками.

Для внесения генетической конструкции в яйцеклетки, посредством искусственного осеменения необходимо после электропорации отобрать спермии с внедренной конструкцией gРНК/Cas9. Учитывая изменение физических параметров спермиев (вес и плотность) при введении в них генетической конструкции, для разделения спермиев по их удельному весу и плотности нами проведено центрифугирование спермы в градиенте плотности, что позволяет отобрать подвижные сперматозоиды с нормальной морфологией с измененными удельным весом и плотностью.

При выполнении метода градиентного центрифугирования образец эякулята располагается поверх градиента. При центрифугировании различные клетки занимают определенное положение, в котором их плавучая плотность соответствует плотности градиента. Разделение основано на том, что зрелые нормальные сперматозоиды с измененными удельным весом и плотностью имеют плотную упаковку ДНК, больший вес и плотность, чем 80% раствор, поэтому проходят сквозь него и оседают на дне пробирки.

Для выделения сперматозоидов из спермы с большим удельным весом и плотностью методом центрифугирования в градиенте плотности применяется «PureSperm» («Nidaccon International AB», Швеция), состоящий из коллоидного раствора двуокиси кремния в сбалансированном растворе солей.

Концентрацию полученной трансфецированной спермы определяли и по специальным стандартам. Они представляют собой запаянные пробирки, в которых находится похожая на сперму жидкость, с различным содержанием спермиев в 1 мл: 10, 50, 100, 200, 300, 500 и 1000 млн. спермиев.

**Результаты исследований.** Для определения оптимального режима электропорации спермиев крупного рогатого скота было проведено 24 эксперимента на приборе Neon Transfection System (Таблица №1)

*Таблица 1*

**Режимы электропорации спермиев на *Neon Transfection System***

<b>Режим</b>	<b>Напряжение</b>	<b>Продолжительность импульса</b>	<b>Количество</b>
1	0	1	1
2	1400	20	1
3	1500	20	1
4	1600	20	1
5	1700	20	1
6	1100	30	1
7	1200	30	1
8	1300	30	1
9	1400	30	1
10	1000	40	1
11	1100	40	1
12	1200	40	1
13	1100	20	2
14	1200	20	2

15	1300	20	2
16	1400	20	2
17	850	30	2
18	950	30	2
19	1050	30	2
20	1150	30	2
21	1300	10	3
22	1400	10	3
23	1500	10	3
24	1600	10	3

В результате установлено, что все режимы, кроме режимов №1 и №6, губительно действуют на спермии, т.к. в поле зрения виднелись фиолетовые неподвижные спермии или спермии с колебательными движениями. В режиме №1 60% спермиев были живыми, при режиме №6, помимо мёртвых спермиев и спермиев с колебательными движениями, наблюдались жизнеспособные, в небольшом количестве: 23 сперматозоида из 150 насчитанных (15,3%).

Для отбора живых спермиев, для последующего искусственного осеменения, спермии, электропорированные в режимах №1 и №6, проводили через градиент плотности и центрифугировали. После центрифугирования производили подсчёт концентрации живых спермиев в 1 мл:

Режим №1: количество спермиев – 400 млн.;

Режим №6: количество спермиев – 100 млн.;

#### **Выводы.**

1. При проведении трансфекции методом электропорации прибором Neon Transfection System, для введения генетической конструкции, установлено, что наиболее оптимальными, с точки зрения сохранения жизнеспособности, являются режимы № 1 – напряжение = 0 В, продолжительность импульса = 1 сек., количество импульсов = 1 раз.; №6 – напряжение = 1100 В., продолжительность импульса = 30 сек., количество импульсов = 1 раз.

2. Большинство режимов электропорации прибором Neon Transfection System (22 из 24 протестированных) являются губительными для спермиев крупного рогатого скота.

#### **Список литературы**

1. Касьянов Р. О., Хитрий Ф. Н. Методы криоконсервации ооцитов и эмбрионов // Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения материалы XX внутривузовской научно-практической конфе-

ренции. Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия. 2021. С. 68-73.

2. Касьянов, Р. О. Использование бессывороточных сред для получения высококачественных эмбрионов крупного рогатого скота // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы VII Национальной научно-практической конференции с международным участием. Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия. 2021. С. 287-291.

3. Межевикина Л.М., Храмцова Е.А. Выживаемость NGF-модифицированных эмбриональных стволовых клеток мыши в составе многоклеточной бластоцисты // Биомедицина. 2017. №2 С.33-44.

4. Студенцов А.П., Шипилов В.С. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов. 10-е изд. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 548 с.

5. Хитрий Ф. Н. Перспективы использования трансплантации эмбрионов в молочном скотоводстве // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы V Национальной научно-практической конференции. Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия. 2020. С. 158-163.

6. Shemesh M., Gurevich M. Gene integration into bovine sperm genome and its expression in transgenic offspring // Mol. Reprod. Dev. 2000. Vol. 56. P. 306-308.

**РЕШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
КЛАСТЕРА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ  
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ, НАЦЕЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ  
УГЛЕРОДНЫХ ВЫБРОСОВ**

**Новикова Т.В.<sup>1</sup>,**

*д-р вет. наук, профессор*

**Воеводина Ю.А.<sup>1</sup>,**

*канд. вет. наук*

**Рыжаскина Т. П.<sup>1</sup>,**

*канд. вет. наук*

**Калашников А. Е.<sup>2,3</sup>,**

*канд. биол. наук*

**Калашникова Л.А.<sup>2</sup>,**

*д-р биол. наук, профессор*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вологодская Государственная Молочно

Хозяйственная Академия Имени Н. В. Верещагина,

Вологодская область, Россия

<sup>2</sup>ФГБНУ Всероссийский Научно-Исследовательский Институт

Племенного Дела Минсельхоза России

<sup>3</sup>ФГБНУ ФИЦ Комплексного Изучения Арктики

Им. Акад. Н.П. Лаверова УРО РАН, г. Архангельск, Россия

**Аннотация.** *Сегодня требует решения проблема «углеродного следа» в животноводстве, а именно снижения эмиссии метана сельскохозяйственными животными. Больше всего метана выделяет крупный рогатый скот, свиньи и овцы. Причем в случае свиней речь идет о выделении метана из навоза. Агротехнологии, а именно вызревание навоза на площадках, мелиорация, восстановление торфяников и утилизация газов и помета в птичниках также приводит к выделению метана. Для решения проблемы эмиссии в настоящее время ожидается изменения технологий в агропромышленном комплексе при посадке кормовых и пищевых сельскохозяйственных культур растений, при изменении схем утилизации отходов животноводства, рациона жвачных животных и ряда биотехнологических биодобавок к кормам.*

**Ключевые слова:** *эмиссия метана, парниковый эффект, биотехнологии, агротехнологии, мониторинг, менеджмент предприятий*

# **SOLUTIONS FOR ORGANIZING A TECHNOLOGY CLUSTER AND INTERACTIONS BETWEEN ENTERPRISES IN ANIMAL HUSBANDRY AIMED AT REDUCING CARBON EMISSIONS**

*Novikova T.V.<sup>1</sup>,*

*Doctor of Veterinary Sciences, Professor*

*Voevodina Yu.A.<sup>1</sup>,*

*candidate of veterinary sciences*

*Ryzhakina T. P.<sup>1</sup>,*

*candidate of veterinary sciences*

*Kalashnikov A. E.<sup>2,3</sup>,*

*candidate of biological sciences*

*Kalashnikova L.A.<sup>2</sup>,*

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

<sup>1</sup>*FGBOU Vologda State Dairy Economic Academy N. V. Vereshchagin,*

*Vologda region, Russia*

<sup>2</sup>*FGBNU All-Russian Research Institute of Breeding of the Ministry of*

*Agriculture of Russia*

<sup>3</sup>*FGBNU FITS Integrated Study of the Arctic im. Akad. N.P. Laverova*

*UB RAS, Arkhangelsk, Russia*

**Abstract.** *Today, the problem of the "carbon footprint" in animal husbandry, namely, the reduction of methane emissions from farm animals, needs to be addressed. Cattle, pigs and sheep emit the most methane. Moreover, in the case of pigs, we are talking about the release of methane from manure. Agrotechnologies, namely manure maturation on sites, land reclamation, peatland restoration and utilization of gases and dung in poultry houses also lead to methane emission. To solve the problem of emissions, it is currently expected to change technologies in the agro-industrial complex when planting fodder and food crops of plants, when changing schemes for the disposal of animal waste, the diet of ruminants and a number of biotechnological bioadditives at feeding.*

**Keywords:** *methane emission, greenhouse effect, biotechnologies, agricultural technologies, monitoring, enterprise management*

**Введение.** В настоящее время в экологической генетике и биотехнологии сельскохозяйственных животных актуальным вопросом является технологическое обеспечение процессов научных исследований и импортозамещение оборудования и химических реактивов. Этому вопросу в настоящей работе уделено достаточно внимания с детализаци-

ей вариантов реализации технологических процессов. С точки зрения снижения экологических рисков работа по совершенствованию технологических и экономических системах невозможна без комплексного оснащения научных центров, в особенности в направлении снижения углеродного следа согласно требованиям правительства РФ.

Целью настоящей работы являлся анализ правильности выбора селекционных целей, направленных на улучшение условий кормления животных, улучшения условий содержания, снижения экологических и экономических рисков.

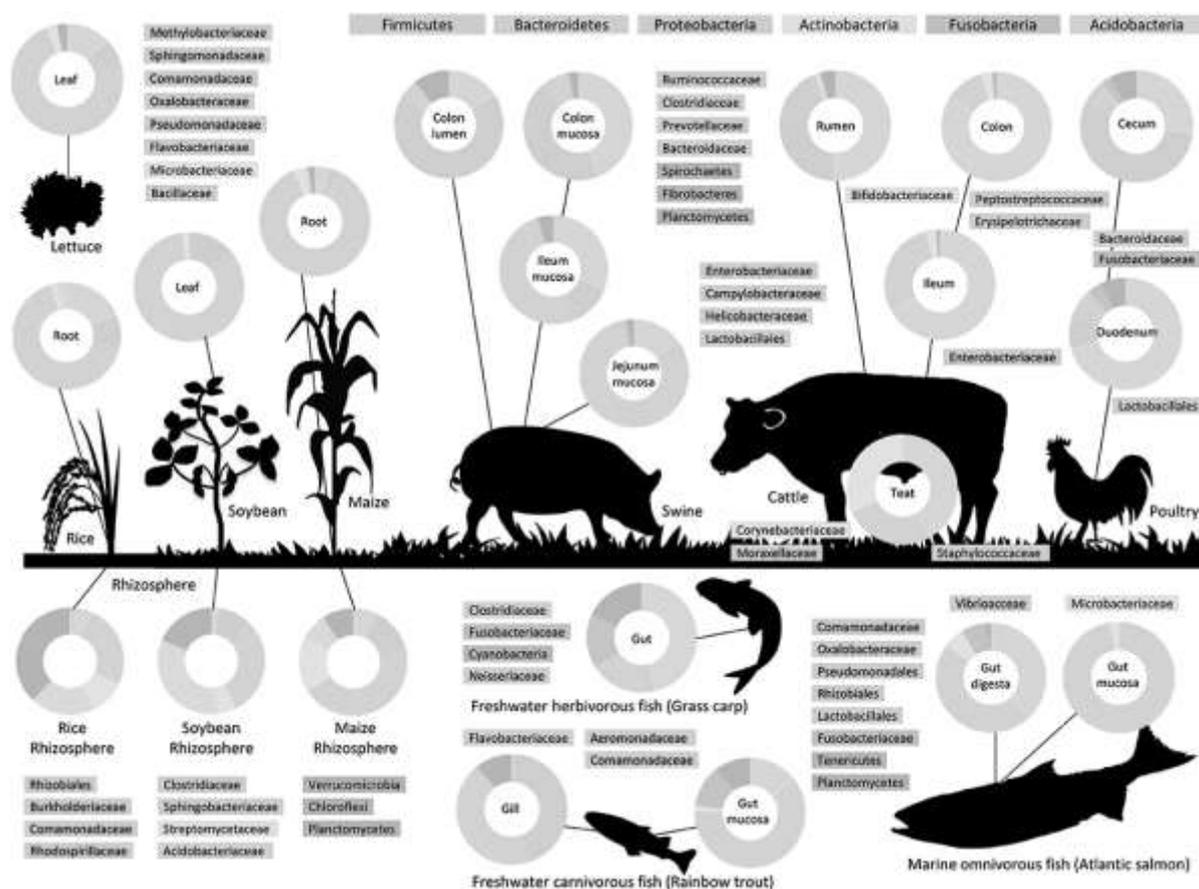
**Материалы и методы.** В работе применяли интеллектуальный анализ информации и литературных данных о экономической деятельности, анонсах компаний и расчетов описательной статистики, осуществленной в ОС ubuntu mint версии 20.3, и программной среде SAS.

**Результаты и обсуждение.** На климат оказывают влияние геологические процессы и изменение активности в промышленной сфере, при этом рядом фондов, происходящих из США и Англии (The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)), внедряют проекты, которые обуславливают мировую практику экологического налогообложения, ограничительных мер, способствующих не конкурентному развитию одних областей промышленности (в основном в области химического катализа и энергетики) в ущерб другим индустриальным конгломератам (Киотский протокол). Мировой океан и леса поглощают парниковые газы, но не метан. Процессы экологического мониторинга в области тяжелой химической и добывающей. энергетической промышленности были искусственно стимулированы финансовыми инструментами и налогами, что привело к бурному развитию ряда корпораций, занимающимися альтернативной и ядерной энергетикой и производством электроники. Нечто подобное ожидается с мировым агро-сектором. В целом, эмиссия метана за последние 5 лет выросла на 5%, что в два раза больше, чем за предыдущий период. Значительный вклад в эмиссию обеспечивают химическая промышленность и таяние вечной мерзлоты, приводящей к увеличению площади болот, а также животноводство и растениеводство (рис 1) [1].

Пандемия не принесла облегчения экологии: несмотря на замедление экономических процессов, температура планеты с 2020 г. продолжала расти, ледники – таять, а содержание углекислого газа в атмосфере достигло максимума за 3 млн лет (из доклада Всемирной метеорологической организации (WMO) при ООН [2]. В ЕС до 2050 г. внедряется обязательный налог на производство любых товаров и рост их производства и потребления, то есть планируется, что и произведе-

ли, и конечные потребители обязаны будут платить за свое присутствие на рынке и существование на планете.

Прослеживается тенденция, что все законодательные акты принимаются в сторону уменьшения скорости развития производств и снижения роста населения и рождаемости развивающихся стран. Почему именно их? Потому что у них нет ресурсов развивать новые «зеленые» технологии, они являются потребителями ресурсов, а также активно увеличивают численность населения. Поэтому основной юридический удар направлен на слабые места - обескровливание энергетического, в основном нефтегазового сектора, а также на сельское хозяйство (13 и 12% от эмиссии соответственно). Основным законодателем моды и санкций в этой области - Национальное управление океанических и атмосферных исследований США (NOAA), в докладе которого недвусмысленно говорится, что «главный драйвер изменения климата - человеческая жизнедеятельность», если мы хотим предотвратить самые худшие последствия, то «необходимо свести выбросы от сжигания ископаемого топлива до нуля».



**Рис 1. Микробиологические факторы влияния на эмиссию метана у основных видов сельскохозяйственных животных и растений (рис, соя, кукуруза, крупный рогатый скот, свиноводство, рыбоводство, птицеводство) (FAO, 2021).**

Международное энергетическое агентство (МЭА) свидетельствует, что более 75% выбросов приходится именно на энергетическую промышленность и агрономический сектор и животноводство развивающихся стран, увлечение налоговой нагрузки и ограничительные меры должны быть направлены на изменение развития, увеличение численности населения и разрушение экономики этих стран в пользу более развитых. Российский Институт глобального климата и экологии им. Ю.А. Израэля в составленном им национальном кадастре антропогенных выбросов показал, что половина (55,9%) выбросов приходится непосредственно на выработку электричества для населения, а остаток на энергоемкую промышленность в металлургии, что нельзя изменить никак, как стать донорами технологий и импорта энергетических ресурсов энергетических компаний более развитых стран, чем Россия [3].

Также как и другие соединения, метан относится к парниковым газам. Действительно, существуют природные источники метана, такие как болота, вулканическая деятельность, которые в основном обуславливают попадание в атмосферу газа, но существуют и источники, связанные с результатами деятельности человека. В первую очередь, это связано с утечками на трубопроводах и промышленных предприятиях, животноводством и процессами гниения на свалках биологических отходов, навоза, отходов птицефабрик и производством удобрений. В отличие от углекислого газа, метан в среднем ненадолго задерживается в атмосфере, примерно на 12 лет, но при этом он в 25 раз сильнее влияет на ее разогрев [4].

Если взять целью влияние на процесс животноводства в развивающихся странах (в проекте влияния на климат), то такое влияние можно разделить на:

1. экономическое (налоги на «не зеленых» животных, мясную и молочную продукцию, продукты переработки);
2. юридические (рестрикции против одних пород (компаний) животных в угоду другим породам (компаниям));
3. снижение численности с.-х. животных в развивающихся странах, изменение численности пород между «нужными» и нет странами в мировом агробизнесе;
4. изменение доступности и интеграции, международного распространения, влияния через лицензирование на агробiotех и генетические технологии (в основном направленных на геномное редактирование и получение специализированных животных);

5. разделение сфер влияния и «специализации» стран в агробизнесе, импорте и экспорте продукции и технологий, на «создателей» и «потребителей» генетической продукции;

6. влияние на процессы обучения квалифицированных кадров, высшую школу, обучение и внедрение юридических и экономических агентов влияния, в т.ч. высшего звена в российских и зарубежных институтах;

7. создание, поглощение, разделение и перераспределение компаний в области биотехнологий и генетики животных в рамках интеграции стран в новую систему пост-производства.

В новой концепции мирового животноводства, представленной в отчете 2017 г. в ФАО в России отсутствует система как классической, так и «зеленой» селекции, т. к. селекция и выбор животных не ведется в рамках «экологического» вопроса, в первую очередь, не решаются «экологически» вопросы утилизации навоза (помета) и мочи, систем кондиционирования, загрязнения пастбищ, отходов мясокомбинатов и птицефабрик. Таким образом, то *a priori* вклад в глобальное потепление планеты вносят все виды животных, которые разводятся в значимых количествах, а это: коровы, птица (несушки, цыплята-бройлеры, индейка), свиньи в сальном и мясном производстве, овцы молочного и мясного типа, козы молочного типа, северные олени. Отходы являются основной причиной выделения метана и решить этот вопрос с точки зрения экологии можно лишь внедрением инновационных биотехнологических систем их переработки. Интересным фактом является то, что если отходы использовать для получения биогаза, в т.ч. при помощи метанотрофов (активно продвигается коммерчески для утилизации в реакторах навоза и помета и обогрева помещений на комплексах), то после сжигания образуется углекислый газ в том же количестве. Необходимо отдельно отметить, что навоз является ценным удобрением в агрономии и при мульчировании, восстановлении почв, но при этом тоже выделяется большое количество метана, а в случае теплого климата, особенно много. Конечно, метан выделяется при естественном процессе переваривания растительной пищи в желудке всех жвачных животных и при разложении продуктов жизнедеятельности всех животных.

В мире коровы по численности занимают второе место после человека и их приблизительно 1,5 млрд. гол. Сравнивая с зарубежными условиями содержания продуктивность коров достигается в России лишь в крупных агрохолдингах для ч.п. и голштинской пород. Больше всего скота содержат в регионах - респ. Дагестан, Башкортостане, Та-

тарстане, Ростовской обл., Алтайском крае. В России численность племенного скота составляет: голштинская (308 тыс гол.), чернопестрая (408,2 тыс. голов), симментальская (39,2 тыс. гол.), красная степная 24,9 тыс. гол.), ярославская (11,7 тыс. гол.), бурая шведская порода (8,6 тыс. гол.). Всего в России на 2020 г. 7,89 млн. голов скота и ежегодно это количество снижается приблизительно на 1-2%, при этом увеличивается численность зарубежных продуктивных пород, но это происходит недостаточно интенсивно, как хотелось бы авторам экологического проекта. Такая же ситуация наблюдается в странах Северной Африки, Азии, но не Южной Америки, где активно лоббируется на национальном уровне именно свой мясной и молочный скот, за исключением концернов, внедряющих голштинский, джерсейский и айширский скот. Эти гиганты генетической продукции имеют очень хорошие связи в правительствах практически всех стран для внедрения и расширения сбыта своей продукции. Ни одна компания из генетических концернов не заинтересована в самостоятельном получении племенных стад на национальном уровне, только товарного дойного скота.

Овец и коз в России на 2020 г. 24,5 млн. голов. В мире приблизительно 1,3 млрд. гол. Существуют страны, и регионы в России, которые специализируются именно на разведении мелкого рогатого скота. Численность мелкого рогатого скота в настоящее время не увеличивается в силу экономических причин и недостатков управления государством в этой области. Больше всего коз и овец в респ. Дагестан, Калмыкии, Ставропольском крае, Астраханской обл., респ. Карачаево-Черкессии. Продуктами производства овец и коз являются: шерсть, овчины, смушки, мясо, сало, молоко, и ценное органическое удобрение – навоз. В России и странах Средней Азии достаточно аборигенных пород овец и коз. Источниками метана являются как сама жизнедеятельность, так и продукты жизнедеятельности овец и коз.

Численность свиней в России составляла на 2020 г. 25,4 млн. гол. и постоянно растет. Всего в мире приблизительно 550 млн. гол. свиней. Основными источниками метана и аммиака являются отходы жизнедеятельности и климатизация помещений. Лидерами по поголовью являются Белгородская, Курская, Тамбовская, Липецкая, Воронежская обл., респ. Татарстан. Продукцией свиноводства является: мясо, кожа, сало и различные фармакологические ингредиенты, в частности - панкреатин. Щетина свиньи служит для изготовления кистей и малярных щёток. Лидерами и поставщиками товарного живого материала являются: Англия, США, Канада, Бразилия, Китай. У этих стран практически полный контроль над разведением существующих и новых пород,

ни Россия, ни Беларусь не входят в этот список и не имеют пород отечественного происхождения.

Можно резюмировать, что рынок капитализации, инвестирования и сбыта продукции в области «зеленой» генетики и агробиотеха не сказать, чтобы большой, он огромен! Это большие суммы капиталовложений и соответствующей прибыли на многие десятилетия вперед независимо от любого экологического прогноза и расклада «экспертов» из капиталистических стран. А если учесть, что население капиталистических стран по сравнению с развивающимися стремительно сокращается, то мотивы первых по отношению к агросектору вторых чрезвычайно прозрачны и агрессивны. Не стоит забыть упомянуть и использование стран третьего мира для «грязного» производства, что очень заманчиво, особенно, если их можно еще и обложить экологическими налогами. Эти идеи и их реализация сегодня совершенно не новы и постараемся их разъяснить.

Если резюмировать представленную информацию, то следовательно существуют два глобальных пути развития животноводства в России: первый, это полностью изолироваться на внутреннем рынке потребления и продаже (речь идет не о продукции, а именно генетического материала пород) и постепенно деградировать утратив коммерческие виды, и сохранив аборигенные виды животных; второй, это полностью принимать все законы, нормы и правила крупных игроков и стать или дистрибьютором генетического материала в третьи страны (Средней Азии, например, т. к. Ближний Восток и Азия уже давно не нуждается в российской и белорусской генетической продукции из-за ее низкого качества и неконкурентоспособности); и третий - это пойти своим путем, с предоставлением в мировом сообществе своих национальных интересов, сохраняя действительно нужное и уникальное, и брать действительно самое лучшее из мировой экологической генетики (а это дорого и очень дорого), агробиотехнологий, крайне активно и агрессивно (и в ущерб мировым патентам, может и связям, партнерству) замещая импорт отечественными генетическими продуктами, создавая и стремясь распространять на мировом рынке продукцию на равных с крупными корпорациями. В какой то степени это будет партнерство, в какой то степени и экономическая (и юридическая!) война. Формирование отечественной «зеленой» продукции в таком случае уже выглядит в другом свете, чем сейчас, как реформирование отечественного сельскохозяйственный рынка под ее исключительно потребление в виде «зеленого генетического материала, «оцененного» корпорациями специально для нашего рынка сбыта, сформированной среды потребления специально созданным законодательством. Путь сложен,

но вполне реален. Можно ли здесь, учитывая комплексно национальные интересы, а не только зарубежных корпораций, получать «зеленую» генетическую продукцию? Безусловно, но сложно и дорого и не так быстро, как хотелось бы, купив ее в международном «магазине» спермы (животных) в готовом виде.

В зависимости от поставленных задач в экологической генетике сформированы направления по группам и кластерам оборудования:

- Кластер сбора образцов (системы автоматизации, 2D и 3D штрихкодирования, внесения меток RFID и цветовой маркировки, пластик для хранения образцов в жидком и твердом состоянии, криоконсервация, системы автономной поддержки и автоматизации заморозки и электроснабжения (на всех других кластерах они также важны);

- Кластер очистки ДНК, РНК, белковых молекул и метаболитов (морозильные камеры, боксы для чистой работы, системы центрифугирования, спектроскопии, флуоресценции, ТСХ, хроматографии высокого и низкого давления, газовая хроматография)

- Кластер анализа биологических молекул белковой и химической природы (спектроскопия, иммунофлуоресцентная оценка, MALDI-TOF, ЯМР-спектроскопия, двумерный и трехмерный электрофорез, электроизофокусировка, градиентное центрифугирование, капиллярный электрофорез);

- Кластер анализа ДНК и РНК (ПЦР обычный, цифровой и капельный, параллельное секвенирование DNaseq и RNAseq, проточное секвенирование, секвенирование в ячейке, микрофлюидика);

- Кластер хранения данных и их обмена (серверное оборудование и программное обеспечение операционной, программной среды СУБД, безопасности, интерфейсов и операторов ввода и вывода);

- Кластер оцифровки и вычислений генетических и фенотипических данных, обработки запросов (серверное оборудование и программное обеспечение операционной, программной среды).

Что для этого можно и нужно сделать? Во первых, необходимо реформировать систему оценки и выбора животных по их генетической ценности, включающей выбор лучших по: экстерьеру, качеству вымени, каркаса, конечностей, применения линейной оценки, регрессных моделей BLUP, современного и оптимизированного именно под наши задачи генетического тестирования, здоровью и долголетию, создания практически с нуля системы воспроизводства по мировым стандартам, получение сексированного семени, эмбриотрансфера не в виде инновационных центров, а именно рабочих компаний сервиса. Улучшение молочной и мясной продуктивности, качества молока и мяса, скорости и глубины конверсии корма, оптимизации стресса, улуч-

шения качества продукции вторичной переработки (кожи, конечностей, рогов, костей и т. п.).

Во-вторых, необходимо реформировать, совершенствовать и улучшать всю структуру управления производством, менеджмента, маркетинга, подбора кадров, рекламы, решения юридических и стратегических геополитических задач на с.-х. рынке как генетического материала, так реализации экологической продукции, так и услуг, постройки комплексов для животных, сотрудников, социального обеспечения, здравоохранения, отдыха, и транспортной логистики.

В-третьих, необходимо реформировать и совершенствовать, создавать и направлять развитие рынка сбыта животноводческой продукции, а это далеко не только мясо и молоко, это и легкая промышленность, биотехнологии и фармакология.

В-четвертых, необходимо реформировать систему образования и подготовки различных кадров в области с.-х. производства, повышение их социальной значимости, престижности, уменьшение привлечения дешевой и увеличение квалифицированной рабочей силы, внедрение специальностей ИТ-технологий, смежных областей в области производства кормов и ветеринарного обслуживания, биотеха и аэрокосмического мониторинга.

**Выводы.** Приведут ли эти меры и реформирование к целевому результату «зеленой» с.-х. промышленности? Безусловно, но именно в комплексе мер. Все эти обстоятельства создают возможности не только для создания новых технологических цепочек и факторов производства в с.-х. области, но и создают условия для оптимизации жизнедеятельности животных с целью улучшения конверсии кормов и надежности реализации генетического потенциала сельскохозяйственных животных. Таким образом, удастся как продолжить тенденцию на сохранение прежнего уровня производства продуктов с уменьшением поголовья, так и снизить негативный климатический эффект от него.

### Список литературы

1. Ржевская Н. Тепло мерзлоты // В мире науки. - 2016. - № 12. - С. 67-73.
2. Non-CO<sub>2</sub> Greenhouse Gases: Scientific Understanding, Control and Implementation (ed. J. van Ham, Springer 2000. P. 30-31.
3. Etiope G., Lollar B.S. Abiotic Methane on Earth // Reviews of Geophysics. - 2013. - V. 51, no. 2. - P. 276-299.
4. Юрганов Л. Метан над Арктикой // Наука и жизнь. - 2017. - № 11. - С. 24.

## АНАЛИЗ СЕЛЕКЦИОННО - ЗНАЧИМЫХ АЛЛЕЛЕЙ ГЕНОВ У ГОРНОГО СКОТА КАВКАЗСКОЙ БУРОЙ ПОРОДЫ

*Оздемиров А.А.,  
канд. биол. наук, заведующий лабораторией  
Акаева Р.А.,  
научный сотрудник  
Алиева Е.М.,  
научный сотрудник  
Алиева П.О.,  
научный сотрудник  
Гамзатова С.К.,  
научный сотрудник  
Гусейнова З.М.,  
научный сотрудник  
Даветеева М.А.,  
научный сотрудник  
ФГБНУ «Федеральный Аграрный Научный  
Центр Республики Дагестан», Махачкала, Россия*

***Аннотация.** Проведено исследование генетической структуры выборочной популяции молочно-мясного скота кавказской бурой породы.*

*Применяемые генетические подходы по совершенствованию пород, основанные на более полной оценке генотипа животных и генетического разнообразия популяции, будут способствовать совершенствованию экологических основ сохранения местных пород, а их внутрипопуляционная изменчивость и высокая адаптивностью обеспечат устойчивое развитие животноводства в разных географических экосистемах.*

***Ключевые слова:** полиморфизм аллельных генов, кавказская бурая порода скота.*

## ANALYSIS OF SELECTION--SIGNIFICANT GENE ALLELES IN MOUNTAIN CATTLE OF THE CAUCASIAN BROWN BREED

*Ozdemirov A.A.,  
candidate of biological sciences, head of the laboratory*

**Akayeva R.A.,**  
Researcher  
**Alieva E.M.,**  
Researcher  
**Alieva P.O.,**  
Researcher  
**Gamzatova S.K.,**  
Researcher  
**Huseynova Z.M.,** R  
esearcher  
**Daveteeva M.A.,**  
Researcher

*FSBSI "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic  
of Dagestan", Makhachkala, Russia*

**Abstract.** *A study of the genetic structure of a sample population of dairy and beef cattle of the Caucasian brown breed was carried out. The applied genetic approaches to improve breeds, based on a more complete assessment of the animal genotype and genetic diversity of the population, will improve the ecological foundations for the conservation of local breeds, and their intrapopulation variability and high adaptability will ensure the sustainable development of animal husbandry in different geographical ecosystems.*

**Keywords:** *allelic gene polymorphism, Caucasian brown cattle breed.*

**Введение.** Утеря породного разнообразия в нашей стране может привести к сокращению собственных генетических ресурсов, зависимости от импортных поставок животных. В этой связи, не менее актуальна информация о генетической структуре местных, локальных пород, так как специфический уклад их генов особо важен для создания генетических обоснованных программ по сохранению биоразнообразия и рационального использования отечественных генетических ресурсов [1,2].

С развитием молекулярно-генетических методов исследований, позволяющих амплифицировать большое количество определенных участков ДНК, с последующим анализом - полиморфизма этого участка, стало возможным осуществление не только поиска ключевых генов, полиморфизм которых ассоциирован с хозяйственно-ценными признаками, но и сохранения, накопления селекционно-значимых генотипов в племенных стадах [3; 4].

**Материал и методы исследований.** Научно-исследовательская работа выполнялась на крупном рогатом скоте (коровы, n=120) кавказской бурой породы, разводимой в разных эколого-географических зонах Республики Дагестан.

Биоматериалом являлась ДНК, выделенная из образцов крови исследуемых животных с использованием набора реагентов для выделения ДНК «DIAtomtmDNAprep» (IsoGeneLab, Москва). Выход ДНК составил 3-5мкг/100мкл с OD 260/280 от 1,6 до 2,0. Для проведения ПЦР применялись наборы «GenePakPCRCore», (IsoGeneLab, Москва).

Методом ПЦР-ПДРФ (полимиразно-цепная реакция - полиморфизм длин рестрикционных фрагментов) на программируемом четырехканальном термоциклере «Терцик» фирмы «ДНК-технология» (Россия) проведено генотипирование исследуемых популяций коров для изучения полиморфизма генов гипофизарного фактора транскрипции (PIT-1), пролактина (PRL), соматотропина (GH) [9; 10].

Полимеразно-цепная реакция (ПЦР) осуществлялась с использованием специфических праймеров.

**Полученные результаты и их обсуждение.** Анализом результатов генотипирования исследуемого поголовья установлено, что полиморфизм изучаемых генов, представлен двумя аллелями: гипофизарный фактор транскрипции (PIT-1) аллелями PIT-1A и PIT-1B; пролактин PRL - PRLA и PRLB; соматотропин GH - GH V и GH L с разной частотой встречаемости.

Частота встречаемости аллеля PIT-1A в выборке коров кавказской бурой породы, выращиваемых в условиях равнины, составила 0,18; аллеля PIT-1B - 0,82, в выборке коров этой же породы, но выращиваемой в условиях гор - PIT-1A - 0,10; PIT-1B - 0,90, соответственно.

Сопоставление полученных данных свидетельствует о том, что распределение частоты встречаемости селекционно-значимых аллелей и генотипов в изучаемых популяциях зависело как от зоны их разведения, так и гена. Так, частота встречаемости желательного аллеля PIT-1A в популяции коров, содержащихся в условиях равнины, в 1,8 раза была выше, по сравнению с животными, находившимися в горных условиях.

Методами генетико-статистического анализа дана оценка генетической структуры исследуемых популяций молочного скота. Величина изучаемых генетических констант зависела как от ареала разведения животных, так и гена. Что касается степени генетической изменчивости (V, %), то наивысшим этот показатель был в локусах генов GH и PRL в выборке коров, выращиваемых в горных условиях, составивший

42,2 и 35,5%, соответственно, против 27,0 и 17,6% -разводимых на равнине.

Уровень наблюдаемой (Hobs) и ожидаемой (Hex) гетерозиготности гена P1T-1 был более чем в 2 раза выше в выборке коров из низинной местности, по сравнению с животными, находящимися в условиях гор 0,538 и 0,870, против 0,190 и 0,620.

**Заключение.** Анализом результатов генотипирования коров кавказской бурой породы установлено, что популяции коров достаточно сходны по частоте встречаемости отдельных аллелей изучаемых генов. В тоже время отмечено некоторое своеобразие, что нашло отражение в формировании генотипов.

Современные генетические подходы к совершенствованию пород, основанных на более полной оценке генотипа животных и генетического разнообразия популяции, будут способствовать совершенствованию экологических основ сохранения местных пород, а их внутри-популяционная изменчивость и высокая адаптивностью обеспечат устойчивое развитие животноводства в разных географических экосистемах.

#### **Список источников**

1. Алиева Е.М. Антигены EAB-локуса групп крови и молочная продуктивность первотелок. Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 30.- № 2 (30). - С. 59-63.

2. Алиева Е.М. Характеристика систем групп крови сельскохозяйственных животных. В сборнике материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса Российской Федерации». - Махачкала, 2021. - С. 137-147

3. Алиева Е.М., Гусейнова З.М., Алиева П.А. ДНК-микросателлиты в генетическом анализе сельскохозяйственных животных. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». - Махачкала, 2021. - С. 216-223.

4. Крюков В.И., Шалимова О.А., Друшляк Н.Г., Пикунова А.В. ДНК-диагностика в селекции крупного рогатого скота // Вестник ОрелГАУ. 2012. N 1. С. 62-67.

5. Коротких В.В. Востроилов А.В., Капустин С.И. Оценка воспроизводительной способности коров джерсейской и монбельярской пород//Вестник РГАТУ, 2019. №2. С. 135-139.

6. Мусаева И.В., Алиева Е.М. Антигенный спектр по EAC-локусу групп крови коров ОАО "Кизлярагрокомплекс". В сборнике научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: «Актуальные вопросы апк в современных условиях развития страны». - 2016. -С. 183-188.

7. Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гаджиев Г.М., Алиева Р.М. Антигенный состав групп крови коров ОАО "Кизлярагрокомплекс". В сборнике материалов международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова: «Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК». - 2017. - С. 87-92.

8. Оздемиров А.А., Акаева Р.А., Алиева Е.М., Алиева П.О., Гамзатова С.К., Гусейнова З.М., Даветеева М.А. Изучение хозяйственно-значимых аллелей генов у скота кавказской бурой породы молочно-мясного направления. В сборнике материалы Международной научно-практической конференции в рамках реализации Программы "Приоритет - 2030": Геномика животных и биотехнологии. - Махачкала, 2021. - С. 104-109.

9. Оздемиров А.А., Хожожков А.А. Скрининг селекционно значимых аллелей генов у районированной породы молочно-мясного скота. Горное сельское хозяйство. - 2020. - № 2. - С. 159-160.

10. Чавтараев Р.М., Хожожков А.А., Алилов М.М., Шарипов Ш.М. Показатели продуктивности кавказских бурых и помесных коров в горной провинции Дагестана. Зоотехния. - 2020. - № 6. - С. 9-11.

11. Lazebnaya I.V., Lazebny O.E., Stolpovsky Yu.A. Distribution of gh1, ghr, and prl gene polymorphisms in two turano mongolian cattle breeds from russia, china, and mongolia // Molecular Phylogenetics Contributions to the 5th Moscow International Conference "Molecular

12. Phylogenetics and Biodiversity Biobanking". A. Troitsky and L. Rusin, eds. 2018. 47 p. DOI: 10.30826/MolPhy2018-27.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД ОВЕЦ КАЗАХСТАНА

**Омбаев А.М.,**

*д-р с.-х. наук, профессор*

**Буралхиев Б.А.,**

*канд. с.-х. наук, профессор*

*Казахский Национальный Аграрный Исследовательский  
Университет, г.Алматы Республика Казахстан*

***Аннотация.** В статье отмечено, что генетические ресурсы являются основным биологическим капиталом, имеющим важные значение для разведения сельскохозяйственных животных и абсолютно необходимы для достижения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельских регионов Казахстана (1).*

*В связи, с вступлением Казахстана в таможенный союз с Россией и Белоруссией, а также с предстоящим вступлением в ВТО требуется провести переориентацию некоторых видов продукции с учетом востребованности в странах ближнего и дальнего зарубежья. Учитывая, что овцы мясо-сального направления по численности занимают первое место (свыше 70% от общего поголовья) в стране, необходимо создать типы и линии с меньшим удельным весом жира в мясе-мякоти и мраморностью мяса.*

*Роль овцеводства в подъеме благосостояния, особенно, сельского населения и в целом обеспечивающей население республики в продуктах питания бесспорно велика и имеет все предпосылки для успешного развития.*

*В настоящее время в Казахстане создано 15 пород тонкорунного, полутонкорунного, грубошерстного, мясо-сального и смушкового направлений продуктивности, а также местная популяция каракульской породы овец (2).*

*Некоторые породы и типы можно отнести к развивающимся, имеются также малочисленные и исчезающие породы и популяции. (3)*

***Ключевые слова:** генетические ресурсы, порода, овцы, исследования, продукция, продовольственная безопасность, конкурентоспособность.*

## GENETIC RESOURCES OF DOMESTIC BREEDS OF SHEEP IN KAZAKHSTAN

**OMBAEV A.M.,**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

**BURALHIEV B.A.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, Professor  
Kazakh National Agrarian Research University,  
Almaty Republic of Kazakhstan*

**Annotation.** *The article notes that genetic resources are the main biological capital that is important for breeding farm animals and is absolutely necessary to achieve food security and sustainable development of rural regions of Kazakhstan (1).*

*In connection with the entry of Kazakhstan into the customs union with Russia and Belarus, as well as with the upcoming entry into the WTO, it is required to reorient some types of products, taking into account the demand in the countries of near and far abroad. Taking into account that meat-and-fat sheep occupy the first place in terms of numbers (over 70% of the total livestock) in the country, it is necessary to create types and lines with a lower proportion of fat in meat-pulp and meat marbling.*

*The role of sheep breeding in raising the well-being, especially of the rural population and, in general, the republic providing the population with food is undeniably great and has all the prerequisites for successful development.*

*At present, 15 breeds of fine-fleeced, semi-fine-fleeced, coarse-wooled, meat-fat and asmoshkovy directions of productivity have been created in Kazakhstan, as well as the local population of the Karakul breed of sheep (2).*

*Some breeds and types can be classified as developing, there are also small and endangered breeds and populations. (3)*

**Key words:** *genetic resources, breed, sheep, research, products, food security, competitiveness.*

Постоянно возрастающий спрос на животноводческую продукцию, обуславливает тот факт, что именно в области генетических ресурсов животных необходимо концентрировать усилия, связанные с продовольственной безопасностью страны.

Коренное население Казахстана, благодаря большому опыту ведения животноводства и хорошим знанием местных условий, сумело да-

же при экстенсивных формах хозяйствования создать целый ряд ценных пород и отродий сельскохозяйственных животных. В частности, замечательными мясо-сальными качествами обладают аборигенные едильбаевские курдючные овцы, хорошей работоспособностью и высокой мясной и молочной продуктивностью отличаются казахские лошади (жабе, адаевская) (4).

В условиях Казахстана производство востребованной на мировом рынке тонкой, полутонкой шерсти, каракульских шкурок, молодой баранины, ягнятины является одним из приоритетных направлений агропромышленного сектора, либо развитие данных направлений, бесспорно мультипликативный эффект ряду отраслей легкой промышленности.

Современные тонкорунные породы овец республики- казахская тонкорунная, казахский архаромеринос, южно-казахский меринос созданные на основе генотипов местных казахских курдючных овец, по живой массе не уступают многим мировым известным полутонкорунным мясо-шерстным породам. Однако, требуются улучшения их скороспелости, мясных форм телосложения и убойных качеств.

Для успешного развития овцеводства в целом и повышения продуктивности тонкорунных, полутонкорунных, курдючных мясо-сальных и смушковых пород большую роль играет селекция на увеличение плодовитости, скороспелости и молочности овец. Учитывая сказанное совместными усилиями нескольких поколений ученых-овцеводов и практиков в племенных заводах и хозяйствах по разведению овец разных направлениях продуктивности, преимущественно в условиях пастбищного содержания, созданы ценные стада тонкорунных, полутонкорунных и мясо-сальных пород овец.

Анализ научно-производственных работ отечественных и зарубежных ученых показывает, что полутонкорунное мясо-шерстное овцеводство приобретает одно из перспективных направлений в животноводстве. Развитие скороспелого мясо-шерстного овцеводства обусловлено их двойной продуктивностью, скороспелостью, высокими убойными качествами и плодовитостью. Поэтому, развитие современного мясо-шерстного овцеводства, по сравнению с другими направлениями должно характеризоваться наиболее высокими показателями плодовитости, прироста живой массы и убойных качеств, что характеризует это направление овцеводства, как наиболее экономически эффективное и более интенсивное. Это позволит поставлять конкурентоспособную молодую ягнятину и кроссбредную шерсть, как на внутренний, так и внешний рынок.

Следует отметить, что ягнята, в возрасте 4-4,5 мес. весят 30-32 кг, и дают прекрасные туши 15-16 кг, высокоценное по питательности и вкусовым качествам, а шерсть используется для изготовления текстильных изделий широкого потребления, шкуры для выделки овчин и пошива высококачественных дубленок. Некоторые assortименты упругой полутонкой шерсти на сегодняшний день, как незаменимые сырьё для изготовления огнестойких сидень автотранспорта, имеют огромный спрос у известных фирм-автомобилостроителей.

В современных рыночных условиях, необходимо уделить должно внимание породным ресурсам овец интенсивного типа, для которых характерна, прежде всего, высокая генетически обусловленная плодовитость в сочетании разносторонней продуктивностью. При повышенной плодовитости маток и выращивании большого количества молодняка создаются необходимые предпосылки для проведения более строгого отбора и ускорения смены поколений, что несомненно отражается в повышении эффекта селекции. Высокая плодовитость маток и обеспечение сохранности молодняка создают необходимые предпосылки для увеличения производства баранины и других продуктов овцеводства.

Важным резервом в производстве конкурентоспособной ягнятины в тонкорунном овцеводстве, также является промышленное скрещивание на основе использования баранов отечественных полутонкорунных типа гемпшир, МШК, дегересская, а также импортных мясных и мясо-шерстных пород - дойчмеринофлейшафф, рамбулье, австралийский мясной меринос и доне, полутонкорунных-финский ландрас, суффолк, полипей, гемпшир, оксфорддаун, саутдаун и другие.

#### **Основные отечественные породы овец следующие:**

**Казахская тонкорунная порода овец** - выведенная в 1946 году сохранила огромный потенциал для создания новых, высокопродуктивных заводских стад, линий и внутривидовых типов. Во всех внутривидовых типах овец казахской тонкорунной породы сохраняется её основной хозяйственно-полезный признак: высокая мясная продуктивность, то есть крупная величина, высокая живая масса, высокий убойный выход мяса, что позволяет производить конкурентоспособную ягнятину и баранину с отличными вкусовыми качествами.

В настоящее время порода совершенствуется путем прилития крови австралийских мериносов и рамбулье. Получаемые животные характеризуются крупным ростом и крепкой конституцией, хорошо приспособлены к условиям круглогодичного пастбищного содержания. Шерсть мериносов в основном 64-го и 70-го качества, с высокими технологическими свойствами. Живая масса баранов составляет 100- 120

кг, маток 55- 75 кг, настриг шерсти в оригинале соответственно 8- 12 кг, и 4,5-5,5 кг. Выход мытой шерсти 55- 63%, длина шерсти соответственно 9- 12 см и 8- 10 см. Плодовитость 120%- 140%. Животные этой породы отличаются высокой скороспелостью, ягнята в 4-х месячном возрасте достигают живой массы 30- 40 кг при пастбищном содержании. При интенсивном откорме среднесуточный прирост составляет 300 и более граммов.

**Южноказахский меринос** является первой в Казахстане породой овец шерстно- мясного направления продуктивности, апробирована в 1966 году. Созданием этой породы была решена проблема более рационального использования под мериносное овцеводство южных областей Казахстана. Совершенствование породы на начальном этапе велось при чистопородном разведении, а с 1971 года – путем вводного скрещивания южноказахских маток с баранами породы австралийский меринос и последующего разведения «в себе» помесей желательного типа.

Мясные качества южноказахских мериносов выражены значительно лучше, чем у других тонкорунных пород аналогичного направления продуктивности. Высокая плодовитость (110-130%), хорошо выраженный материнский инстинкт, позволяют в условиях преимущественно пастбищного содержания обеспечивать высокий деловой выход ягнят.

**Порода Казахский архаромеринос** - мясошерстного направления продуктивности и является единственной в мире породой, выведенной путем гибридизации овец тонкорунной породы (прекос, новокавказского типа) с дикими архарами. Породные особенности – овцы сочетают в себе ценные качества, присущие обеим родительским формам. Шерсть однородная, тонкая, преимущественно 64 качества, при удовлетворительной уравниности и густоте. Животные приспособлены к разведению в высокогорных регионах. В условиях горно- пастбищного содержания порода выгодно отличается от других пород. Живая масса основных баранов составляет 90-110 кг, настриг шерсти в оригинале 8-11 кг, при выходе мытой шерсти 55-57%, длина шерсти 9-11 см. У маток, соответственно 58-65 кг, 3,8-5,0 кг, 53-57%, 8-10 см., плодовитость – 115-130%.

**Порода тонкорунных овец «Етті меринос»** - мясного направления продуктивности, это первая в мировой практике тонкорунная мясная порода, созданная в условиях круглогодичного отгонно-пастбищного содержания в зоне пустынь и полупустынь юго-востока Казахстана с минимальными осадками и изреженным травостоем.

Живая масса баранов-производителей составляет 110 - 140 кг, маток 65- 70 кг (максимально в пастбищных условиях 103 кг). Основной тониной шерсти являются 64-60 качество. Настриг мытой шерсти у маток по отарам до 3,5- 4,0 кг. Плодовитость маток от 130-140% до 160-170%.

Живая масса баранчиков к отбивке от матери в 4,0-4,5 месячном возрасте достигает 35-38 кг, при среднесуточном приросте в молочный период и на весенних пастбищах 280- 300 г.

Отличительными признаками овец новой породы являются высокая мясная продуктивность: отличная выраженность мясных форм, выражающаяся в округлой форме телосложения, широкой холке и спинопоясничной части, большая выполненность мышцами задней части туловища, особенно ляжек.

**Казахская полутонкорунная порода овец с кроссбредной шерстью** - порода апробирована в 1994 году. Создана путем многопородного сложного воспроизводительного скрещивания маток казахской тонкорунной породы и тонкорунно- грубошерстных овец с баранами-производителями зарубежных селекций: линкольн, ромни-марш, бордер-лейстер, тяньшанской и с последующим разведением животных желательного типа «в себе».

Животные этой породы отличается хорошей приспособленностью при круглогодичном содержании на естественных пастбищах. Характеризуется крепкой конституцией, хорошо развитым, плотным костяком. Руно белое или со светло-кремовым оттенком.

Шерсть породы в основном 58-50 качества (26,5-30,4 мкм). Живая масса баранов-производителей в среднем составляет 90-100 кг, маток 58-60 кг, настриг шерсти соответственно – 6,5-8,0; 3,8-4,5 кг. Выход мытой шерсти – 58-62%. Плодовитость взрослых овцематок – 130-135%.

**Акжайкская мясошерстная порода овец** - с кроссбредной шерстью выведена в 1996 году в Западно-Казахстанской области, путем сложного воспроизводительного скрещивания тонкорунных и полутонкорунно-грубошерстных маток с баранами типа линкольн и ромни-марш 1/4, 3/4 кровности и последующим разведением животных желательного типа «в себе».

Отличительной особенностью выведения новой породы является то, что не был применен классический метод получения мясо – шерстных кроссбредных овец путем использования чистопородных производителей английских длинношерстных пород, а все работы базировались на использовании помесных баранов типа линкольн и ромни –

марш казахстанской репродукции, что обеспечило высокую приспособленность овец, созданной породы к разведению в природно – климатических условиях Западного – Казахстана.

Живая масса баранов–производителей 94–130 кг, настриг мытой шерсти 4,1–5,4 кг, длина шерсти 13-18 см, тонины 50-48 качества, маток соответственно: 55–60 кг; 2,5–2,8 кг; 12–15 см; 58–50 качества. Овцы отличаются хорошими нагульными и убойными качествами. Плодовитость маток 115 – 130%.

**Казахская мясо-шерстная полутонкорунная порода овец** - апробирована в 1991 году с тремя внутривидовыми типами (калчегинский, чуйский и аксенгерский) на основе скрещивания местных казахских курдючных маток с баранами прекос и разведения помесей желательного типа «в себе», с последующим вводным скрещиванием с баранами линкольн и австралийский корридель. Порода создана для разведения в пустынных и полупустынных зонах юга и юго-востока Республики.

Овцы имеют крепкую конституцию, высокую мясную и шерстную продуктивность, хорошую скороспелость и приспособляемость в условиях круглогодичного пастбищного содержания. Характеризуется высоким настригом полутонкой шерсти (58-56 качества или 26,5-28,8 мкм). Овцы данной породы отличаются хорошими мясными формами и скороспелостью. Молодняк на откорме дает среднесуточный прирост 250-300 г. Высокая скороспелость ягнят обеспечивает раннее их хозяйственное использование, как в воспроизводстве стада, так и в производстве баранины. Ягнята в возрасте 4-4,5 мес. дают тушки массой – 15-16 кг. Живая масса баранов-производителей в среднем составляет 85-100 кг, маток 58-60 кг, настриг шерсти соответственно – 6,5-7,5; 3,7-4,5 кг. Выход мытой шерсти – 64-65%. Длина шерсти 12-13; 10-11 см.

**Едилбайская порода овец** - выведена народной селекцией. Животные этой породы наиболее крупные не только среди овец мясо-сального направления, разводимых в Казахстане, но и в мире. Они по величине и живой массе уступают только овцам гиссарской породы. Но, значительно превосходят их по настригу и качеству шерсти. Живая масса баранов составляет 95-120 кг, у лучших 140-160 кг, маток - соответственно 70-75 и 90-120 кг, баранчиков к отбивке 38-42, 50-60, ярок 36-40, 46-52 кг. Отличаются высокими мясо-сальными качествами: убойный выход баранчиков в возрасте 4-5 месяцев составляет 52-54%, а в 16-18 месяцев – 54-56%, выход мякоти в туше 80-82%. Нстриг шерсти баранов в пределах 3-3,4 кг, маток 1,8-2,2 кг.

**Сарыаркинская курдючная грубошерстная порода овец** - создана учеными Казахского национального аграрного исследовательского университета и Казахского НИИ овцеводства, специалистами племзавода АО "Женис" и КХ "Сарысу" Карагандинской области, утверждена МСХ РК в 1999 году. Включает два внутривидовых типа: «Жанаарка» и «Сарысу».

Особенностью овец породы является сочетание грубой белой и светло-серой шерсти с достаточно высокой мясо-сальной продуктивностью. Отличаются хорошими воспроизводительными качествами и исключительной приспособленностью к круглогодичному пастбищному содержанию в степных, полупустынных и пустынных зонах Центрального Казахстана.

Порода овец создавалась в основном путем внутривидовой селекции, отбора и подбора по селекционируемым признакам улучшенных казахских грубошерстных овец с эдильбаевскими баранами и частично прилития крови каргалинских полугрубошерстных овец с последующим разведением животных желательного типа "в себе". Особенностью этих овец является исключительно белая и светло-серая шерсть удачно сочетающаяся с высокими мясо-сальными качествами.

Животные по уровню мясо-сальной продуктивности превосходят местных грубошерстных овец на 8 - 10%, а по уровню шерстной продуктивности не уступают местным казахским грубошерстным овцам.

Живая масса баранов составляет 95 - 110 кг, настриг шерсти в 2,8-3,2 кг, маток соответственно 60 - 65 и 2,0 - 2,4 кг.

**Дегересская курдючная мясо-шерстная порода овец** - утверждена в 1980 году. Выведена на основе скрещивания казахских курдючных овец с баранами английской мясо-шерстной породы шропшир. В процессе создания породы с целью улучшения шерстных качеств применялось вводное скрещивание с прекосами через помесей прекос х курдючная с жирным хвостом. Сочетают достаточно высокие мясо-сальные качества с полутонкой и полугрубой шерстью. Живая масса баранов составляет 90-100 кг, маток 57-62 кг, настриг шерсти соответственно 4,2-5,4 и 2,4-2,8 кг. Баранчики к отбивке достигают живой массы 32-36 кг, ярочки – 30-34 кг. Убойный выход 4-5 месячных баранчиков составляет 50-52%, выход мякоти в туше 79-81%. Хорошо приспособлены к условиям разведения.

**Казахская курдючная грубошерстная порода овец** - выведена народной селекцией, включает несколько отродий, отличающихся по уровню продуктивности и зоне разведения. Порода отлично приспособлена к условиям разведения.

соблена к условиям круглогодичного пастбищного содержания, районирована почти во всех зонах разведения мясо-сальных овец страны.

Казахские курдючные овцы, благодаря ценным биологическим и продуктивным признакам, таким как скороспелость, высокая мясо-сальная продуктивность, неприхотливость к кормам и водопою, способность использовать изреженный травостой пастбищ и т.д., сыграли большую роль в создании новых пород и породных групп тонкорунных, полутонкорунных и полугрубошерстных овец в Казахстане.

Казахские курдючные грубошерстные овцы отличаются достаточно высокой скороспелостью, особенно в молочный период и в первые 16-18 месяцев развития. Ко времени отъема от маток в возрасте 4-4,5 месяцев баранчики в среднем достигают 36,1%, ярки – 53,7%, 1,5-летние – соответственно 73,6 и 84,9% массы взрослых животных.

**Казахская курдючная полугрубошерстная порода овец** – утверждена в 1994 году, включает три внутривидовых типа: «Актобе», «Байыс», «Каргалы». Порода создана путем сложного воспроизводительного скрещивания казахских курдючных грубошерстных овец, улучшенных эдилбайскими овцами, с баранами сараджинской, дегересской, таджикской пород и с последующим разведением животных желательного типа «в себе».

Животные породы сочетают достаточно высокие мясо-сальные качества и полугрубую шерсть коврового типа белого и светло-серого цвета. Хорошо приспособлены к условиям содержания в зоне пустынь, полупустынь и сухих степей. Живая масса баранов составляет 90-100 кг, маток – 58-64 кг, баранчиков к отбивке 32-36 кг, ярок – 30-34 кг. Убойный выход молодняка – 50-54%, выход мякоти в туше – 79-82%. Настриг шерсти баранов - 4,0-5,0 кг, маток – 2,4-2,8 кг. Плодовитость казахских курдючных полугрубошерстных овец составляет 108-112%.

**Ордабасинская порода овец** - создана путем сложного воспроизводительного скрещивания овцематок местной казахской курдючной грубошерстной породы с баранами эдильбаевской и гиссарской пород, в последующем разведении «в себе» помесей желательного типа. С первых дней селекционно-племенной работы в базовых хозяйствах проводился жесткий отбор по живой массе, конституции, экстерьеру и шерсти овец казахской курдючной грубошерстной породы.

Выведенная новая Ордабасинская порода овец с использованием маточного поголовья казахской курдючной грубошерстной породы Южно-Казахстанской популяции превышает исходную материнскую породу по живой массе и скороспелости на 10-15%.

Желательным типом животных признаны овцы класса элита и I класса, которые характеризуются крупным телосложением и при рождении имеют живую массу у единцов баранчиков 4,9-5,5кг и ярочек 4,8-5,4кг, двойни соответственно по полу 4,01; 3,93кг. В период отбивки от маток в 4 месяца баранчики достигают живой массы в среднем до 40,1-42,8 кг и ярочки 33,2-38,6 кг, в 15-ти месячном возрасте (при бонитировке) молодняк имеет живую массу соответственно по полу 72,7; 55,4 кг.

Живая масса взрослых овцематок составляет 68-80 кг, средний годовой настриг шерсти 1,1-1,5 кг в зависимости от возраста, живая масса баранов 105-123 кг, средний годовой настриг шерсти 2,1 кг.

**Казахская курдючная порода овец смушково-мясо-сальной продуктивности** - выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания казахских курдючных грубошерстных и эдильбаевских маток с баранами каракульской породы окраски сур сурхандарьинского и каракалпакского внутривидовых типов, с последующим разведением «в себе» помесей второго поколения.

Казахская (атырауская) порода курдючных овец смушково-мясо-сальной продуктивности утверждена приказом Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан №70 от 22.06.1998г.

В структуре породы выделено 4 заводских линий выдающихся баранов - производителей: линия I-родоначальник баран № 7046-7547, II линия - родоначальник баран № 7065-7066, III линия-родоначальник баран № 5480-5481.

Особенностями овец новой породы являются высокая, как смушковая, так и мясо - сальная продуктивность, хорошие воспроизводительные качества и исключительная приспособленность к круглогодичному пастбищному содержанию в пустынной зоне.

Порода не имеет аналогов в мире:

- комбинированной продуктивности, при изменяющихся требованиях рынка к производству каракуля и баранины можно использовать ценные ее особенности скороспелость и высокую мясо-сальную продуктивность или высококачественную смушковую продукцию;

- по экстерьеру они ближе к курдючным овцам; в ягнячем возрасте имеют очень красивые шкурки с параллельно-прямым и параллельно концентрическим рисунком;

- хорошо приспособлена к пустынным и полупустынным зонам Казахстана

Живая масса баранов составляет 37-103 кг, маток 58-66 кг. Животные новой породы стойко передают потомству свои биологические

и хозяйственно-полезные качества при гомогенном подбое и используются для улучшения шерстных и смушковых качеств местных грубошерстных овец.

Овцы новой породы хорошо приспособлены для разведения в суровых условиях пустыни и полупустыни Западного Казахстана. По экстерьеру они ближе всего к курдючным овцам. В ягнячем возрасте имеют каракульские завитки полукруглой, ребристой и плоской формы.

**Каракульская порода овец** - смушкового направления продуктивности. Большинство исследователей относит каракульскую породу к числу наиболее древних и считают, что она создана народами Средней Азии длительным отбором местных овец.

У большинства каракульских овец голова полугорбоносая, туловище глубокое, хвост с большим отложением жира, оканчивается S-образным тощим придатком. Бараны в основном рогатые, матки — комолые. Масса баранов 70—80 кг, маток 45—50 кг. Масть в ягнячем возрасте в основном чёрная, а также серая, коричневая, "агути" (сур) и др. С возрастом чёрные овцы седеют, только окраска головы и ног остаётся без изменений.

Распределение окраски среди каракульских овец: черные - 58-60%, серые - 25-26%, сур - 10%, белые, розовые, коричневые - 4-5%.

**Заключение.** Овцеводство является традиционной отраслью животноводства Казахстана. Деятельность и уровень социально-экономического развития коренного населения за все периоды развития государственности неразрывно связаны с разведением овец, чему способствовало наличие огромных площадей пастбищных угодий-187 млн.га.

Исследования, направленные на создание новых и совершенствование существующих породных ресурсов сельскохозяйственных животных в соответствии с требованиями мирового рынка имеют не только прикладное, но и большое научное значение. Развитие овцеводства в Казахстане, так и животноводства в целом, невозможно представить без участия ученых овцеводов, имеющих богатый научно-практический опыт по созданию новых пород, внутривидовых и заводских типов животных, повышению генетического потенциала овец различных направлений продуктивности.

### Список литературы

1. Тойшибеков Е. Состояние и перспективы сохранения и воспроизводства генетических ресурсов животных. Деятельность научных организаций. В брошюре Сохранение и воспроизводство генетических

ресурсов животных для устойчивого сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности в масштабах ОИС, Нур-Султан, 2021 год, С123-132.

2. Омбаев А.М., Карымсаков Т.Н., Тамаровский М.В, Кенжебаева У.Е. Генетические ресурсы животных Казахстана, Алматы, 2014 год, С3.

3. Сагындыков К.А., Омбаев А.М., Этология и пастбищное содержание овец, Алматы, 2022 год

4. Омбаев А.М. Животноводство Казахстана: прошлое, настоящее и будущее / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ВИЖ имени академика Л.К.Эрнста «Научное обоснованное развития животноводства в Российской Федерации. Дубровицы, 2019 год, С352-361.

УДК – 636.32/.38

## **ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА КАЛЬПАСТАТИНА (CAST) У ВЫБОРКИ ОВЕЦ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ В КРЫМУ**

**Паптецкий В.С.,**

*д-р с.- х. наук*

**Остапчук П.С.,**

*канд. с.- х. наук*

**Усманова Е.Н.,**

*канд. с.- х. наук, доцент*

**КУЕВДА Т.А.,**

*канд. биол. наук*

**Зубоченко Д.В.,**

*канд. биол. наук*

*ФГБУН «Научно-Исследовательский Институт Сельского  
Хозяйства Крыма», г. Симферополь, Россия*

*Аннотация. В статье представлены результаты изучения полиморфизма гена кальпастатина (CAST) у овец цыгайской породы (n = 23). Цель исследования: возможность использования анализа ПЦР-ПДРФ для выявления полиморфизма гена кальпастатина (CAST) у цыгайских овец. Методы исследования. Полиморфизм гена кальпастатина (CAST) анализировали методом ПЦР-ПДРФ-анализа с использованием рестрикции эндонуклеазы MspI. Результаты. Выявлено разнообразие генотипов и аллельных вариантов гена кальпастатина (CAST) у*

выборки овец цыгайской породы. Было обнаружено, что аллель *M* локуса кальпастатина является наиболее распространенным. Установлено, что частоты генотипов *MM*, *MN* и *NN* у цыгайской породы составляют 74,4 и 22 % соответственно. Животных с генотипами *NN* обнаружено не было.

**Ключевые слова.** Овцы, цыгайская порода, ПЦР-ПДРФ-анализ, ген кальпастатина (*CAST*).

## **CALPASTATIN GENE (*CAST*) POLYMORPHISM OF THE OF TSIGAI BREED SHEEP SAMPLES IN CRIMEA**

***Pashtetsky V.S.,***

*Doctor of Agricultural Sciences*

***Ostachuk P.S.,***

*Candidate of Agricultural Sciences*

***Usmanova E.N.,***

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

***Kuevda T.A.,***

*candidate of biological sciences*

***Zubochenko D.V.,***

*candidate of biological sciences*

*FSBI "Scientific Research Institute of Agriculture of the Crimea",*

*Simferopol, Russia*

***Abstract.*** *The results of studying the polymorphism of the calpastatin gene (*CAST*) in Tsigai sheep Breed was stated in article. The sample size was 23 heads. The possibility of using PCR-RFLP-analysis to detect the polymorphism of the calpastatin gene (*CAST*) in Tsigai sheep was the goal of the research. The polymorphism of the calpastatin gene (*CAST*) was analyzed by PCR-RFLP-analysis using *MspI* endonuclease restriction. A variety of genotypes and allelic variants of the calpastatin gene (*CAST*) was revealed in a sample of sheep of the Tsigai breed. The *M* allele of the calpastatin locus is the most common. The frequencies of the *MM*, *MN* and *NN* genotypes in the Tsigai breed are 74.4 and 22%, respectively. No animals with the *NN* genotype were found.*

***Key words:*** *Sheep, Tsigai breed, PCR-RFLP analysis, calpastatin gene (*CAST*).*

**Введение.** Кальпастатин является высокоспецифичным эндогенным ингибитором  $\mu$ - и  $m$ -кальпаинов (кальцийзависимой нейтральной

протеиназы), который не оказывает влияния на другие протеазы, который был впервые обнаружен в мышцах. Термин «кальпастатин» было впервые предложен в 1979 году [1 – 4]. Определение полиморфизма гена кальпастатина в овцеводстве является решающим фактором среди молекулярно-генетических маркеров в процессе определения мясности животных [5].

Ген CAST у овец локализован в хромосоме 5 и имеет общий размер 89553 пар нуклеотидов. Полиморфизм в гене CAST был впервые описан в 1998 году на примере породы овец Дорсет-Даун с использованием ПЦР-ПДРФ-анализа. На основании полученных результатов у высокопродуктивных животных был выявлен желаемый генотип MN. Принимая во внимание общие свойства и субстратную специфичность, ген кальпастатина (CAST) рассматривается как маркер нежности мяса на фоне интенсивного онтогенеза молодняка [6 – 8].

Поскольку цигайская порода овец в Крыму является основной породой в племенном животноводстве полуострова, поэтому основной целью данного исследования было выявление возможности использования ПЦР-ПДРФ-анализа для выявления полиморфизма гена кальпастатина (CAST) у выборки овец цигайской породы.

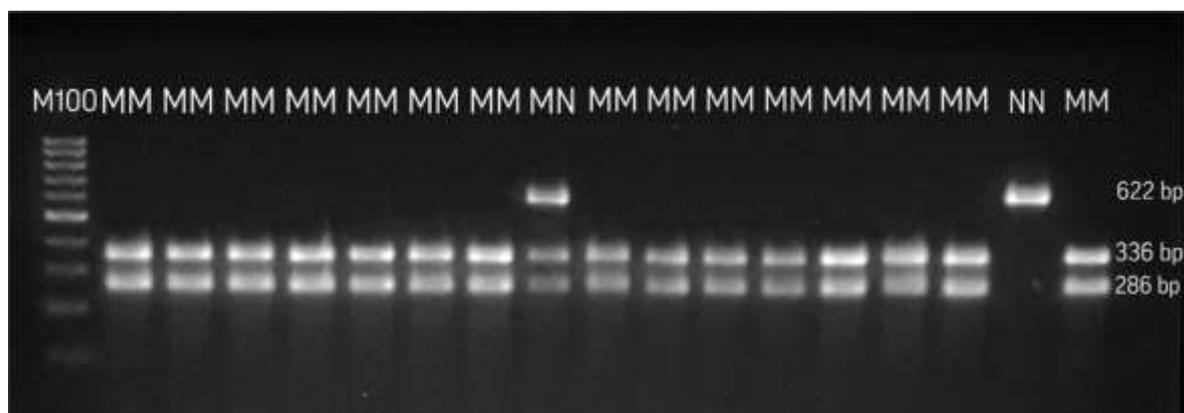
**Материал и методы исследований.** Исследование проводилось в лаборатории молекулярной генетики, протеомики и биоинформатики ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». Биологические материалы для генотипирования ДНК: образцы венозной крови, собранные в вакуумную пробирку для сбора крови в среде EDTA, которые были собраны у овец Цигайской породы (n=23) из хозяйств Красногвардейского и Нижнегорского районов Республики Крым. Геномную ДНК извлекали из клеток крови с использованием набора реагентов «Изогенная диатомовая ДНК Prep 100». Фрагмент гена CAST идентифицировали с использованием следующей пары праймеров: CAST F: 5'-TTGTCATCAGACTTCACTT; CAST R: 5'-TCTTCTTTTCTCTTTGGGTGGA. Амплификацию проводили с использованием ПЦР-термоциклеров «Bio-Rad T100 Thermal Cycler». Протокол амплификации начинался при 94°C (5 мин.), за которым следовали 33 цикла при 94°C (45 с), 60°C (45 с) и 72°C (45 с). После ПЦР-амплификации дальнейшую обработку ампликонов проводили в режиме инкубации при 37°C в течение 3 ч с использованием рестрикции эндонуклеазы MspI. Узоры полос просматривали на 2 % агарозном геле, окрашенном электрофорезом EtBr. Генотип был идентифицирован путем определения количества и размера рестриктивных фрагментов ДНК. Использовался маркер молекулярной массы ДНК «100+ bp

DNA Ladder» («Евроген», Москва). ПЦР-ПДФ-анализ интерпретировали с помощью программы «TotalLab».

**Результаты исследований.** При проведении молекулярного типирования цыгайской породы овец были выявлены аллельные варианты кальпастатина (CAST), приведенные на рисунке 1.

Как видно из упомянутых выше показателей, большинство животных в выборке имеют генотип MM. Мы наблюдали частоты 0,74, 0,04 и 0,22 генотипов MM, NN и MN соответственно. Кроме того, аллельные частоты составляют 0,85 для аллеля M и 0,15 для аллеля N у животных цыгайской породы.

Мутация гена CAST 287A>C определяет полиморфизм гена. Были идентифицированы три генотипа: MM (336 п.н. и 286 п.н.), NN (622 п.н.) и MN (622 п.н., 336 п.н. и 286 п.н.) после воздействия фермента рестрикции MspI [2, 9].



**Рисунок 1 -Рестрикционный анализ продукта ПЦР гена CAST с ферментом рестрикции MspI на электрофорезе в 2% агарозном геле у выборки овец**

Частоты аллелей и генотипов были рассчитаны в соответствии со стандартными методами [10]; результаты представлены в таблице 1.

В литературных источниках отмечены результаты поиска желаемого генотипа NN в межпородном скрещивании овец: авторами установлена частота встречаемости генотипа MM в 30% случаев; MN-генотип – в 70% случаев; генотип NN обнаружен не был [7]. Частота встречаемости генотипов MM, MN и NN у овец алтайской породы был, соответственно, в 23, 72 и 5 % случаев [5].

Генотип M отвечает за образование белка кератина, который отвечает за качественные показатели шерсти. Этот генотип наблюдался почти у всех овец шерстных пород в Индии [11].

Таблица 1

**Частоты генотипов и аллелей гена CAST у овец цыгайской породы**

Генотип	Количество животных, голов	Частота встречаемости генотипа, %	Частота аллелей	
			М	N
MM	17	74	0,85	0,15
NN	1	4		
MN	5	22		

Мелкий рогатый скот, протестированный на содержание миостатина, имеет преимущественно аллели М и m: MM-генотип отмечен с одним фрагментом в 337 п.н.; mm-генотип – с 125, 118 и 94 п.н.; Mm-генотип – с четырьмя фрагментами в 337, 125, 118 и 94 п.н. [12].

Частоты генотипов MM, MN и NN у африканских пород овец варьировали в пределах 77 – 68, 20 – 26 и 3 – 6 % соответственно. У овец породы Тулли (Tully) были обнаружены только генотипы MM (80 %) и MN (20 %) [13].

У волгоградской породы овец обнаружено наличие двух генотипов MM и MN с частотой 88 и 12 % соответственно. Аллель М и гомозиготный генотип MM имели самую высокую встречаемость [14].

Поскольку гормон роста во время внутриутробного развития существенно влияет на формирование мышц и костей, был установлен его уровень присутствия в генотипах овец породы ромни-марш и мериносовых новозеландских животных. Экзон гормона роста выявил множественные вариации в изученных генотипах [15]. Таким образом, изучение этого вопроса в будущих исследованиях по-прежнему сохраняет перед исследователями широкие перспективы.

**Выводы.** В наших исследованиях мы выявили уровень полиморфизма в гене CAST у выборки овец цыгайской породы. В результате этого исследования мы обнаружили, что два аллеля (М и N) и три генотипа (MM, NN и MN) были представлены с высокой частотой у изучаемой популяции животных. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что генотип MM и аллель М являются доминирующими. Было обнаружено, что частоты аллеля М и генотипа MM составляют 85 и 74 % у цыгайской породы овец.

Полученные данные продемонстрировали разнообразие приведенных генотипов и аллельных вариантов цыгайской породы овец в хозяйствах Республики Крым. Кроме того, результаты этого исследования позволят исследовать взаимосвязь между полиморфизмом гена кальпастина, показателями роста и мясными характеристиками овец цыгайской породы, особенно в контексте качества мяса.

Эти исследования были выполнены в рамках Государственных программ ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (Государственные регистрационные номера; 0562-2019-0001; 0834-2019-0012).

### Список литературы

1. Association of  $\mu$ -Calpain and Calpastatin Polymorphisms with Meat Tenderness in a Brahman-Angus Population / J.D. Leal-Gutiérrez, M.A. Elzo, D.D. Johnson [et al.] // *Front Genet.* – 2018. – No. 9. – P. 56. Doi:10.3389/fgene.2018.00056. PMID: 29520298; PMCID: PMC5827160.

2. Allelic polymorphism of 'Makoei' sheep myostatin gene identified by polymerase chain reaction and single strand conformation polymorphism / M Farhadian, A Hashemi, K Mardani [et al.] // *J. Agr. Sci.* – 2011. – No. 10(50). – P. 10083-10086.

3. Polymorphism of the ovine calpastatin gene in some Turkish sheep breeds / O. Yilmaz, T. Sezenler, N. Ata [et al.] // *Turk J Vet Anim Sci.* – 2014. – No. 38. – P. 354-357. Doi: 10.3906/vet-1401-13.

4. Using genetic markers in breeding sheep / D.Y. Degtyarev, L.N. Skorykh, D.V. Kovalenko [et al.] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2016. – Vol. 7. – No 4. – P. 2137-2139.

5. Meat productivity of sheep of the Altai Mountain breed of different genotypes according to the CAST and GDF9 genes / M. I. Selionova, L. N. Chizhova, E. S. Surzhikova [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod, 22 октября 2020 года.* – Veliky Novgorod, 2020. – P. 012130. Doi: 10.1088/1755-1315/613/1/012130.

6. Palmer, B. R., Morton, J. D., Roberts, N., Ilian, M. A. & Bickerstaffe, R. (1999). Marker-assisted selection for meat quality and the ovine calpastatin gene / B.R. Palmer, J.D. Morton, N. Roberts [et al] // *Proc. NZ Soci. Anim. Prod.* 1999. – No. 59. – P. 266-268.

7. Features of polymorphism of calpastatin and somatotropin genes in young sheep, obtained from crossing ewes of Kalmyk fat-rumped sheeps and dorper rams / V. Pogodaev, B. Aduchiev, L. Kononova [et al] // *E3S Web of Conferences.* – 2020. – P. 03020. Doi: 10.1051/e3sconf/202017503020.

8. Сердюк, Г.Н. ДНК-маркеры в селекции овец / Г.Н. Сердюк, А.О. Притужалова // *Овцы, козы, шерстяное дело.* – 2019. – № 2. – С. 10-11.

9. Изучение полиморфизма генов миостатина и кальпастина у овец Приднепровской мясной породы и прекос / И.А. Помитун, Е.А.

Бойко, Л.В. Шулика [и др.] // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. – 2017. – № 118. – С. 148-153.

10. Куликова, К.А. Полиморфизм гена кальпастатина (cast) у овец горного и степного внутривидовых типов тувинской короткожирнохвостой породы / К.А. Куликова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1(45). – С. 84-89.

11. Polymorphism of KRT 1.2 and CAP 1.3 Genes in Indian Sheep Breeds / R. Kumar, A.S. Meena, R. Kumari [et al] // Indian Journal of Small Ruminants. – 2016. – No. 22(1). – P. 28-31. Doi: 10.5958/0973-9718.2016.00018.0

12. Othman, O.E. Genetic characterization of myostatin and callipyge genes in Egyptian small ruminant breeds / O.E. Othman, E.A. Balabel, E.R. Mahfouz. // Biotechnology. – 2016. – No. 15 (1-2). – P. 44-51.

13. Calpastatin (CAST) gene polymorphism in Kajli, Lohi and Thalli sheep breeds / M. Suleman, S.U. Khan, M.N. Riaz [et al] // African Journal of Biotechnology. – 2012. – No. 11. – P. 10655-10660. Doi:10.5897/AJB11.2478

14. Determination of CAST gene polymorphism in sheep of the Volgograd breed / Yu. A. Kolosov, I. F. Gorlov, A. Yu. Kolosov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 52112. Doi: 10.1088/1755-1315/677/5/052112.

15. Genetic Polymorphisms in New Zealand Sheep Breeds / U.J. Ekegbu, I.L. Haruna, G. Mahmoud [et al] // World Journal of Agriculture and Soil Science. – 2018. – No. 1(2). – 4 p. Doi: 10.33552/wjass.2018.01.000506

## РЕЗУЛЬТАТЫ СОМАТИЧЕСКОГО КЛОНИРОВАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ ГЕНОМА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

<sup>1</sup>**Сингина Г.Н.,**

канд. биол. наук

<sup>2</sup>**Сергиев П.В.,**

д-р хим.наук, профессор РАН

<sup>1</sup>**Лопухов А.В.,**

научный сотрудник

<sup>1</sup>**Шедова Е.Н.,**

научный сотрудник

<sup>1</sup>**Тарадайник Н.П.,**

канд. биол. наук

<sup>3</sup>**Рубцова М.П.,**

д-р хим.наук, профессор РАН

<sup>1</sup>**Зиновьева Н.А.,**

д-р биол. наук, академик РАН

<sup>1</sup>ФГБНУ ФИЦ ВИЖ Имени Академика Л.К. Эрнста,

г.Подольск, Россия

<sup>2</sup>Институт Функциональной Геномики, Московский  
Государственный Университет Им. М.В. Ломоносова,

г.Москва, Россия

<sup>3</sup>Химический Факультет МГУ Имени М.В. Ломоносова,

г. Москва, Россия

**Аннотация.** В рамках представляемой работы описана технология получения клонированных эмбрионов (SCNT, somatic cell nuclear transfer) крупного рогатого скота с использованием фетальных фибробластов (ФБ) и оценена ее эффективность в контексте получения жизнеспособного потомства. Показано, что после активации 64.5% SCNT-ооцитов формируют 2-х клеточные эмбрионы и 23.0% развивается до стадии бластоцисты. Доля стельных животных после трансплантации клонированных бластоцист (всего 31 пересадка) составляет 43.8%, доля рождение живого потомства – 3.3%. Также впервые сообщается о получении культуры индивидуальных фибробластов коровы, отредактированных в направлении нокаута гена  $\beta$ -лактоглобулина (BLG) с использованием системы CRISPR/Cas9. Эф-

фektivность редактирования (инактивация генов PAEP (BLG) и LOC100848610 (BLG подобного белка) составила примерно 4.4 %.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, соматическое клонирование, редактирование генома, CRISPR/Cas9, ген  $\beta$ -лактоглобулина

## **RESULT OF COMATIC CLONING AND GENOME EDITING IN CATTLE**

**Singina G.N.** <sup>1</sup>,

*Candidate of Biological Sciences*

**Sergiev P.V.** <sup>2</sup>,

*Doctor of Chemical Sciences, Professor  
of the Russian Academy of Sciences*

**Lopukhov A.V.** <sup>1</sup>,

*Researcher*

**Shedova E.N.** <sup>1</sup>,

*researcher*

**Taradainik N.P.** <sup>1</sup>,

*Candidate of Biological Sciences*

**Rubtsova M.P.** <sup>3</sup>,

*Doctor of Chemical Sciences, Professor  
of the Russian Academy of Sciences*

<sup>1</sup>**Zinovieva N.A.**,

*Doctor of Biological Sciences, Academician  
of the Russian Academy of Sciences*

<sup>1</sup>*FGBNU FIZ VISH Named After Academician L.K. Ernsta,  
Podolsk, Russia*

<sup>2</sup>*institute Of Functional Genomics, Moscow State University  
N.A. M.V. Lomonosov, Moscow, Russia*

<sup>3</sup>*Faculty of Chemistry, Moscow State University named  
after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia*

**Abstract.** *In the present work, the technology of cloned embryos production of cattle using fetal fibroblasts as donors of nuclei was described and development of produced cloned embryos to viable offspring was evaluated. It was found that, after activation, 64.5% of cloned oocytes formed 2-cell embryos and 23.0% develop to the blastocyst stage. The proportion of pregnant animals after transplantation of the cloned blastocysts to 31 recipients was 43.8%, and the proportion of live births was 3.3%. In addition, CRISPR/Cas9 approach was used to knock out genes for beta-lactoglobulin*

*gene (PAEP) and the beta-lactoglobulin-like protein gene (LOC10084810) in the fibroblast cells. Gene editing efficiency was 4.4% for each of these genes.*

**Key words:** *cattle, somatic cloning, gene editing, CRISPR/Cas9,  $\beta$  lactoglobulin gen.*

Технология геномного редактирования в сочетании с репродуктивными биотехнологиями, такими как соматическое клонирование имеет широкие перспективы применения для решения задач, направленных на создание новых генотипов, в том числе с измененными хозяйственно-полезными признаками [4, 5]. В частности, получение клонированных эмбрионов с использованием эмбриональных фибробластов отредактированных в направлении нокаута гена  $\beta$ -лактоглобулина (BLG) и их трансплантация животным-реципиентам ожидается позволит получить коров способных производить молоко с пониженными аллергенными свойствами [6].

В качестве инструментов геномного редактирования в работах на домашних животных находят применение системы ДНК-транспозонов и сайт-специфических нуклеаз, таких как ZFN, TALEN и системы на основе CRISPR/Cas9 [1]. ZFN и TALEN были с успехом использованы для редактирования геномов сельскохозяйственных животных, главным образом, на начальных этапах развития технологий на основе сайт-специфических нуклеаз. Однако вследствие высокой трудоемкости конструирования рекомбинантных векторов были практически полностью вытеснены системами на основе CRISPR/Cas9 [2,7]. В отличие от ZFN и TALEN, сборка которых требует несколько последовательных шагов клонирования, в основе конструирования систем CRISPR/Cas9 лежит использование короткого олигомера. Благодаря своей высокой эффективности, а также простоте и малой трудоемкости, система CRISPR/Cas9 находит все более широкое применение в технологии геномного редактирования [1].

Получение потомства млекопитающих с использованием технологий геномного редактирования требует проведения модификации на уровне генеративных клеток. При этом наиболее предпочтительным способ привнесения CRISPR/Cas9-обусловленных модификаций является SCNT (технология переноса ядер соматических клеток, somatic cell nuclear transfer) с использованием генетически модифицированных клеток. Метод SCNT позволяет проводить отбор мутантных клеток перед началом дорогостоящих экспериментов на животных и гарантировать получение потомства с запланированными модификациями генов.

В рамках представляемой работы была поставлена цель смоделировать технологию получения клонированных эмбрионов крупного рогатого скота с использованием фетальных фибробластов (ФБ) и оценить ее эффективность в контексте получения жизнеспособного потомства, а также получить культуру индивидуальных ФБ с нокаутом гена  $\beta$ -лактоглобулина у данного вида.

Для получения ФБ матку коров на 55 день стельности доставляли в лабораторию, рог матки, содержащий плод, обрабатывали 70% этиловым спиртом, вскрывали и извлеченный плод освобождали от головы, конечностей и внутренних органов. Полученную плодную ткань многократно отмывали в фосфотно-солевом буфере (ФСБ) с антибиотиками и антимикотиком (пенициллин — 100 МЕ/мл, стрептомицин — 100 мкг/мл, амфотерицин — 100 нг/мл), механически измельчали и подвергали ферментативной обработке 0,25 %-ным раствором трипсина при 37°C в течение 30 минут. Трипсин нейтрализовали эквивалентным объемом манипуляционной среды ДМЕМ, содержащей 5 % фетальной бычьей сыворотки (ФБС) и 50 мкг/мл гентамицина (ДМЕМ-М) после чего отобранную суспензию клеток фильтровали через сито с диаметром пор 100 мкм и центрифугировали при 1500 об/мин в течение 5 минут. Супернатант сливали, осадок клеток ресуспендировали в среде ДМЕМ-М и после повторного центрифугирования культивировали в 100 мм чашки Петри с ростовой средой ДМЕМ, дополненной 15 % ФБС, 1 % несущественных аминокислот и 50 мкг/мл гентамицина (ДМЕМ-Р) до образования монослоя. Полученную первичную культуру клеток размножали путем пассирования сформированного ими монослоя, после чего клетки второго пассажа замораживали в среде ДМЕМ с 40 % ФБС и 10% ДМСО и хранили в криопробирках по 1 мл при -196°C до использования.

По необходимости (за 7 дней до процедуры клонирования) криопробирку с ФБ размораживали в водяной бане при 37°C, содержимое переносили в центрифужную пробирку с 10 мл ДМЕМ-М, центрифугировали при 1500 об/мин, после чего клетки культивировали в ДМЕМ-Р до сформированного монослоя, контактно ингибировали в течение 2 суток с целью синхронизации клеточного цикла и к процедуре переноса в энуклеированный ооцит (не ранее чем за 30 мин до процедуры) готовили в виде суспензии в среде ТС199, содержащей 10 % ФБС и гентамицин (50 мкг/мл).

Для SCNT выделенные *post mortem* ооцит-кумуляусные комплексы ((ОКК, n=1332) созревали в среде ТС199, дополненной 10 % ФБС, 10 мкг/мл фолликулостимулирующего и 10 мкг/мл лютеинизирующего

гормонов. Через 20-24 ч созревания ОКК обрабатывали 0,1 % раствором гиалуронидазы, механически удаляли кумулюсные клетки и отбирали ооциты с первым полярным тельцем (ППТ, n=1088). Микрохирургические манипуляции (группами по 15-20 ооцитов) проводились в каплях среды объемом 20 мкл, нанесенных на дно чашек Петри, покрытых слоем легкого минерального масла с использованием инвертированного микроскопа совмещенного с микроманипуляционной техникой Narishige (Япония). Суспензию ФБ добавляли в каплю, содержащую ооциты, в объеме 1-2 мкл. В процессе реконструирования ооциты фокусировали с помощью удерживающей пипетки в поле зрения микроскопа в положении позволяющего четко визуализировать ППТ в перивителлиновом пространстве ооцита на 1 или 5 часов условного циферблата. Микропипетку для биопсии (внутренний диаметр 13-15 мкм) подводили вплотную к оболочке ооцитов, прокалывали зону пеллюцида в месте локализации ППТ и хромосомы яйцеклетки удаляли в слепую аспирацией ППТ и 10-20% прилежащей цитоплазмы. Соматическую клетку (ФБ) вводили в перивителлиновое пространство зафиксированного ооцита микропипеткой, используемой ранее для биопсии ППТ, через отверстие, сформированное в процессе энуклеации. Для объединения ооцитов и перенесенных в их перивителлиновое пространство клеток применяли два последовательных прямоугольных импульса постоянного тока при напряжении 35 В продолжительностью 20 мкс (однократно или в случае отсутствия признаков объединения клеток двукратно). Полученные цитогбриды (n=422, 44.5 % от числа ооцитов с ППТ) активировали иономицином через 2,0 ч после слияния и культивировали до стадии бластоцисты. С целью оценки полноценности и жизнеспособности полученных эмбрионов часть из них (n=81) была пересажена синхронным по циклу реципиентам, оставшиеся бластоцисты были использованы для цитологического анализа состояния ядерного материала (n=16, среднее число ядер 66). В качестве реципиентов использовали телок случного возраста в спонтанном и синхронизированном цикле. Перед трансплантацией проводили сакральную эпидуральную анестезию 2%-м раствором новокаина. Пересадку эмбрионов (1-6 эмбрионов на одно животное) проводили нехирургическим методом глубоко в рог матки. Оценка эффективности метода показала, что после активации 64.5 % (272/422) цитогбридов формируют 2-х клеточные эмбрионы и 23.0 % (97/422) развивается до стадии бластоцисты. Доля стельных животных после трансплантации клонированных бластоцист (всего 31 пересадка) составляет 43.8 % (14/31), доля рождения живого потомства – 3.3 % (1/31).

Результатом проведения экспериментов по SCNT явился первый отечественный опыт получения жизнеспособного потомства у крупного рогатого скота после трансплантации животным-реципиентам клонированных эмбрионов. Геномный анализ подтвердил полную идентичность генотипа клона и клеточной линии использованных для соматического клонирования клеток (ФБ).

Учитывая, что в геноме крупного рогатого скота ген BLG дублирован и представлен двумя близкими паралогами, собственно BLG (PAEP) и BLG подобным геном (LOC100848610), нами была выбрана стратегия, предусматривающая инактивацию обоих генов-паралогов. При создании генной конструкции на основе CRISPR в качестве основы для инактивации генов PAEP и LOC100848610 был выбран вектор pX458 [3].

Для получения соматических клеток с нокаутом гена BLG криопробирку с ФБ ранних пассажей размораживали и культивировали до сформированного монослоя как описано выше. В дальнейшем после трипсинизации была проведена электропорация суспензии ФБ смесью плазмид, кодирующих Cas9 и гРНК, направленных на инактивацию генов PAEP и LOC100848610. Трансфецированные соматические клетки, содержащие плазмиду кодирующую компоненты системы CRISPR/Cas9, были отделены от нетрансфецированных клеток при помощи высокопроизводительного клеточного сортера. Система разделения клеток была основана на том, что в плазмиде pX458 закодирован гибридный ген Cas9 и зеленый флуоресцентный белок (green fluorescent protein, GFP), кодирующие области которых отделены друг от друга последовательностью, кодирующей Р2А пептид. Таким образом, клетки, в которых происходит синтез Cas9, также содержат GFP и могут быть отделены от нетрансфецированных клеток.

После сортировки общий пул клеток, экспрессирующих гены компонентов системы CRISPR/Cas9, растили в течение 2-3 суток, после чего клетки высевали индивидуально в 96-ти луночные планшеты и культивировали до получения колоний и формирования ими 80-90 % монослоя. Доля сформированных колоний составила 21.3 % от общего числа клеток (90/389). Одна часть каждой колонии была заморожена для возможного дальнейшего использования, а другую часть использовали для выделения ДНК и анализа на наличие мутаций. С этой целью, проводили амплификацию фрагментов генов PAEP и LOC100848610, содержащих целевые области, с последующим секвенированием по Сэнгеру. В 4 из 90 полученных колоний индивидуальных фибробластов был установлен нокаут генов PAEP и

LOC100848610, что соответствует эффективности геномного редактирования 4.4%.

Таким образом, в результате проведенных исследований, впервые с использованием системы CRISPR/Cas9 получена линия эмбриональных фибробластов с нокаутом генов PAEP и LOC100848610. Полученная клеточная линия будет использована для получения клонированного модифицированного потомства крупного рогатого скота с отсутствием синтеза BLG.

### Список литературы

1. Зиновьева Н.А., Волкова Н.А., Багиров В.А. Геномное редактирование: современное состояние исследований и применение в животноводстве // Биотехнология. 2018. Том. 34. № 3. С. 9–22.

2. Cong L., Ran F.A., Cox D., Lin S., Barretto R., Habib N., Hsu P.D., Wu X., Jiang W., Marraffini L.A., Zhang F. Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems // Science. 2013. 339(6121). P. 819-23 (doi: 10.1126/science.1231143).

3. Ran F., Hsu P., Wright J., Agarwala V., Scott D.A., Zhang F. Genome engineering using the CRISPR-Cas9 system // Nature protocols. 2013. 8, 2281–2308 (doi: 10.1038/nprot.2013.143).

4. Salamone D., Baraňao L., Santos C., Bussmann L., Artuso J., Werning C., Prync A., Carbonetto C., Dabsys S., Munar C., Salaberry R., Berra G., Berra I., Fernández N., Papouchado M., Foti M., Judewicz N., Mujica I., Muñoz L., Alvarez S.F., González E., Zimmermann J., Criscuolo M., Melo C. High level expression of bioactive recombinant human growth hormone in the milk of a cloned transgenic cow // Journal of Biotechnology. 2006. Vol. 124(2). P. 469-472 (doi: 10.1016/j.jbiotec.2006.01.005).

5. Wang J., Yang P., Tang B., Sun X., Zhang R., Guo C., Gong G., Liu Y., Li R., Zhang L., Dai Y., Li N. Expression and characterization of bioactive recombinant human alpha-lactalbumin in the milk of transgenic cloned cows // Journal of Dairy Science. 2008. Vol. 91(12). P. 4466-4476 (doi: 10.3168/jds.2008-1189).

6. Yu S., Luo J., Song Z., Ding F., Dai Y., Li N. Highly efficient modification of beta-lactoglobulin (BLG) gene via zinc-finger nucleases in cattle // Cell Research. 2011. 21. P. 1638–1640 (doi: 10.1038/cr.2011.153).

7. Zhou W., Wan Y., Guo R., Deng M., Deng K., Wang Z., Zhang Y., Wang F. Generation of beta-lactoglobulin knock-out goats using CRISPR/Cas9 // PLoS ONE. 2017. Vol. 12(10). e0186056 (doi: 10.1371/journal.pone.0186056).

8. Исследования выполнены при поддержке Минобрнауки России (тема 0445-2021-0004).

## ПОЛИМОРФИЗМ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ ДНК ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЖИВОТНЫХ ПОРОДЫ ЛАНДРАС

*Тимошенко Т.Н.,*

*канд. с.-х. наук, доцент*

*Янович Е.А.,*

*канд. с.-х. наук, доцент*

*Заяц В.Н.,*

*канд. с.-х. наук, доцент*

*Аниховская И.В.,*

*научный сотрудник*

*\*Путик А.А.,*

*старший преподаватель*

*РУП «НПЦ НАН Беларуси По Животноводству»*

*г. Жодино, Республика Беларусь*

*\*БГПУ Имени М. Танка, г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация:** Генетический анализ животных породы ландрас проведен по 15-ти локусам ДНК-микросателлитов. Идентифицирован 81 аллель. Число аллелей для локусов варьировало в пределах от 3 до 8. Большая часть использованных локусов ДНК-МС у животных находится в состоянии генетического равновесия. Точность отнесения исследованных животных к «своей» популяции превышает 95,6%.

**Ключевые слова:** генетический анализ, свиньи, ландрас, локус, аллель, полиморфизм, ДНК-микросателлиты

## POLYMORPHISM OF MICROSATELLITE DNA LOCI IN THE STUDY OF LANDRACE BREED ANIMALS

*Tymoshenko T.N.<sup>1</sup>,*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*Yanovich E.A.<sup>1</sup>,*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*Zayats V.N.<sup>1</sup>,*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*Anikhovskaya I.V.<sup>1</sup>,*

*researcher*

*Putik A.A.<sup>2</sup>,*

*Senior Lecturer*

<sup>1</sup>RUE “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding”,

Zhodino, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Maksim Tank Belarusian State Pedagogical University,

Minsk, Belarus

**Abstract:** Genetic analysis of Landrace breed animals was carried out using 15 microsatellite DNA loci. 81 alleles were identified. The number of alleles for the loci ranged from 3 to 8. Most of the MS DNA loci used in the animals are in the state of genetic equilibrium. The accuracy of assignment of the studied animals to “their” population exceeds 95.6%.

**Keywords:** genetic analysis, pigs, Landrace, locus, allele, polymorphism, microsatellite DNA.

Изучение генетического полиморфизма различных пород сельскохозяйственных животных – актуальное направление современной популяционной генетики. Микросателлиты являются удобными генетическими маркерами в геноме животных, вследствие высокого уровня полиморфизма и стабильного аутосомного кодоминантного наследования [1, 2].

Проведен генетический анализ свиней породы ландрас, разводимых в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», по 15 локусам ДНК-МС. У животных взяты пробы ткани (ушной выщип). Выделение и анализ ДНК проводили в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». После получения микросателлитных профилей сформирована матрица генотипов в формате Microsoft Excel. Обработку данных осуществляли по Вейр [3] с использованием программного обеспечения GenAIEx (ver. 6.5).

В исследуемой популяции животных породы ландрас в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» (n=44) идентифицирован 81 аллель (таблица 1). Число аллелей в локусах варьировало от 3 до 8. Наибольшей вариабельностью характеризовались локусы S005, S0228 (по 8 аллелей), S090, SW24, S0386, SW857, SW240, S0101 (по 6 аллелей); наименьшей - S0227 (3 аллеля). Среднее число аллелей на локус у свиней породы ландрас на племферме-нуклеус в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» составило – 5,4.

В локусе S090 выявлено 6 аллелей, с наибольшей частотой аллелей 246 и 250 п.н. – 0,443. Реже встречаются аллельные варианты 248, 252 и 244 – 0,011; 0,023 и 0,034, соответственно. Локус S0155 представлен 4 аллельными вариантами, с наибольшей частотой аллеля 162

п.н. – 0,477. Полиморфизм локуса S0005 представлен 8 аллелями длиной от 213 до 275 п.н. Наиболее часто встречается аллельный вариант 213 (0,341). В локусе S0101 выявлено 6 аллелей. Наибольшая частота встречаемости характерна для аллельного варианта 214 п.н. – 0,591. Реже обнаруживаются аллели 210 (0,011), 200 (0,045) и 208 (0,057). В локусе S0386 представлено 6 аллелей. Наибольшая частота встречаемости, равная 0,514, выявлена у аллельного варианта 167. Относительно часто обнаруживается аллель 169 (0,351). В локусе S0227 определено 3 аллеля, с наибольшей частотой аллелей 256 (0,250) и 232 (0,682). При исследовании полиморфизма локуса S0355 выявлено 5 аллелей. Чаще всего встречается аллельный вариант 247 (0,580).

Таблица 1

**Характеристика полиморфизма изученных локусов животных породы ландрас в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»**

Локус	Число аллелей в локусе	Уровень полиморфности (Ae)	Ожидаемая гетерозиготность (He)	Наблюдаемая гетерозиготность (Ho)	Разница Ho +/- избыток/дефицит гетерозигот
S090	6	2,52	0,603	0,568	-0,035
S0155	4	3,04	0,671	0,705	0,034
S0005	8	5,04	0,801	0,818	0,017
S0101	6	2,51	0,601	0,636	0,035
S0386	6	2,53	0,605	0,432	-0,173
S0227	3	1,88	0,468	0,455	-0,013
S0355	5	2,59	0,614	0,705	0,091
S0228	8	3,11	0,678	0,750	0,072
SW24	6	3,57	0,720	0,913	0,193
SW72	5	3,00	0,667	0,750	0,083
SW240	6	2,99	0,665	0,636	-0,029
SW857	6	4,34	0,770	0,801	0,031
SW911	4	2,56	0,609	0,568	-0,041
SW936	4	2,75	0,636	0,636	0,000
SW951	4	2,40	0,582	0,545	0,037
Среднее	5,4	2,99±0,21	0,646±0,02	0,662±0,04	0,016±0,02

При амплификационном анализе локуса S0228 идентифицированы 8 аллелей размером от 222-244 п.н. Самая большая частота встречаемости характерна для аллельного варианта 226 – 0,500. В локусе SW24 выявлено 6 аллелей, с наибольшей частотой аллеля 106 (0,435). При исследовании полиморфизма локуса SW72 обнаружено 5 аллелей. Чаще встречаются аллельные варианты 103 (0,364) и 113 (0,398). С ча-

стотой 0,205 встречается аллель 111. Полиморфизм локуса SW240 представлен 6 аллельными вариантами, с наибольшей частотой аллелей 102 (0,341) и 118 (0,455). В локусе SW857 определено 6 аллельных вариантов. Наибольшая частота встречаемости, равная 0,352, выявлена у аллеля 150. С частотой 0,193 и 0,216 встречаются аллельные варианты 160 и 154. При амплификационном анализе локуса SW911 выявлено 4 аллеля размером от 156 до 166 п.н. Самая большая частота встречаемости характерна для аллельных вариантов 160 и 156 п.н. – 0,318-0,523. При исследовании полиморфизма локуса SW936 определено 4 аллеля. Наибольшая частота встречаемости, равная 0,398-0,420 выявлена у аллелей 110 и 96. Полиморфизм локуса SW951 представлен 4 аллелями длиной от 123 до 131 п.н. Наиболее часто встречается аллельный вариант 123 (0,591).

На основании полученных результатов выделены аллели, встречающиеся с относительно высокой (более 25%) частотой. При относительно низких частотах встречаемости таких аллелей в других популяциях, они могут рассматриваться в качестве специфических маркеров данной популяции (или нескольких, объединенных по какому-либо признаку, в частности общности происхождения или направления продуктивности популяций). В результате выделены следующие типичные для данной популяции аллели: по локусу SW951: аллель 123 (59%); по локусу SW72: аллель 103 (36%), аллель 113 (40%); по локусу S090: аллель 246 (44%), аллель 250 (44%); по локусу S0386: аллель 167 (51%), аллель 169 (35%); по локусу S0227: аллель 256 (25%), аллель 232 (68%); по локусу S0155: аллель 162 (48%); по локусу S0101: аллель 214 (59%); по локусу SW936: аллель 96 (42%), аллель 110 (40%); по локусу SW911: аллель 156 (52%), аллель 160 (32%); по локусу S0355: аллель 247 (58%); по локусу S0228: аллель 226 (50%); по локусу SW857: аллель 150 (35%); по локусу SW240: аллель 102 (34%), аллель 118 (46%); по локусу S0005: аллель 213 (34%); по локусу SW24: аллель 106 (44%).

Средний показатель уровня полиморфности ( $A_e$ ) составил 2,99. Учитывая, что уровень полиморфности, по сути, является показателем эффективно действующих в популяции аллелей, эта величина коррелирует с числом аллелей, выявленных в каждом из исследованных локусов (т.е. чем больше выявлено аллелей, тем больше уровень полиморфности).

В вопросах динамики генетического состава популяций важным параметром является гетерозиготность. Гетерозиготность играет положительную роль в адаптации популяций к изменяющимся условиям

окружающей среды, а также в микроэволюционном процессе. Поэтому ее оценка в настоящее время необходима практически во всех популяционно-генетических исследованиях.

Степень наблюдаемой гетерозиготности ( $H_o$ ) является мерой генетической изменчивости в популяции. Для точной оценки изменчивости популяции вводится показатель ожидаемой гетерозиготности ( $H_e$ ), рассматривающий уровень аллельного разнообразия. В этой связи, нами была дана оценка наблюдаемой и ожидаемой степени гетерозиготности, рассчитанная по 15 STR-локусам.

В отношении величины ожидаемого уровня гетерозиготности ( $H_e$ ) наибольшим значением характеризовались локусы SW24(0,720), SW857 (0,770), S0005 (0,801). Данные локусы отличались соответственно наибольшей наблюдаемой гетерозиготностью ( $H_o$ ) SW24(0,913), SW857 (0,801), S0005 (0,818). Минимальные значения данных показателей отмечены в локусе S0227:  $H_e$  – 0,468 и  $H_o$  – 0,455. Низким уровнем наблюдаемой гетерозиготности характеризовался локус S 0386 – 0,432. Сравнение фактической и ожидаемой степени гетерозиготности выявило дефицит гетерозигот от 1,3 до 17,3%.

Установить связь между индивидуумами отдельной популяции и популяцией в целом позволяет индекс фиксации ( $F_{is}$ ). Положительное значение индекса  $F_{is}$  означает нехватку гетерозигот в данной популяции, в то время как отрицательное значение индекса указывает на избыток гетерозигот. Анализ данных показателя индекса фиксации ( $F_{is}$ ) показал, что локусы S 0227, SW240, SW 911, S090, SW951, S0386 отличались смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот ( $F_{is}=0,029-0,285$ ) (таблица 2).

Избыток гетерозигот установлен по остальным локусам, где индекс фиксации колебался в диапазоне от -0,268 по локусу SW24 до -0,001 по локусу SW936. В среднем по 15 локусам индекс фиксации составил -0,019, что свидетельствует об избытке гетерозигот.

Таблица 2

**Показатели индекса фиксации, величин информативной ценности и генетического равновесия**

Локус	Индекс фиксации ( $F_{is}$ )	Величина информативной ценности (PIC)	Величина генетического равновесия
S090	0,058	0,610	ns
S0155	- 0,049	0,679	*
S0005	-0,021	0,811	ns
S0101	- 0,059	0,608	ns
S0386	0,285	0,613	***

S0227	0,029	0,473	ns
S0355	- 0,147	0,621	ns
S0228	- 0,105	0,686	ns
SW24	-0,268	0,736	ns
SW72	- 0,124	0,675	ns
SW240	0,043	0,673	ns
SW857	- 0,021	0,778	ns
SW911	0,067	0,616	ns
SW936	- 0,001	0,643	ns
SW951	0,063	0,589	**
Среднее	-0,019±0,03	0,66±0,02	-

*Примечание – ns >0,05; \* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001.*

Проведен расчет величины информационной ценности использованных маркеров (PIC). Чем больше величина для данного локуса, тем информативнее оказывается он в качестве маркера. Принято следующее разделение величин PIC: при PIC >0,50 – локус очень информативен (высокополиморфный), при 0,5<PIC>0,25 достаточно информативен (умеренно полиморфный) и при PIC 0,25 слегка информативен [4, 5]. В проведенных нами исследованиях было установлено, что все изученные STR-локусы, за исключением S 0227 (0,473) имели величину информативной ценности (PIC)>0,5, что указывает на их высокую информативность в качестве молекулярно-генетических маркеров. Наивысшие значения PIC наблюдались в локусах SW24, SW857 и S0005 – 0,736, 0,778 и 0,811, соответственно.

В результате проверки соотношения частот генотипов генетическому равновесию Харди-Вайнберга установлено, что в изученной популяции основная часть использованных в анализе локусов МС-ДНК находится в состоянии генотипического равновесия, за исключением локусов S0155, SW951 и S0386.

С целью изучения генетического разнообразия каждой особи и популяции, из которой она происходила, и оценки вероятности отнесения данной особи или к своей собственной популяции, или к иной использован Assignment- тест. Установлено, что в целом, по всем исследованным животным, точность отнесения к «своей» популяции составила 95,6%.

Проведенные исследования, основанные на анализе полиморфизма 15 микросателлитов, выявили, что свиньи породы ландрас в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» характеризуются достаточным уровнем аллельного генетического разнообразия.

## Список литературы

1. Зиновьева Н.А., Гладырь Е.А. Генетическая экспертиза сельскохозяйственных животных: применение тест-систем на основе микросателлитов // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 9. С. 46-48.
2. Зиновьева Н.А., Стрекозов Н.И., Молофеева Л.А. Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике популяции черно-пестрого скота // Зоотехния. 2009. № 1. С. 2-4.
3. Вейр Б. Анализ генетических данных. М.: Мир, 1995. 319 с.
4. Yu G.X., Wise R.P. An anchored AFLP- and retrotransposon-based map of diploid Avena // Genome. 2000. Vol. 43, № 5. P. 736-749.
5. Zietkiewicz E., Rafatski A., Labuda D. Genome fingerprinting by sequence repeat (SSR) – anchored polymerase chain reaction amplification // Genomics. 1994. Vol. 20, № 2. P. 176-183.

УДК 57.017.64:575.21:582.675 (470.6)

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НЕКОТОРЫЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СТРУКТУРЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДВУХ ПРИЗНАКОВ ПРОРОСТКОВ *NIGELLA SATIVA* L. В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ МАХАЧКАЛЫ

*Хабибов А. Д.<sup>1</sup>,*

*канд. биол. наук, старший научный сотрудник*

*Гаджиев М. И.<sup>2</sup>,*

*канд. хим. наук, доцент*

<sup>1</sup>*Горный ботанический сад ДФИЦ РАН,*

<sup>2</sup>*Дагестанский государственный университет,*

*г. Махачкала, Россия*

*Аннотация.* В ГорБС ДФИЦ РАН и ДГУ продолжаются интродукционные исследования и сравнительные анализы структуры изменчивости признаков и компонентов образцов *Nigella sativa* L. – единственного культивара, которого, по утверждениям австралийских учёных, может быть использовано для лечения Covid-19 в будущем. При испытании 11 образцов данной культуры максимальной всхожестью семян выделяются три образца эфиопского происхождения, которые отличаются разными пунктами репродукции семян и несут отпечаток с последнего места произрастания. Однако среди послед-

них также выделяется образец репродукции из окрестностей сел. Тинди Цумадинского района РД (1750 м высоты над ур. м.), у которого отмечены максимальные показатели массы ста семян (МСС) и наибольшие средние величины учтённых признаков проростков: длины и сырой массы ювенильных растений. Не у всех рассматриваемых образцов данного культивара между длиной и сырой массой проростка наблюдаются существенные корреляционные связи и достоверные различия средних значений учтённых признаков образцов по *t* – критерию Стьюдента. Однако генотипический фактор – разнообразие образцов значимо, на разных уровнях достоверности, влияет на вариабельность этих двух учтённых признаков.

**Ключевые слова:** *Nigella sativa*, всхожесть семян, образцы, признаки проростка, длина, сырая масса, изменчивость.

**PROSPECTS OF POPULATION STUDIES AND SOME  
COMPARATIVE RESULTS OF THE STRUKTURE  
OF VARIABILITY OF TWO TRAITS OF SEEDLINGS  
OF NIGELLA SATIVA L. IN THE LABORATORY  
CONDITIONS OF MAKHACHKALA**

***Khabibov A.D.*<sup>1</sup>,**

*Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher*

***Gadzhiev M. I.*<sup>2</sup>,**

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor*

<sup>1</sup>*Gorny Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences,*

<sup>2</sup>*Dagestan state university,*

*Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *Introduction studies and comparative analyses of the structure of variability of signs and components of samples of Nigella sativa L. – the only cultivar, which, according to Australian scientists, can be used for the treatment of Covid-19 in the future, are continuing at the GorBS of the Russian Academy of Sciences and the DSU. When testing 11 samples of this crop with maximum seed germination, three samples of Ethiopian origin are distinguished, which differ in different points of seed reproduction and bear an imprint from the last place of growth. However, among the latter, a reproduction sample from the vicinity of villages also stands out. Tindi of Tsumadinsky district RD (1750 m height above sea level), which has the maximum mass indices of one hundred seeds (MSS) and the highest average values of the recorded signs of seedlings: length and raw mass of*

*juvenile plants. Not all of the considered samples of this cultivar have significant correlations between the length and the raw weight of the seedling and significant differences in the average values of the recorded characteristics of the samples according to the Student's  $t$  – criterion. However, the genotypic factor – the diversity of samples significantly, at different levels of confidence, affects the variability of these two considered traits.*

**Keywords:** *Nigella sativa*, seed germination, samples, seedling characteristics, length, crude mass, variability.

Как всем нам стало известно, ещё 11 марта 2020 года Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) официально признала и, дав название Covid-19, объявила вспышку коронавирусной инфекции пандемией. Тем самым, всему человечеству был брошен вызов и поставлена задача – выжить, так как в результате заражения и болезни этой коронавирусной инфекцией во всём мире ежедневно лишались жизни сотни и тысячи жизней. Например, в РФ случаев летального исхода достигал за сутки до 1254. С тех пор многие учёные – специалисты и исследователи всего мира ищут лекарство от этого нового и опасного вируса. При этом каждая страна старается выйти из этой ситуации по-своему: или применяли свою собственную вакцину, или для предупреждения и лечения приобретали её у других государств. Пандемия еще продолжается. В настоящее время в Российской Федерации количество госпитализаций за сутки составляет более 4 тысячи человек и выявляет более 40 тысяч случаев заражения Covid-19.

Однако мы твердо убеждены, что этому все таки будет конец и пандемия рано или поздно обязательно будет побеждена, но смотря с какой ценой? И вот **Каниз Фатима Шад** из Австралийского католического технологического университета выявила травянистое однолетнее растение – **чернушка посевная** (*Nigella sativa* L.), произрастающее по её мнению, в Северной Африке и Западной Азии, может быть использована для лечения Covid-19 в будущем [14]. «Черный тмин» – народное название чернушки посевной. Она отмечает, что в масле семян чёрного тмина содержится **timoхинон**, который способен связываться с S-белком коронавируса и препятствовать развитию легочной инфекции. Это вещество также способно блокировать "цитокиновый шторм", который возникает у серьезно больных пациентов, госпитализированных с Covid-19 или Sars-CoV-19. Специалисты одновременно также выявили и другие полезные свойства тимохинона, являющегося активным веществом чернушки посевной. В то же время австралийские ученые обнаружили, что некоторые народы веками применяли

семена этого растения в качестве традиционного средства от различных заболеваний, включая воспаления и инфекции. В итоге, резюмируя результаты, вышеприведенных исследований последних авторов, подтвердили достоверность и неопровержимость хадиса Пророка ﷺ, который гласит: «В чёрном тмине – излечение от любой болезни, кроме смерти» (аль-Бухари, Муслим). После подобных исторических и удивительно свойственных пока только ей данных и последних вышеотмеченных научных открытий, на наш взгляд, *N. sativa* поднялась статусом значительно выше и стала объектом стратегического значения и пристального внимания в области народной и лечебной медицины, поскольку до настоящего времени ни одно растение, ни один субъект не заслужил подобную и исключительно столь высокую оценку и значимость во всём мире.

Однако в двух лабораториях Горного ботанического сада ДФИЦ РАН и на двух кафедрах ДГУ интродукционные исследования с различными образцами этой объекта были начаты ещё в 2006 году, семена которого были приобретены из разных стран преимущественно арабского мира: КСА, Индии, САР, Эфиопии, Египта и Азербайджана. В различных почвенно-климатических условиях с учётом разных экологических факторов Дагестана уже более 15 лет проводятся сравнительные анализы, связанные со структурой изменчивости признаков вегетативной и генеративной сферы, а также компонентного, элементного состава этого культивара. Результаты этих исследований изложены более 45 научных публикациях. При этом, выявлены и определены необходимые условия для выращивания растений этой культуры в разновысотных участках (от 50 до 2000 м высоты над ур. м.) и экспозициях склона Дагестана (рис. 1, **А** и **В**) [11, 12]. Также рекомендованы оптимальные сроки посева семян и уборки урожая, методы обмолачивания семенного материала и другие условия для проращивания данной культуры.

Для данной культуры характерны как надземное прорастание, так и детерминированный рост. Во всех пунктах выращивания (от 50 до 2000 м высоты над ур. м.) этих образцов – от равнины до высокогорья – в результате интродукции мы получили достаточный семенной материал, хотя они различались на всех участках и этапах наступления фенологических фаз. Этот вид после своевременного посева и нормального ухода на всех испытанных участках в условиях Дагестана даёт вполне жизнеспособный семенной материал. На основе многолетних результатов интродукционного анализа каждому желающему, да и любителю из разных регионов нами рекомендовано в настоящее время

проводить посевы его на своих приусадебных участках или огородах и получать свежий урожай семян «растения для нашего века» или «хабба барака» – «постоянного и непрерывно ниспосылаемого блага», или «дара божьего» [13]. Однако по возможности посев необходимо провести свежими семенами, поскольку у чернушки посевной, как и у всех видов культурных растений, с увеличением сроков хранения семян, всхожесть теряется.



**Рисунок 1 - Плоды – многолисточки разных образцов *N. sativa* (А) и посевы разных образцов его на опытном участке (1950 высоты над ур. м.) Гунибской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДФИЦ РАН (В)**

**Материал и методика.** После рекомендации посева семенного материала *N. sativa* гражданам мы решили проверить семена этой культуры исламских магазинов г. Махачкалы на всхожесть, поскольку они могут лежать годами на прилавках и оказаться вовсе не всхожими. Для этой цели в совершенно одинаковых, сходных или аналогичных условиях Лаборатории флоры и растительных ресурсов Горного ботанического сада ДФИЦ РАН 05.04.2022 года на фильтровальной бумаге в чашках Петри с учётом массы ста семян (МСС) проверили всхожесть 11 образцов семян этой культуры, представляющие различные исламские магазины г. Махачкала. В результате определения всхожести разных образцов семян этой культуры, она колебалась в широких пределах: от 0 до 93,0 %. При этом минимальная (0) и максимальная (92,0 %) всхожесть оказалась у образцов с наибольшей массой ста семян (МСС), равной 299 и 289 мг, соответственно. Наибольший процент всхожести (93,0 %), как и следовало бы ожидать, отмечен у образца эфиопского происхождения № 3, семена которого были получены от посевов в 2020 году в условиях окрестностей с. Тинди Цумадинского района РД. История и судьба остальных образцов испытанных семян никто не знает.

После определения всхожести семян у 15 (первый учёт) и более пятидесяти (второй учёт) всходов ювенильных максимально развитых растений у трёх образцов с максимальной всхожестью – у трёх (1, 3 и 4), которые оказались одного и того же – эфиопского происхождения, но разной репродукции – последнего места произрастания, в два срока (11 и 13.04. 2022) были учтены некоторые размерные и весовые признаки одновозрастных проростков.

В данном сообщении интерпретируются результаты только второго – девятидневного срока проращивания. Работа выполнена на популяционном уровне и в результате суммарной статистики с применением корреляционного и дисперсионного анализов получены средние статистические показатели и величины связи признаков, силы влияния на изменчивость, а также значения различия средних характеристик сравнения по t-критерию Стьюдента учтённых признаков [4, 5].

Данная работа также посвящена сравнительному анализу размерного и весового признаков девятидневных проростков трёх образцов «чёрного тмина» в сходных условиях лаборатории.

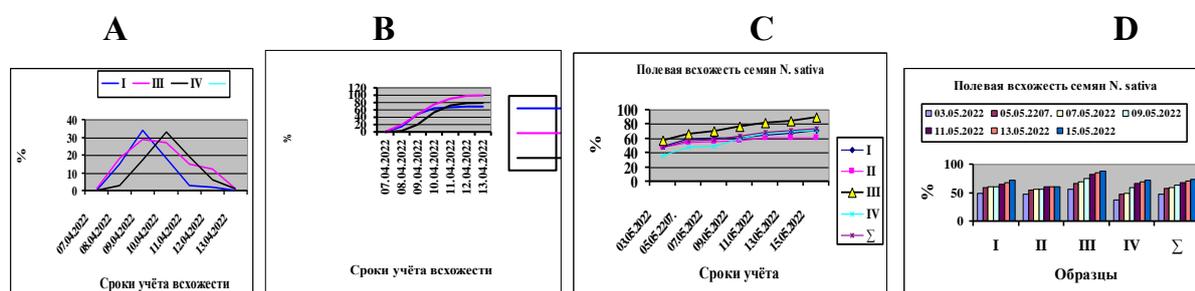
**Результаты и их обсуждение.** Вообще род чернушка (*Nigella* L.) из семейства лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.) насчитывает около 20 видов, из которых в бывшем СССР описано 11, для Кавказа в целом – 6 и для Северного Кавказа и Дагестана – 2 [2, 3, 10]. Все виды *Nigella* являются однолетними травами с перистыми, реже цельными или пальчато-рассеченными листьями. В естественных условиях Дагестана *N. sativa* не произрастает [7]. Однако опросы населения, а также наличие семян на столичных рынках и в исламских магазинах косвенно подтверждают, что ее посевы не единичны, особенно в низменных районах Дагестана, поскольку интерес к этой культуре в последнее время существенно возрос в связи с ее целебными свойствами.

Чернушка посевная, или ч. обыкновенная – *Nigella sativa* L. является для Дагестана стародавней, нетрадиционной и малораспространённой культурой народной селекции. Кроме чернушки посевной к данному роду (*Nigella* L.) относятся 20 видов, среди которых данный культивар получил наибольшее и всенародное признание и применение в народной медицине и является перспективным пряным растением, которое успешно можно применять и в пищевой промышленности [1, 8, 9]. Чёрный тмин является объектом многоцелевого использования и в настоящее время преимущественно выращивают в арабском мире и наши интродукционные исследования подобного характера в различных почвенно-климатических зонах Дагестана в научном плане явились первыми, пионерскими. В то же время цветки черного тмина,

по литературным источникам и нашим многолетним наблюдениям, являются хорошим медоносом (рис. 3, С).

*N. sativa* впервые была описана из Средиземноморья (Египет, Крит), хотя родиной его считают Ближний Восток, откуда он в дальнейшем распространился по всему азиатскому континенту, проник на юг Европы и север Африки [10]. Среди видов этого рода данный культивар получил наибольшее признание и применение в народной медицине. Его называют арабскими семенами, потому что его исконный ареал – это Аравийский полуостров. Мелкие черные семена этого вида известны в арабском мире под названием «хабба барака», которое переводится с арабского языка как «дар божий» или «постоянное и непрерывно ниспосылаемое благо» [1]. Черный тмин является одним из древнейших пряных и лекарственных растений многоцелевого использования [8]. Из-за своеобразного внешнего вида его ещё называют «девицей в зелени», «дева в лесу», «простоволосая невеста» и т.д.

При проращивании в лабораторных условиях трёх вышеупомянутых образцов выяснилось, что максимальный (34 и 33) процент всходов I и IV образца приходятся на четвертые и пятые сутки проращивания, соответственно (рис. 2, А).



**Рисунок 2 - Лабораторная (А, В) и полевая (С, D) всхожести (%) семян трёх образцов (I – Эфиопия 15.03.22; III – окр. сел. Тинди Цумадинского района РД и IV – Эфиопия, м-н «Свет Ислама», г. Махачкала) *N. sativa* эфиопского происхождения с различных мест произрастания (репродукции).**

**А – ежедневный рост всхожести в течении недели и**

**В – суммарный семидневный постепенный общий рост всхожести**

*N. sativa* является однолетником, для которого характерны как надземное прорастание, так и детерминированный рост, при котором после завершения формирования первого верхушечного соцветия рост генеративного побега в основном завершается (рис. 3 А, С, D, E).

А для III образца, у которого отмечена максимальная (93,0 %) доля всхожести, характерно сравнительно растянутое прорастание. Однако последний образец от двух других таковых также отличается

максимальной общей всхожестью (рис. 2, В). В то же время испытанный семенной материал тех же образцов этой культуры в полевых условиях окрестностей г. Махачкала сохраняет те же тенденции или особенности, которые наблюдали в лабораторных условиях (рис.2 С, D). III образец, последней репродукции из окрестностей сел. Тинди Цумадинского района РД сохраняет лидирующее положение по числу ювенильных особей на первых этапах онтогенеза, хотя, как и следовало бы ожидать, общее доля всходов (89 %) составляет несколько меньше.

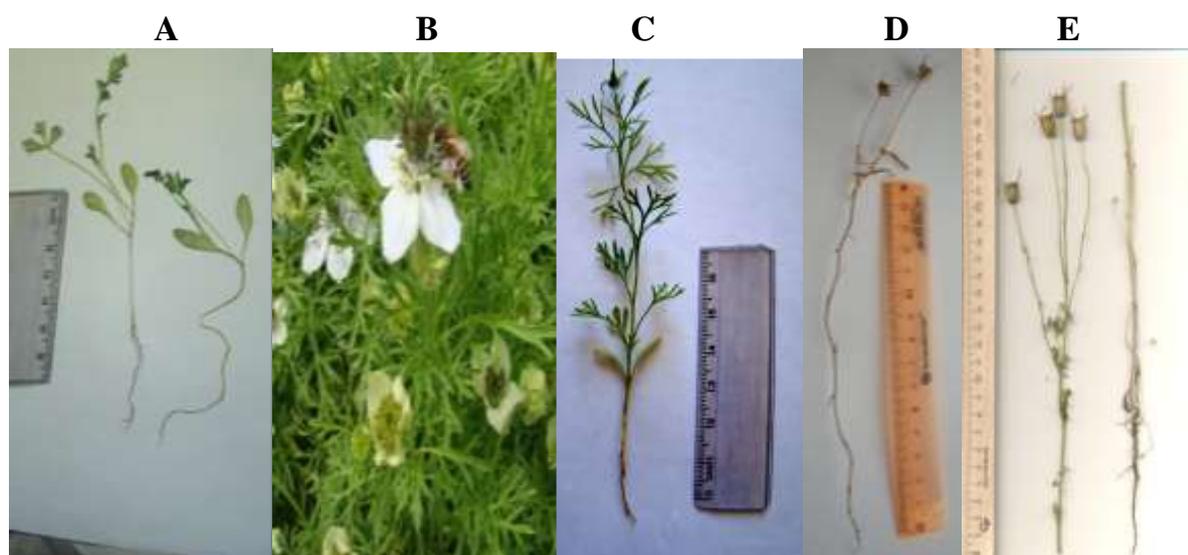


Рисунок 3 - (А – Е). Растения на разных стадиях индивидуального развития *N. sativa*

При сравнительном анализе показателей изменчивости и эмпирических характеристик длины (мм) и сырой массы (мг) ювенильных растений объединённой выборки ( $\Sigma N = 173$ ) *N. sativa* выяснилось, что для этих двух признаков геометрической (длина) и физической (вес) величин характерны незначительные различия относительной изменчивости ( $C_v$ , %), размаха (**min–max**) и частного (**min/max**) крайних величин (табл. 1). При этом в результате сравнения незначительно высокие значения этих показателей ( $C_v$ , %, **min–max** и **min/max**) на ранних этапах онтогенеза наблюдаются для длины проростка, хотя, по утверждению С.А. Мамаева (1975), весовые признаки характеризуются в два–три раза большим уровнем изменчивости, чем размерные [6].

Однако, по выше отмеченной шкале, для изменчивости средних значений обоих признаков характерен «высокий» (21–40 %) уровень вариабельности. При этом, если обе эмпирические величины (асимметрия и эксцесс) геометрического показателя – длины проростка не существенно отклоняются от нормального теоретического распределе-

ния и носят случайный характер, то эти же оба показателя физической величины – сырой массы проростка достоверно, на различных уровнях значимости, различаются от табличных. Однако направления и уровни значимости различий асимметрии и эксцесса физической величины по  $t$  – критерию Стьюдента также не совпадают, и носят контрастный характер. Если показатель асимметрии сырого веса имеет положительный знак – и отличается от теоретического на 95 %-ном уровне достоверности ( $t = 2,182^*$ ), то для эксцесса характерны как отрицательный знак, так и на самом высоком уровне (99,9 %) значимости различие от нормального теоретического распределения ( $t = -5,942^{***}$ ).

Таблица 1

**Сравнительная характеристика изменчивости и колебаний значений двух признаков проростка и эмпирических показателей объединённой выборки ( $\sum N = 173$ ) *N. sativa* в лабораторных условиях (При  $N = 173$ ,  $m_{As} = 0,1846$   $m_{Ex} = 0,3672$ ).**

Признаки	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	Min	Max	Min–max	Max/min	As		Ex	
							П <sub>A</sub>	t(m <sub>As</sub> )	П <sub>E</sub>	t(m <sub>Ex</sub> )
L	30,0±0,76	33,4	11	57	46	5,182	0,354	1,9177	-0,245	-0,6672
X	12,4±0,27	29,1	6	30	24	5,000	0,880	4,7671 <sup>***</sup>	2,182 <sup>*</sup>	-5,942 <sup>***</sup>

**Примечание.** Здесь и далее. L – длина (мм), X – масса (мг) проростка. П<sub>A</sub> – показатель асимметрии, П<sub>E</sub> – эксцесса, t – критерий Стьюдента. В скобках указана ошибка показателя асимметрии (m<sub>As</sub>) и эксцесса (m<sub>Ex</sub>). Ошибки показателей асимметрии (m<sub>As</sub>) и эксцесса (m<sub>Ex</sub>) вычислены по более точным формулам  $m_{As} = \sqrt{6/(N+3)} = \sqrt{6/(173+3)} = \sqrt{6/176} = \sqrt{0,0341} = 0,1846$ ;  $m_{Ex} = \sqrt{24/(N+5)} = \sqrt{24/173+5} = \sqrt{24/178} = \sqrt{0,1348} = 0,3672$ .

Достоверность биометрических параметров или показателей оценена при помощи  $t$ -критерия Стьюдента по общей формуле  $t = As/m_{As}$  и  $t = Ex/m_{Ex}$ . Число степеней свободы, которое необходимо знать для определения достоверности при помощи табл. ЗП, принимается равным:  $df = N - 1 = 172$ . При  $N > 120$  достоверно различающиеся значения  $t$ -критерия Стьюдента равны: 1,960<sup>\*</sup>; 2,5758<sup>\*\*</sup> и 3,2905<sup>\*\*\*</sup>. \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

В результате сравнительного анализа структуры вариабельности длины и массы проростка трёх испытанных образцов *N. sativa*, которые показали максимальную – 80 и более процент всхожести семян, выяснилось, что наибольшие средние показатели длины и массы ювенильного растения одного и того же возраста и происхождения, но различной репродукции, принадлежат разным образцам (табл. 2).

Таблица 2

**Сравнительная характеристика изменчивости и корреляционной связи признаков проростка эфиопского происхождения *N. sativa* в лабораторных условиях г. Махачкала (df = n-2)**

№ образца	n	Репродукция и пункты приобретения образцов эфиопского происхождения	Признаки				r <sub>xy</sub> между признаками: L и X	
			L		X		df	r <sub>xy</sub>
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %		
1	53	15.03.22	33,1±0,98	21,6	11,4±0,39	24,9	51	0,272*
3	68	Тинди, 2020	32,3±1,37	35,0	13,9±0,47	28,1	66	0,623***
4	52	м-н «Свет Ислама»	24,0±1,14	34,2	11,3±0,44	27,9	50	0,356*
∑	173	Среднее	30,3±0,76	33,4	12,4±0,27	29,1	171	0,486***

**Примечание.** r<sub>xy</sub> – коэффициент корреляции. df – число степеней свободы.

\* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Однако для средних показателей обоих признаков первых двух (1 и 3) образцов отмечены незначительные различия. Максимальные средние значения длины проростка (33,1 мм) и минимальные показатели относительной изменчивости (Cv = 21,6 %) этого признака отмечены для образца № 1, у которого наблюдается и наименьшая величина существенной корреляционной связи ( $r_{xy} = 0,272^*$ ) между учтёнными этими признаками – длиной и сырой массой проростка данного культивара. Однако максимальные значения средней величины массы и её относительной вариабельности проростка характерны другому образцу № 3, самый свежий семенной материал которого был получен из посевов в условиях селения Тинди Цумадинского района РД (1750 м высоты над ур. м.). Для этого образца нами отмечены как максимальная величина (93 %) лабораторной всхожести, так и наибольшая ( $281,7 \pm 1,85$  мг) масса сто семян (МСС). Данный образец отличается и существенным, на самом высоком (99,9 %) уровне достоверности, максимальным показателем ( $r_{xy} = 0,623^{***}$ ) корреляционной связи между рассматриваемыми здесь двумя признаками – длиной и массой проростка. Иначе говоря, этот образец – № 3 местной репродукции над другими сравниваемыми таковыми, вероятно имеющими репродукцию из арабских стран, превосходит по преобладающему большинству максимальным показателям – МСС, всхожестью семян, размерным и весовым признакам ювенильных растений, корреляционным связям.

Минимальные средние показатели обоих учтённых признаков характерны для образца, семена которого были получены из магазина «Свет Ислама» г. Махачкалы. Между учтёнными весовым и размерным признаками у всех испытанных образцов и объединённой выборки данного вида, как и следовало бы ожидать, отмечены существенные на различных уровнях достоверности положительные корреляционные связи. Ведь, согласно общим правилам, каждое растение носит с собой отпечаток с последнего места произрастания. На наш взгляд, последний образец наиболее адаптирован условиям среды, чем таковые, которые годами лежат в исламских магазинах и имеют отпечаток арабских стран. К тому же семена культурных растений, куда относится и данный культивар, с увеличением сроков хранения, как правило, теряет всхожесть.

Максимальный и существенный, на самом высоком уровне значимости (99,9 %), показатель различия средних величин длины проростка (**6,053<sup>\*\*\*</sup>**) по t-критерию Стьюдента отмечен между 1 и 4 образцами (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительная характеристика различий средних значений признаков проростков образцов *N. sativa* по t-критерию Стьюдента**

Показатели	Варианты сравнения		
	1 и 3	1 и 4	3 и 4
df	<b>119</b>	<b>103</b>	<b>118</b>
L	0,475	<b>6,053<sup>***</sup></b>	<b>4,657<sup>***</sup></b>
X	-4,093 <sup>***</sup>	0,170	4,038 <sup>***</sup>

**Примечание.** Число степеней свободы ( $df = n_1 + n_2 - 2$ ). \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Среднее значение этого размерного признака образца репродукции из с. Тинди (1750 м высоты над ур. м.) имеет значительно высокий показатель и также на высоком уровне достоверности различается от такового образца № 4, при случайном характере различий с образцом № 1. Кроме того, для средней массы проростка образца дагестанской репродукции – № 3 присуща высокая величина и существенно по t-критерию Стьюдента, на таком же уровне значимости, отличается от такового образца № 1.

В результате однофакторного (разнообразие образцов) дисперсионного анализа выяснилось, что генотипический фактор – разнообразие образцов на ранних этапах онтогенеза существенно, почти сравни-

тельно близкими значениями компоненты дисперсии или доли влияния, влияет на вариабельность обоих учтённых признаков *N. sativa* (табл. 4).

Однако сила влияния данного генотипического фактора на изменчивость размерного признака незначительно (в 1,25) раза превышает соответствующую величину на вариабельность сырой массы проростка.

Таблица 4

**Результаты однофакторного (разнообразие образцов) дисперсионного анализа двух признаков проростка *N. sativa* в лабораторных условиях**

Признаки	SS	mS	F(2)	h <sup>2</sup> ,%
L	2735,891	1367,9456	15,905***	15,8
X	281,1056	140,55281	12,249***	12,6

**Примечание.** SS – среднее квадратичное отклонение. mS – дисперсия. F – критерий Фишера. В скобках (df) указано число степеней свободы. h<sup>2</sup> - сила влияния фактора, %. \* - P < 0,05; \*\* - P < 0,01; \*\*\* - P < 0,001.

**Закключение.** Таким образом, в лабораторных условиях (окрестности г. Махачкала) Горного ботанического сада ДФИЦ РАН проведён сравнительный анализ структуры изменчивости размерного и весового признаков трёх образцов *N. sativa*, которые из 11 таковых отличались максимальной – более 80 %-ной всхожестью. Все три выделившиеся по всхожести образцы имели эфиопское происхождение. Но они отличались разной репродукцией семян, которые носят отпечаток с последнего место произрастания. Однако среды этих трех групп семян эфиопского происхождения также выделяется образец репродукции (1750 м высоты над ур. м.) из окрестностей с. Тинди, у которого отмечены как наибольшая масса ста семян (МСС), так максимальные средние показатели учтённых признаков проростков: длины и сырой массы ювенильных растений. Не у всех рассматриваемых образцов данного культивара между длиной и сырой массой проростка корреляционные связи существенны и не каждого сравнения средних значений этих признаков образцов различия достоверны. Однако генотипический фактор – разнообразие образцов существенно влияет на вариабельность учтённых признаков – длины и сырой массы проростка.

## Список литературы

1. Ахмад Сакр. Книга об исцелении. М.; СПб.: Диля, 2008. С. 134–136.
2. Большая Советская энциклопедия. Второе изд. М.: Гос. науч. изд-во «БСЭ», 1957. С. 197–198.
3. Сокольский И.Н. Растения из Садов Священного Корана. М.: Изд. группа «Сад», 2008. 376 с.
4. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа, М.: Сов. наука, 1949. 376 с.
5. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1983. 256 с.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
7. Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. Сб. статей. Свердловск, 1975. С. 3–15.
8. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Т. I. Махачкала. Изд. дом «Эпоха», 2009. 320 (67) с.
9. Общероссийская духовно-просветительская газета «Ас-Салам», январь № 2, 2022, с. 22.
10. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Magnoliaceae – Limoniaceae. Л., 1985. 460 с.
11. Флора СССР. Т. VII. М.; Л.: АН СССР, 1937. С. 62–73.
12. Хабибов А.Д., Амирова Л.А., Гаджиев М.И. Оценка структуры изменчивости размерных признаков *Nigella sativa* L. в условиях интродукции вдоль высотного уровня Дагестана // Вестник ДНЦ РАН, №, Махачкала, 2018, № 70, С. 6 – 19.
13. Хабибов А.Д., Амирова Л.А., Гаджиев М.И. Сравнительный анализ структуры изменчивости морфологических признаков *Nigella sativa* L. в условиях Дагестана // Вестн. Даг. гос. ун-та. Сер. 1. Естеств. науки. 2017. Т. 32, вып. 4. С. 91–99.
14. Kaneez Fatima Shad , Wissam Soubra , Dennis John Cordato. The role of thymoquinone, a major constituent of *Nigella sativa*, in the treatment of inflammatory and infectious diseases//Clin Exp Pharmacol Physiol. 2021 Nov; 48(11):1445-1453.

## ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЛКОВОМОЛОЧНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Харченко А.В.,*

*аспирант*

**Фейзуллаев Ф.Р.,**

*д-р с.- х. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО «Московская Государственная Академия*

*Ветеринарной Медицины И Биотехнологии —*

*МВА Имени К. И. Скрябина»,*

*г. Москва, Россия*

***Аннотация.** По результатам российских и зарубежных ученых на качество молока и молочную продуктивность в целом оказывают влияние порода и непосредственно генотип животного. В связи с этим важную роль играет изучение генотипов молочных пород коров по генам белков молока, таких как каппа-казеин и бета-лактоглобулин. Целесообразно проводить такие исследования методами ДНК-анализа.*

***Ключевые слова.** Молочная продуктивность, генотип, ДНК, белковомолочность, жир, крупный рогатый скот, аллель.*

## POLYMORPHISM OF GENES AFFECTING DAIRY PROTEIN IN CATTLE

*Kharchenko A.V.,*

*postgraduate student*

**Feyzullaev F.R.,**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor,*

*Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology -*

*MBA Named After K.I. Scriabin, Moscow, Russia*

***Abstract.** According to the results of Russian and foreign scientists, the quality of milk and milk productivity in general are influenced by the breed and the genotype of the animal itself. In this regard, an important role is played by the study of the genotypes of dairy breeds of cows by the genes of milk proteins, such as kappa-casein and beta-lactoglobulin. It is advisable to conduct such studies using DNA analysis methods.*

***Key words.** Dairy productivity, genotype, DNA, protein-milk content, fat, cattle, allele.*

На сегодняшний день методы ДНК-анализа помогают выявлять гены, связанные с молочной продуктивностью, локализацию генов в хромосомах, устанавливать причины возникновения полиморфизма генов в результате точковых мутаций в соответствующих локусах молекул ДНК [4]. У крупного рогатого скота аллели генов белков молока, ферменты и гормоны могут рассматриваться в качестве маркеров молочной продуктивности.

Так, например, ген CSN3 (каппа-казеина) ассоциирован с технологическими свойствами молока и белковомолочностью. Аллель В данного гена связана с высоким содержанием белка в молоке, укороченным временем коагуляции и повышенной плотностью сгустка, что улучшает сыродельческие качества молока.

В настоящее время выявлено 15 аллельных вариантов гена CSN3, а именно: А, В, В2, С, D, Е, F1, F2, G1, G2, H, I, J, K и L [8]. В гене каппа-казеина обнаружено четыре значимых для молочной продуктивности замены:

- rs43703015 (g.88532296C>T; Thr136Ile),
- rs43703016 (g.88532332A>C; Asp148Ala),
- rs43703017 (g.87390632A>G),
- rs43706475 (g.87390479T>G; Ser125Ala) [6].

При полиморфизмах rs43703015 и rs43703016 варианты А и В отличаются двумя аминокислотными заменами: Thr(A)>Ile(B) и Asp(A)>Ala(B). Процент белка и жира у гомозиготных особей ВВ выше, чем у гомозиготных АА. Животные с ВВ генотипом имеют преимущество по удою за 1-ю и 3-ю лактацию.

Полиморфизм rs43703017, при котором наблюдается замена серина на глицин в положении 176, ассоциирован с повышенным содержанием процентного показателя жира и казеина.

Также молоко животных с аллельным вариантом данного полиморфизма отличается меньшим временем коагуляции молока и более высокой плотностью сгустка. Данные характеристики молока представляют ценность при использовании его в сыроделии. Вместе с тем животные с данным генотипом отличаются более высоким удоем и количеством соматических клеток. [3]

На данный момент выявлено и подтверждено 13 аллельных вариантов гена BLG, а именно: А, В, В\*, С, D, Dr, Е, F, G, H, I, J и L [8]. Ген BLG (бета-лактоглобулина) ассоциирован с белковомолочностью и отвечает за биологическую ценность молока. Аллель В гена BLG отвеча-

ет за высокое содержание казеиновых белков, высокий процент жира, аллель А гена бета-лактоглобулина в свою очередь связана с высоким содержанием сывороточных белков. [1, 2]

На сывороточные белки приходится 0,6-0,7 % от общего состава коровьего молока. Превалирующей фракцией (75%) являются альбумины (бета-лактоглобулин и альфа-лактоглобулин). Остальные белки представлены иммуноглобулинами, лактопероксидазой и лактоферрином. Эти белки очень питательны из-за высокого содержания в их составе незаменимых аминокислот.

Гены, кодирующие сывороточные белки, короче и более просты по своей структуре по сравнению с генами казеина. У крупного рогатого скота ген бета-лактоглобулина расположен в 11 хромосоме и имеет длину 4723 н. п. [7], а ген альфа-лактоглобулина картирован на 5 хромосоме. Хотя BLG не вовлечён в сычужную коагуляцию молока, различные варианты этого гена влияют на данный процесс. Наиболее распространёнными вариантами гена BLG у большинства молочных пород являются аллели С и Т. [9]

Вариант Т этого белка денатурирует быстрее, чем вариант С, следовательно, термостабильность выше для последнего варианта. Как известно, каппа-казеин реагирует быстрее с вариантом Т, по сравнению с вариантом С. В одном из исследований, проведённом на швейцарском скоте, было отмечено, что при полиморфизме rs109625694 (g. 106985714 С>Т) гомозиготы ТТ демонстрировали более длительное время коагуляции сычужного фермента по сравнению с аллелями СС. [5]

Поскольку с возрастающими требованиями к молочной продукции и непосредственно к качеству молока, в частности по содержанию жира и белка, актуализируется использование заблаговременного ДНК-анализа для выявления желательных генотипов.

### Список литературы

1. Ахметов, Т.М. Белковый состав молока коров с разными генотипами каппа-казеина. / Т.М. Ахметов, С.В. Тюлькин, О.Г. Зарипов, [и др.]. – матер. междунар. научно-практич. конф., посвященной 135-летию академии «Современные подходы развития АПК». Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2008.– Т. 193.– С. 35-40.

2. Вафин, Р.Р. Оптимизация способов генотипирования крупного рогатого скота по гену каппа-казеина. / Р.Р. Вафин, Т.М. Ахметов, Э.Ф. Валиуллина, О.Г. Зарипов, С.В. Тюлькин // Ветеринарная практика. – 2007. – №2 (37). –С. 54-69.

3. Крюков, В.И. ДНК-диагностика в селекции крупного рогатого скота /В.И. Крюков, О.А. Шалимова, Н.Г. Друшляк, А.В. Пикунова // Вестник Орел ГАУ. – 2012 – № 1. – С. 62-68.

4. Некрасов, Д.К. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина, гормона роста и каппа-казеина с молочной продуктивностью / Аграрный вестник Верхневолжья // Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов, Л.А. Калашникова, А.В. Семашкин. – 2017. - № 1 (18). – С. 40-48.

5. Тарасова Е.И, Нотова С.В. Гены-маркеры продуктивных характеристик молочного скота /Животноводство и кормопроизводство// Е.И. Тарасова, С.В. Нотова - 2020 -Т. 103 - № 3 – С.58-79

6. Шевцова А.А., Климов Е.А., Ковальчук С.Н. Обзор вариабельности генов, связанных с молочной продуктивностью крупного рогатого скота Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 11(1). С. 194-200.

7. Cecchinato A, Ribeca C, Maurmayr A et al. Short communication: Effects of  $\beta$ -lactoglobulin, stearoyl-coenzyme A desaturase 1, and sterol regulatory element binding protein gene allelic variants on milk production, composition, acidity, and coagulation properties of Brown Swiss cows. J Dairy Sci. 2012;95(1):450-454.

8. Martin, P. Genetic polymorphism of milk proteins: Quantitative variability and molecular diversity / P. Martin, L. Bianchi, C. Cebo, G. Miranda. – Advanced dairy chemistry. Springer Science+Business, Media. – New York, 2013. – V. 1A: Proteins: Basic Aspects, 4th ed. – P. 387-429. [<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4714-6>].

9. Neamt RI, Saplacan G, Acatincai S, Czisster LT, Gavojdian D, Ilie DE. The influence of CSN3 and LGB polymorphisms on milk production and chemical composition in Romanian Simmental cattle. Acta Biochim Pol. 2017;64(3):493-497

## ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА H-FABP И ЕГО АССОЦИАЦИЯ С ПРОДУКТИВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ В ПОРОДЕ ПЬЕТРЕН

**Чалова Н.А.,**

*канд.с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии  
ФГБОУ ВО «Кузбасская Государственная Сельскохозяйственная  
Академия», г. Кемерово, Россия*

**Аннотация.** *Представлены результаты изучения генетической структуры породы свиней пьетрен ирландской селекции по гену H-FABP. В изучаемой популяции наиболее распространены генотипы Dd и DD, частота доминантного аллеля D составила 0,625. При изучении ассоциации гена H-FABP с продуктивными качествами животных-носителей различных генотипов достоверных различий не обнаружено. Отмечена тенденция лучших показателей воспроизводительных качеств при рождении у свиноматок с генотипом dd, а при отъеме – с генотипом Dd. Молодняк с гомозиготным доминантным генотипом отличался меньшей осаленностью.*

**Ключевые слова:** *пьетрен, ген H-FABP, генотип, продуктивность, свиньи.*

## POLYMORPHISM OF THE H-FABP GENE AND ITS ASSOCIATION WITH PRODUCTIVE QUALITIES IN THE PIETREN BREED

**Chalova N.A.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
of the Department of Zootechnics  
FGBOU VO "Kuzbas State Agricultural Academy", Kemerovo, Russia*

**Annotation.** *The results of the study of the genetic structure of the breed of pigs of the Pietren Irish breeding by the H-FABP gene are presented. In the studied population, the most common genotypes are Dd and DD, the frequency of the dominant D allele was 0.625. When studying the association of the H-FABP gene with the productive qualities of carrier animals of different genotypes, no significant differences were found. There is a tendency of better indicators of reproductive qualities at birth in sows*

*with the dd genotype, and at weaning – with the Dd genotype. The young with the DD genotype had a thinner layer of fat.*

**Key words:** *pietren, H-FABP gene, genotype, productivity, pigs.*

**Введение.** В селекции животных основной задачей является достоверная оценка генетического потенциала особи. Для решения этой задачи массово используется оценка животных по собственной продуктивности (фенотипу), на точность которой большое влияние оказывают условия кормления и содержания [1, 8]. Использование методов молекулярно-генетической селекции в сочетании с традиционными селекционными приемами позволяет непосредственно оценивать животных на генетическом уровне, независимо от пола, возраста и физиологического статуса [6, 13, 17-19]. Это особенно актуально при изучении генетических особенностей зарубежных пород свиней, завезенных на территорию РФ и неадаптированных к специфическим условиям отдельных ее регионов, в частности Западной Сибири.

Несмотря на большое количество информации о преимуществах использования генетических маркеров для селекции свиней, в отечественной научной литературе мало сведений о таких результатах или данных для их дополнительного использования в качестве критерия оценки животных в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации. Поэтому необходимы исследования, направленные на изучение использования ДНК-маркеров для оценки племенной ценности свиней.

Известен ряд генов-маркеров, связанных с хозяйственно важными признаками животных. Согласно исследованиям зарубежных и отечественных ученых, ген H-FABP, кодирующий белок, связывающий жирные кислоты, оказывает существенное влияние на воспроизводительную, откормочную продуктивность, убойные и мясные качества свиней, а также на качество получаемой свинины. Ген H-FABP (Heart fatty acid-binding protein) отвечает за синтез белковых веществ (ферментов), управляющих липидным обменом в организме животных. Основная функция белков, кодируемых геном H-FABP, - связывание длинных цепочек жирных кислот. Обнаружена связь данного гена с большим количеством хозяйственно-полезных признаков продуктивности у свиней: использование гена H-FABP в качестве селекционного маркера способствует улучшению мясной и откормочной продуктивности свиней – увеличению массы заднего окорока, снижению толщины отложения подкожного шпика, мраморности (межмышечному отложению жира) свинины, росту интенсивности развития, удлинению

туловища и туши, оптимизации качественных показателей мясосальной продукции и др. [5, 7, 11, 12, 14, 16]. На сегодняшний день известно три системы аллелей гена H-FABP, по которым изучаются популяции свиней: H-h, D-d, A-a.

Исследования показали, что породы свиней, используемые в системах скрещивания и гибридизации в условиях интенсивной технологии производства свинины, имеют генотипические особенности, обусловленные характером приспособленности к условиям разведения, продуктивности и уровнем селекционной работы. Уровень и характер взаимосвязей отдельных генов-маркеров с хозяйственно-полезными качествами животных для каждой породы специфичен [2-4, 9, 10, 15]. Следовательно, в дальнейшей работе по определению племенной ценности животных на основе использования геномной технологии необходимо дифференцировано подходить к разработке селекционных программ совершенствования продуктивных качеств в зависимости от породной принадлежности.

Животные породы пьетрен неоднократно завозились в СССР и РФ, но официально данная порода допущена к использованию на территории Российской Федерации в 2018 году. Пьетрен относится к группе специализированных пород и считается одной из самых мясных. Родиной данной породы является провинция Брабант (Брабант) в Бельгии, где она была официально признана в 1953 году. Происхождение данного селекционного достижения точно неизвестно, многие авторы склоняются к версии, что при создании породы использовались животные с генетической мутацией, вызывающей мышечную гипертрофию.

Цель нашей работы – изучить полиморфизм гена H-FABP (система аллелей D) и его ассоциацию с продуктивными качествами свиней породы пьетрен.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследования являлись чистопородные животные породы пьетрен, завезенные в Кемеровскую область из Ирландии.

Определение гена D-H-FABP методом ПЦР-ПДФР осуществляли в лаборатории биотехнологии Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (Сиб-НИПТИЖ СФНЦА РАН).

Всего было оценено 80 голов свиней породы пьетрен ирландской селекции.

Воспроизводительные качества свиноматок, откормочная и мясная продуктивность животных по прижизненным показателям, оценивались согласно требований «Порядок и условия проведения бонитировки племенных свиней» (приказ Минсельхоза России от 7 мая 2009 года N 179).

Материалы обработаны статистическими методами с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

**Результаты исследования.** Анализ генетической структуры свиней по системе аллелей D гена H-FABP (табл. 1) свидетельствует, что в изучаемой популяции животных ирландской селекции породы пьетрен наиболее часто встречаются гетерозиготный генотип Dd – 42,5 % и гомозиготный доминантный генотип DD – 41,3 %. Гомозиготный рецессивный генотип dd имеют лишь 16,2 % животных. Соответственно, наибольшее распространение в породе имеет доминантный аллель D – 0,625.

*Таблица 1*

**Генетическая структура породы пьетрен по системе аллелей D гена H-FABP, %**

Частота встречаемости				
генотипов			аллелей	
DD	Dd	dd	D	d
41,3	42,5	16,2	62,5	37,5

Сравнительный анализ воспроизводительной продуктивности свиней породы пьетрен (табл. 2) показал, что достоверных различий по воспроизводительным качествам свиноматок между животными, имеющими различные генотипы по системе аллелей D гена H-FABP, не обнаружено. В то же время у свиноматок с генотипом dd имеется тенденция к большим величинам количества поросят при рождении, но при отъеме в 30 дней несколько более высокие показатели отмечены у свиноматок с гетерозиготным генотипом Dd.

*Таблица 2*

**Воспроизводительные качества свиноматок породы пьетрен с учётом генотипов системы D гена H-FABP**

Показатель	Генотип		
	Dd	dd	DD
При рождении:			
всего, голов	12,2±0,31	12,5±0,38	12,0±0,33
живых, голов	11,9±0,29	12,1±0,35	11,8±0,54

При отъеме в 30 дней:			
поросят, голов	10,2+0,23	9,9+0,28	9,9+0,45
масса гнезда, кг	81,6±5,94	78,2±4,08	80,2+4,91
сохранность, %	85,4	82,1	83,6

Фенотипическая оценка ремонтного молодняка (табл. 3) показала, что в породе пьетрен наименьшей толщиной шпика характеризовались животные с генотипом DD –15,8 мм против 17,7-18,0 мм у генотипов Dd и dd ( $p>0,05$ ). Наименьшей скороспелостью отличались носители генотипов Dd и dd ( $p>0,05$ ). По длине туловища несколько меньший показатель отмечен у носителей гомозиготного доминантного генотипа DD ( $p>0,05$ ).

Таблица 3

**Прижизненная продуктивность животных породы пьетрен  
с разными генотипами гена Н-FAВР**

Показатель	Генотип		
	Dd	DD	dd
Возраст достижения 100 кг, дней	175,6+3,00	179,4±5,60	176,0±5,42
Толщина шпика, мм	17,7+0,86	15,8±1,14	18,0±1,54
Длина туловища, см	117,5+0,70	116,2±1,84	117,9±0,95

**Заключение.** В изучаемой популяции свиней породы пьетрен (ирландская селекция) наиболее распространен доминантный аллель D гена Н-FAВР. При изучении продуктивных качеств животных-носителей различных генотипов достоверной разницы не обнаружено. Отмечена тенденция лучших показателей воспроизводительных качеств при рождении у свиноматок с генотипом dd, а при отъеме – с генотипом Dd. Молодняк с гомозиготным доминантным генотипом отличался меньшей осаленностью.

**Список литературы**

1. Багно, О.А Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко [и др.]. // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 4. - С. 687-697.
2. Василюк, О.Я. Генетические профили свиней материнских пород с учётом их линейной принадлежности и полиморфизма генов-маркеров продуктивных качеств / О.Я. Василюк, И.Ф. Гридюшко, И. П.Шейко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57. – № 1. – С. 44-60.

3. Гончаренко, Г.М. Генотипическая структура разных пород свиней по генам MC4R и LEP и их связь с продуктивностью / Г.М. Гончаренко, А.П. Гришкова, А.А. Аришин [и др.]. // Свиноводство. - 2018. - № 4. - С. 11-15.

4. Корякина, К.С. Генотипическая структура универсальных пород свиней по гену H-FABP / К.С. Корякина, Н.А. Чалова // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : VI Национальная научно-практическая конференция, Кемерово, 24–25 июня 2021 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 85-88.

5. Максимов, Г.В. Влияние генов RYR1, ESR и H-FABP на мясные качества молодняка свиней / Г.В. Максимов, А.Г. Максимов, Н.В. Ленкова [и др.]. // Главный зоотехник. - 2016. - № 2. - С. 26-32.

6. Мысик, А.Т. Состояние свиноводства и инновационные пути его развития / А.Т. Мысик // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции, 21-23 июня 2016, ФГБНУ ВНИИплем. - Московская обл., п. Лесные Поляны, 2016. – С. 81-87.

7. Новгородова, И.П. Продуктивные качества свиней в зависимости от генотипа по H-FABP / И.П. Новгородова, Ю.А. Прытков, Д.Ф. Рындина [и др.]. // Свиноводство. - 2017. - № 6. - С. 9-12.

8. Рассолов, С.Н. Влияние препаратов селена и йода в сочетании с пробиотиком на переваримость питательных веществ в рационе ремонтных свинок / С.Н. Рассолов // Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 2. - С. 62-63.

9. Чалова, Н.А. Особенности генетической структуры пород свиней чистогорская и ландрас / Н. А. Чалова // Материалы 3-й Международной научно-практической конференции «Молекулярно-генетические технологии анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных», Москва, 30 сентября 2021 года / Под общей редакцией С.В. Позябина, И.И. Кочиша, М.Н. Романова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2021. – С. 455-463.

10. Шейко, Р.И. Биотехнологические приемы и методы улучшения качественных показателей свинины / Р. И. Шейко // Молекулярная и прикладная генетика. – 2019. – Т. 27. – С. 80-89.

11. Шейко, Р. Гены RYR1, ESR и H-FABP в селекции свиней / Р. Шейко, И. Казаровец // Животноводство России. – 2021. – № 2. – С. 35-37.
12. Шейко, Р. Гены RYR1, ESR и H-FABP в селекции свиней / Р. Шейко, И. Казаровец // Животноводство России. - 2022. - № S1. - С. 11-13.
13. Chalova, N.A.OBTAINING INTERMEDIATE AND DESIGNED ANIMAL GROUPS WITHIN HYBRIDIZATION SYSTEMS / N.A. Chalova // В сборнике: Modern S&T Equipments and Problems in Agriculture. - 2020. - С. 54-63.
14. Chmurzyńska, A. The multigene family of fatty acid-binding proteins (FABPs): Function, structure and polymorphism / A. Chmurzyńska // J Appl Genet. - 2006. - Vol. 47. - № 1. - P. 39-48.
15. Genetic features of pigs of different breeds Siberia / V.A. Bekenev, V.S. Deeva, I.V. Bolshakova [et al.] // Journal of Bioinformatics and Genomics. – 2021. – No 2(16). – P. 1-4.
16. Jankowiak, H. The effect of h-FABP gene polymorphism on carcass and meat quality in the polish native złotnicka spotted pig / H. Jankowiak, N. Sielska, W. Kapelański, M. Bocian // J. of Central European Agriculture. – 2010. – Vol. 11. - № 4. – P. 459-464.
17. Mikhailov, N.V. Assotiations between PRLR/AluI Gene Polymorphism with Reproductive, Growth and Meat Traits in Pigs / N.V. Mikhailov, L.V. Getmantseva, A.V. Usatov, S.Yu. Bakoev // Cytology and Genetics. - 2014. - vol. 48. - № 5. - P. 323-326.
18. Mucha, A. Effect of EGF, AREG and LIF genes polymorphisms on reproductive traits in pigs/ A.Mucha, K. Ropka-Molik, K. Piyrkowska, M.Tyra, M. Oczkowicz // Anim. Reprod. Sci. – 2013. - № 137. – P. 88-92.
19. Yu, K. Sheep Breeding resources in Rostov region, Russia / K. Yu, L. Getmantseva, N. Shirockova // World Applied Sci. J. - 2013. - № 23. – P. 1322-1324.

**СЕКЦИЯ 2**  
**«МОБИЛИЗАЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ**  
**РЕСУРСОВ КРУПНОГО И МЕЛКОГО ПЛЕМЕННОГО СКОТА,**  
**ПЛОДОВЫХ, ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА»**

УДК 631.6;626.8;631.67

**ОЦЕНКА РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ ТОМАТА В ОРОШАЕМЫХ**  
**УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ**  
**НИЗМЕННОСТИ ДАГЕСТАНА**

***Ахмедова П.М.,***  
*канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник*  
***Гусейнова Б.М.,***  
*д-р с.-х. наук, заведующий отделом*  
***Магомедов Н.Н.,***  
*канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник*  
***Магомедмирзоева Р.Г.***  
*канд.с.-х.наук, старший научный сотрудник*  
*ФГБНУ «Федеральный Аграрный Научный Центр*  
*Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия*

***Аннотация.** В селекционном и коллекционном генофонде томата были отобраны 8 полуштамбовых сортообразцов, отличающихся по длине стебля. Целью опыта было изучение морфологических показателей данных сортообразцов, а также выделение доноров с хозяйственно-ценными признаками для их дальнейшего использования в селекции томата. Опыт закладывали в экспериментальном хозяйстве индустриального партнера ФГБНУ ФАНЦ РД в Кизлярском районе, с. Хуцеевка, расположенном на Терско - Сулакской дельтовой равнине на высоте 127м над уровнем моря.*

*При изучении образцов особое внимание уделяли таким признакам как длина главного стебля, число побегов, число листьев на кусте, число листьев до первой кисти, число кистей, число плодов и завязей. Также определяли среднюю массу плода, форму и индекс плода. В результате эксперимента по изучению морфологических и биологических показателей обыкновенных и полуштамбовых сортов томата выделены перспективные доноры: Благодатный, Восход ВНИИССО-Ка, Содружество, Патрис, Перст. Данные сорта обладают уникальным сочетанием хозяйственно-ценных признаков и могут быть ис-*

пользованы в последующем как родительские формы для получения высокоценных гибридов.

**Ключевые слова:** полуштамбовые томаты, сорта томата, морфология куста, завязь, масса плода, индекс плода.

## EVALUATION OF EARLY-RIPENING TOMATO VARIETIES IN IRRIGATED CONDITIONS OF THE TERSKO-SULAK LOWLAND OF DAGESTAN

**Akhmedova P. M.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, ved. nauch. employee*

**Guseynova B.M.,**

*Doctor of Agricultural Sciences, head of the department*

**Magomedov N.N.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, art. sci. employee*

**Magomedmirzoeva R.G.**

*Candidate of Agricultural sciences, art. sci. employee*

*Federal Agrarian Scientific Center Of The Republic Of Dagestan,*

*Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *In the selection and collection gene pool of tomatoes, 8 semi-lamb cultivars were selected, differing in stem length. The purpose of the experiment was to study the morphological parameters of these cultivars, as well as the selection of donors with economically valuable traits for their further use in tomato breeding. The experience was laid in the experimental farm of the industrial partner of the FGBNU FANC RD in the Kizlyar district, the village of Khutseevka, located on the Tersko - Sulak delta plain at an altitude of 127m above sea level. When studying the samples, special attention was paid to such features as the length of the main stem, the number of shoots, the number of leaves on the bush, the number of leaves up to the first brush, the number of brushes, the number of fruits and ovaries. The average fetal weight, shape and index of the fetus were also determined. As a result of an experiment on the study of morphological and biological indicators of ordinary and semi-lamb tomato varieties, promising donors were identified: Blagodatny, Voskhod VNISSOKA, Sodruzhestvo, Patrice, Finger. These varieties have a unique combination of economically valuable traits and can be used later as parent forms to obtain high-value hybrids.*

**Keywords:** *semi-lamb tomatoes, tomato varieties, bush morphology, ovary, fruit weight, fruit index.*

**Введение.** Томаты лидируют в рейтинге самых потребляемых овощей во всем мире. Мировой рынок томатов – это 150-170 млн. тонн в год. Под их выращивание используется 5 млн. гектаров по всему миру. Крупнейшим производителем считается Китай (около 40 млн. тонн). При этом специализируется страна на экспорте переработанных томатов. Далее по убыванию следующие страны: США (16 млн. тонн), Турция (10-12 млн.), Индия (10-11 млн.), Египет (9-11 млн.), Италия (7-8 млн.). Россия занимает 12 место в рейтинге производителей. Ее вклад оценивается в 3-4 млн. тонн в год. Последние пару лет эта отрасль несколько нарастила темпы, поскольку была простимулирована увеличением закупочных цен из-за отказа от закупок у некоторых зарубежных производителей. Все томаты российского происхождения используется на внутреннем рынке, поскольку реальная потребность страны составляет 8-10 тонн. Разница компенсируется за счет закупок у импортных производителей. В России собственное производство в большинстве своем представляет выращивание помидоров в открытом грунте. Валовые сборы томатов открытого грунта составляют более 80% [1].

В Дагестане, как и многих южных субъектах страны, среды овощных культур томат является наиболее распространенной культурой. Овощные культуры традиционно считаются источником биологически активных веществ. По мере возрастания желания населения к здоровому образу жизни, овощи приобретают все большую популярность.

Основной лимитирующий фактор для роста и развития растений томата в республике – высокая засушливая температура воздуха и почвы [2].

Наиболее востребованными остаются направления по созданию высокопродуктивных, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам сорта и гибриды томата, отличающихся не просто биологической урожайностью, а выходом с единицы площади качественной стандартной продукции.

При создании сорта необходимо все время придерживаться целевой направленности в работе, использовать те или иные методы переноса разных признаков доноров в потомство. При подборе образцов и линий для скрещиваний учитывается наличие у них взаимодополняющих признаков, необходимых для нового сорта, гибрида, а также многократный (постоянный) индивидуальный отбор линий с проверкой потомства. [3], [4].

Значение исходного материала в селекции любой культуры, в том числе томата, огромно. Это важно при создании наследственного раз-

нообразия и при отборе высокопродуктивных форм с комплексом ценных признаков и свойств, определяющих адаптивность к местным почвенно–климатическим условиям [5-6].

Почвенно-климатические условия республики Дагестан позволяют возделывать широкий ассортимент овощных и бахчевых культур, получить продукцию из открытого грунта почти в течение круглого года.

Высокие потери урожая овощных культур от болезней обусловлены повсеместным потеплением климата и неблагоприятными погодными условиями, распространением новых видов и рас патогенов [7].

Основное перспективное направление селекции томата для юга России – создание и внедрение в производство сортов и гибридов с сочетанием ценных хозяйственных признаков путем скрещивания линий с различными генотипами, адаптированных к природно-климатическим условиям юга России, сочетающих в себе высокую урожайность, хороший вкус и качество плодов и отвечающих требованиям производителей. Наряду с этим, необходимо учитывать, что создаваемые сорта должны быть со стабильной реализацией своих потенциальных возможностей, с высоким уровнем пластичности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды, обладать устойчивостью к наиболее вредоносным грибным и бактериальным заболеваниям, распространенным в регионе [8].

**Цель исследований:** изучение морфологических и биологических показателей сортообразцов томата с детерминантным типом куста, а также выделение доноров с хозяйственно ценными признаками для их дальнейшего использования в селекции томата.

#### **Методика и условия проведения исследований**

Экспериментальная работа проводилась в Кизлярском районе, на полях с. Хуцеевка, расположенном на Терско - Сулакской дельтовой равнине на высоте 127м над уровнем моря.

*Объекты исследований* – полуштамбовые образцы томата селекции ФГБНУ ФНЦО (ВНИИССОК).

В климатическом отношении территория Кизлярского района носит характер полупустыни.

По количеству тепла это один из наиболее теплых районов Северного Дагестана, имеющий среднегодовую температуру 11<sup>0</sup>С. Сумма среднесуточных активных температур достигает 38<sup>0</sup> С. Продолжительность вегетационного периода составляет 260 дней, а для теплолюбивых 200 дней.

Среднегодовое количество осадков составляет 307мм, из которых 159 или 50% выпадает в теплый период с температурой выше 10<sup>0</sup> С. Испарение с поверхности почвы превышает расход над ее поступлением. Выпадение осадков не обеспечивает влагой растения, в связи, с чем земледелие полностью орошаемое.

Почва опытного участка лугово-каштановая, по механическому составу среднесуглинистая, гумуса в пахотном слое 2,4-2.8%; общего азота 0,25%; подвижного фосфора Р<sub>2</sub> О<sub>5</sub> 1,8-2,1 мг и обменного калия – 37 -40 мг на 100г почвы; Рн – 7,1.

Исследования проводили согласно «Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1985), Методики под редакцией В.Ф. Белика (1992) и С, С. Литвинова (2011). Описание растений томата по морфологическим признакам и фенологии развития проводили согласно «Методическим указаниям по апробации овощных и бахчевых культур» - 2018. /М: Изд-во ФГБНУ ФНЦО. -224 с.».

Фенологические наблюдения и биометрические описания плодов томата по методикам Госсортсети (1985); В.Ф. Белика (1992).

Метеорологические наблюдения проводили с учетом периодов роста и развития изучаемой культуры.

Варианты опыта (сорта томата): Факел (контр.), Благодатный, Викинг, Восход ВНИИССОКа, Магнат, Северянка, Содружество, Перст, Патрис.

Изучаемые сортообразцы томатов были посажены коллекционным методом, рассадным способом.

Схема посадки 150x25, количество вариантов 9, повторность 3-кратная, площадь учетной делянки – 15 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов – систематическое. Общая площадь под опытом 750 м<sup>2</sup>. Семена получили от оригинатора ФГБНУ ФНЦО (ВНИИССОК).

Предшественник - озимая пшеница. Агротехника – общепринятая в Республике Дагестан для культуры томата.

Основные показатели опыта являются:

- *фенологические наблюдения* (посев - всходы, всходы цветение, цветение – созревание, спелость, дата всех сборов урожая) и весь вегетационный период от посева до созревания;

- *морфологические характеристики и биометрия* - высота главного стебля (см), число листьев (шт), число побегов (шт), число листьев до первой кисти(шт), число завязей и плодов(шт), число кистей(шт.). Определение урожайности с главного стебля, определение урожайности с боковых побегов, а также массы плода (г).

**Результаты исследований.** Время наступления и длительность прохождения фаз вегетации дают достаточно ясную картину ритма и скорости онтогенетического развития растений.

Результаты наших исследований показали, что по продолжительности периода от всходов до созревания, исследуемые образцы можно разделить на 3 группы (табл. 1)

Очень ранние: Северянка, Благодатный, Магнат, Восход ВНИИССОКа (97-100дней).

Ранние: Патрис, Викинг, Перст (102-105дней).

Среднеранние: Содружество, Факел (110-114дней).

Разница между образцами по продолжительности период всходы - цветение составила 1-9дней. Наиболее длительным (59 суток) этот период оказался у сортов Содружество и Факел. Различие между сортами проявляется и в продолжительности периода цветение – созревание. У изучаемых сортообразцов длительность этого периода варьировала от 43 (у сорта Северянка) до 55 (у сорта Факел). Чем биологически скороспелее сорт, тем короче был этот период. Наиболее сравнительно позднее созревание (через 111-114дней) наблюдается у сортов Содружество и Факел. Биологически наиболее скороспелыми оказались сорта Северянка, Благодатный, Магнат, Восход ВНИИССОКа.

*Таблица 1*

**Продолжительность межфазных периодов у изучаемых сортообразцов томата**

№ пп	Образец	Всходы цветение	Цветение – созревание	Всходы – созревание
<b>ОЧЕНЬ РАННИЕ</b>				
1.	Северянка	54	43	97
2.	Благодатный	51	48	99
3.	Магнат	56	44	100
4.	Восхо Восход ВНИИССОКа	52	48	100
<b>РАННИЕ</b>				
5.	Патрис	57	45	102
6.	Викинг	53	50	103
7.	Перст	58	47	105
<b>СРЕДНЕРАННИЕ</b>				
8.	Содружество	59	52	111
9.	Факел (контр.)	59	55	114

Различия в ритмах роста и плодоношения являются одним из ведущих различий между разными по продолжительности вегетационного периода сортами. Скороспелые формы томата характеризуются ускоренным переходом к плодоношению, в связи, с чем ослабевают рост вегетативных органов. По типу куста изучаемые сорта относятся к обыкновенным и полустамбовым формам (табл.2). Высота главного стебля колебалась по сортообразцам от 0,47 м (Магнат) до 0,78 м (Викинг).

Минимальное количество боковых побегов образовали сорта из очень ранней группы Магнат -7, Северянка - 9. Больше всех боковых побегов насчитывалось у сортов Викинг, Содружество и Факел – 14 и по 13. На 1-4 побега меньше было у сортов Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Патрис, Перст.

Таблица 2

**Показатели морфологических признаков полустамбовых сортообразцов томата**

№ п/п	Образец	Высота главного стебля	Число побегов, шт.	Число листьев, шт.	Число листьев до-кисти, шт.	Число кистей, шт.	Число завязей и плодов
<b>ОЧЕНЬ РАННИЕ</b>							
1.	Северянка	60	9	46	4,1	14	48
2.	Благодатный	71	12	48	4,5	16	66
3.	Магнат	47	7	41	4,2	12	47
4.	Восход ВНИИССОКа	70	11	47	4,3	15	64
<b>РАННИЕ</b>							
5.	Патрис	50	10	43	5,0	13	51
6.	Викинг	78	14	57	5,5	12	32
7.	Перст	53	10	45	5,2	13	50
<b>СРЕДНЕРАННИЕ</b>							
8.	Содружество	72	13	66	5,7	14	59
9.	Факел (контр.)	73	13	68	6,0	13	37

Известно, что число листьев является показателем скороспелости сорта в пределах одного вида. Длина вегетационного периода различных сортов связано с числом листьев на главном стебле. Изучаемые сорта из-за быстрого перехода в репродуктивную фазу и образования большого количества репродуктивных органов и завязей на главном стебле характеризуются маломощным кустом и средней облиственностью, число листьев колеблется в зависимости от сорта от 41 до 68.

Наблюдения показали, что почти все сорта первые плодовые кисти закладывают над 4-5 листом. Наибольший практический интерес представляют сорта очень ранней группы, образовавшие первую кисть над 4-м листом, ниже 5-го яруса листьев.

Наблюдения за числом кистей и плодов на всем растении у различных сортообразцов ко времени массового завязывания и начало созревания плодов насчитывалось от 12(Викинг) до 16 (Благодатный) кистей на растении. Максимальное число кистей насчитывалось на растениях сортов Благодатный и Восход ВНИИССОКа (табл.2). У обоих вышеуказанных сортов наибольшее количество репродуктивных органов, в том числе завязавшихся плодов. Завязываемость почти у всех сортов была высокой, так как погодные условия после высадки в открытый грунт 19.03. оказались благоприятными на количество образовавшихся репродуктивных органов. Цветение и завязывание на первых кистях происходило дружно, без разрыва между сроками первой и последующих кистей, существенных закономерностей в опадении цветков на различных кистях не наблюдался, что указывает на большую зависимость процесса завязываемости от погодных условий.

Все испытываемые сорта различаются по массе плода (от 60 до 130г) и его форме. Индекс, форма плода (длина/диаметр) изменяется в пределах 1,1 до 0,7 (табл.3).

Таблица 3

**Средние показатели признаков плодов полустамбовых сортообразцов томата**

№ п/п	Образец	Средняя масса плода, г	Форма плода, окраска	Индекс плода
<b>ОЧЕНЬ РАННИЕ</b>				
1.	Северянка	77	округлая, красная	0,7
2.	Благодатный	110	округлая, красная	1,0
3.	Магнат	76	плоскоокруглая, красная	0,8
4.	Восхо Восход ВНИИССОКа	107	округлая, красная	1,1
<b>РАННИЕ</b>				
5.	Патрис	72	округлая, красная	1,0
6.	Викинг	80	округлая, оранжевая	0,7
7.	Перет	60	Сливовидная красная	1,3
<b>СРЕДНЕРАННИЕ</b>				
8.	Содружество	130	Плоскоокруглая, розовая	0,9
9.	Факел (контр.)	78	округлая, красная	0,9

**Заключение.** В результате проводимых исследований по предварительным данным нами выделено 5 обыкновенных и полустамбовых образцов высотой не более 78см. Два образца имеют высоту 50,53см (Патрис, Перст) и среднюю массу плода 72 и 60г. Три образца имеют высоту 70,71,72 см (Восход ВНИИССОКа, Благодатный, Содружество) и среднюю массу плода 107,110,130г. Эти образцы имеют плоды высоких вкусовых качеств и представляют большой интерес для селекции открытого грунта.

### Список литературы

1. <https://nart.ru/2019/03/10/rynok-tomato-v-rossii-i-za-rubezhom/>
2. Ахмедова П.М., Велижанов Н.М. Оценка коллекционного материала сортов томата в условиях Дагестана в целях выделения наиболее перспективных форм для селекции томата // Овощи России. 2022. №1. С.46-50.
3. Терешонкова Т.А., Огнев В.В., Прохорова К.Г., Костенко А.Н., Ховрин А.Н. Отечественные гибриды томата для юга России // Картофель и овощи. 2016;(4):5-38.
4. Тенькова Н.Ф., Ерошевская А.С., Егорова А.А., Титова Е.В., Терешонкова Т.А. Признаки, разрабатываемые при селекции гибридов F1 томата типа «биф». Овощи России. 2020. № 4. С.55-59.
5. Авилова К. В. [и др.] Эколого-климатические характеристики атмосферы в 2015 г. по данным метеоро-логической обсерватории МГУ имени М. В. Ломоносова/ Под. ред. О. А. Шиловцевой – М.: МАКС Пресс, 2016. – 268 с.
6. Потанин В. Г., Алейников А. Ф., Степочкин П. И. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т. 18. № 3. С. 548–552.
7. Литвинов С. С. Фитосанитарные проблемы в современном овощеводстве/ С.С. Литвинов // Защита и карантин растений. 2015. №4. С. 3–6.
8. Бунин М.С., Монахос Г.Ф., Терехова В.И..Производство гибридных семян овощных культур. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени Тимирязева. 2011. 182 с
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при М-ве сел. хоз-ва СССР; [Участвовали Ю. А. Роговский и др.]; Под общ. ред. М. А. Федина. - М.: 1985.

10. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / НИИ овощного хоз-ва НПО по овощеводству "Россия"; [В. Ф. Белик и др.]; Под ред. В. Ф. Белика. - М.: Агропромиздат, 1992. – 318 с.

11. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов; Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства. - Москва: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. - 648 с.

12. Методические указания по апробации овощных и бахчевых культур /М: Изд-во ФГБНУ ФНЦО. - 2018. -224 с.

УДК: 631.531.16

## **СОХРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОМ ГЕНБАНКЕ АЗЕРБАЙДЖАНА**

*Акперов З.И.,*

*д-р с.-х.наук, профессор член –корреспондент НАНА*

*Мамедова С.А.,*

*канд. биол. наук, доцент*

*Мирзалиева И.А.,*

*канд. биол. наук*

*Институт генетических ресурсов,*

*Баку, Республика Азербайджан*

*Аннотация.* В статье освещена деятельность по мобилизации и сохранению генетических ресурсов растений Азербайджана. Даны краткие сведения о деятельности Национального Генбанка, функционирующего при институте Генетических Ресурсов, о создании Информационного Центра и разработке унифицированной информационной системы с централизованной базой данных по генетическим ресурсам растений Азербайджана.

*Ключевые слова:* генофонд, генбанк, семена, консервация, база данных

## **CONSERVATION OF PLANT GENETIC RESOURCES IN THE NATIONAL GENBANK OF AZERBAIJAN**

**Akperov Z.I.,**  
*Corresponding Member of ANAS, Doctor  
of Agricultural Sciences, Professor*  
**Mamedova S.A.,**  
*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*  
**Mirzalieva I.A.,**  
*candidate of biological sciences,  
Institute of genetic resources, Baku, Republic of Azerbaijan*

**Abstract.** *This paper highlights work on the mobilization and conservation of plant genetic resources of Azerbaijan. It gives a summary of the activities of the National Genebank at the Genetic Resources Institute, establishment of the Information Center, and development of a unified information system with a centralized database for the plant genetic resources of Azerbaijan.*

**Key words:** *gene pool, genbank, seeds, conservation, database*

Азербайджан считается центром происхождения ряда важных продовольственных культур, включая дикую рожь, пшеницу, ячмень, просо, дикую грушу, вишню и виноград. В природных экосистемах Азербайджана имеются ценные генетические ресурсы растений для продовольствия и сельского хозяйства, включая эндемичные, и находящиеся под угрозой исчезновения дикорастущие сородичи культурных растений. Развитая агропромышленная инфраструктура создает реальную угрозу для сохранения всего разнообразия растительных ресурсов в этом регионе. Эта угроза, прежде всего, заключается в том, что возрастает вероятность риска генетических последствий для организма. В результате наблюдается усиление эрозии видового состава в природных фитоценозах, ускорение вырождаемости наследуемых признаков у сортов и видов культурных растений.

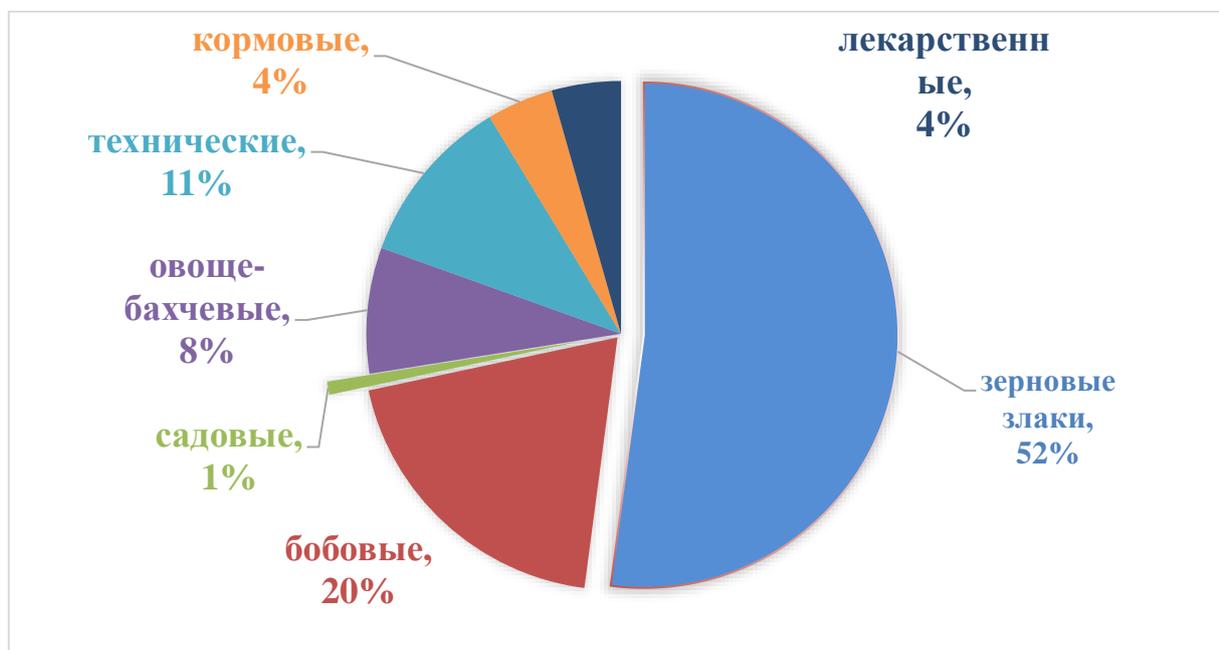
Современные формы охраны генофонда растительных ресурсов основаны на использовании консервационных методов. Сохранение совокупности видовых признаков упирается, прежде всего, в необходимость поддержания жизнеспособности фонда семян в условиях, не нарушающих их генетическую целостность. Устойчивое сохранение этих генетических ресурсов растений зависит от эффективного и ответственного управления генными банками через применение стандартов и процедур, которые обеспечивают выживание и наличие ГРП [2; 5]. Сохранение *ex situ* позволяет застраховать виды от полного исчезновения в природе, предоставляет материал для реинтродукции, размноже-

ния растений и программ по берегающему использованию, так же как и для использования в исследовательских и образовательных целях [4].

В целях сохранения существующего уникального и ценного разнообразия генетических ресурсов растений Азербайджана, с 2004 года при Институте Генетических Ресурсов функционирует Генбанк, а также зональная сеть полевых генбанков и генофондных садов, где коллекционные образцы постоянно поддерживаются в активном состоянии. После принятия в 2011 году Закона «Об охране и эффективном использовании генетических ресурсов культурных растений» Генбанк получил статус Национального особо охраняемого государственного объекта [3; 4]. В начале 2013 года был создан Национальный Научно-Технический Совет, в состав которого вошли 5 государственных организаций: Национальная Академия Наук, Министерство Сельского Хозяйства, Министерство Здравоохранения, Министерство Экологии и Природных Ресурсов и Государственный Комитет по Стандартизации, Метрологии и Патентам. При Совете были созданы специализированные экспертные советы и рабочие группы по приоритетным областям деятельности.

При Национальном Генбанке функционируют камеры со среднесрочным и долгосрочным режимом хранения семян, а также зональная сеть полевых генбанков и генофондных садов, где коллекционные образцы постоянно поддерживаются в активном состоянии. Образцы семян растений собранных в экспедициях, поступающих в Национальный Генбанк из опытных станций или посланных донорными организациями, складываются в коллекторе, документируются и регистрируются в электронной базе данных. Те образцы, для которых не выявлена опасность вырождения (местные сорта) или исчезновения (дикие виды), сохраняются в *in-situ* условиях. Те же, для которых означенная опасность существует, сохраняются в *ex-situ* условиях. Это предполагает содержание образцов растений в полевых генбанках, генофондных садах, их размножение в генофондных питомниках и хранение в семенном генбанке. Перед хранением семена должны пройти тестирование на жизнеспособность, генетическую целостность и долговечность хранения [2; 3]. В зависимости от генетического потенциала долговечности семян определяются сроки их хранения [2]. Для сохранения всхожести семена перед закладкой высушивают до 5-10% влажности, в зависимости от вида. В холодильной камере среднесрочного хранения при регулируемой температуре +4 - +5°C обеспечивается надежное сохранение семенного фонда коллекций. Через установленные сроки хранения семенной материал подлежит восстановлению и регенерации.

На сегодняшний день в камере среднесрочного хранения Национального Генбанка содержится 9277 образцов семян, относящихся к 61 семейству, 217 родам, 491 виду растений. Из них 4797 образцов - зерновые злаки, 1801 – бобовые, 1001 – технические культуры, 741 – овощебахчевые, 404 – лекарственные, 390 – кормовые и 77 – садовые растения (Рисунок 1).



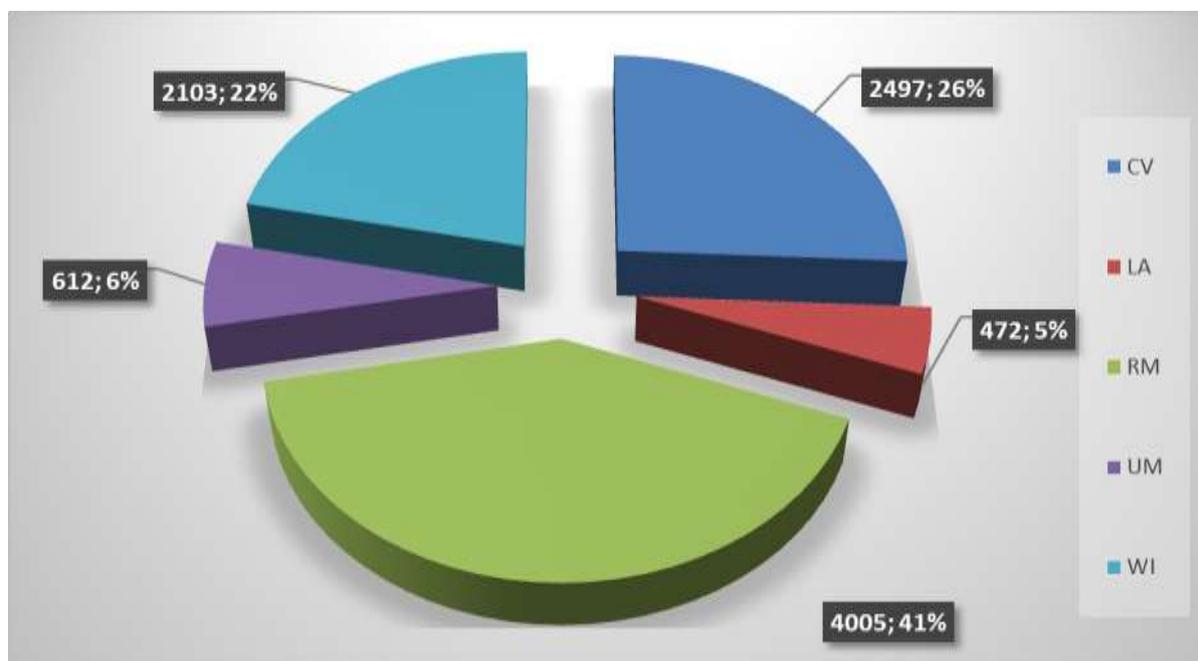
*Рисунок 1. Относительная доля образцов различных групп растений в камере среднесрочного хранения (по данным на сентябрь 2022 года)*

По биологическому статусу 2497 образцов хранящихся в камере среднесрочного хранения являются сортами, 472 образца – стародавний материал; 4005 образцов – исследовательский материал; 612 образцов – селекционный материал; 2103 образца – дикие виды (Рисунок 2).

С недавнего времени начался перевод образцов коллекции на длительное хранение. Так, в камере долгосрочного хранения при температуре -20°C содержится 1007 образцов семян наиболее ценных сортов различных групп растений (251 образец) и произрастающих на территории Азербайджана диких сородичей большинства культурных растений (756 образцов).

Для полноценной инвентаризации и паспортизации генетических ресурсов растений Азербайджана при Институте Генетических ресурсов растений был создан Информационный Центр и разработана унифицированная информационная система с централизованной базой данных по генетическим ресурсам растений Азербайджана. Система включает 3 основных функциональных блока: инвентаризационный, аналитический и организационно-управленческий. Созданы также ло-

кальные базы данных, которые помогают оперативному решению аналитических задач в области рационального использования генетических ресурсов растений. Информационная система позволяет определиться в управленческой стратегии, политике и тактике будущих действий в области генетических ресурсов растений [1; 6].



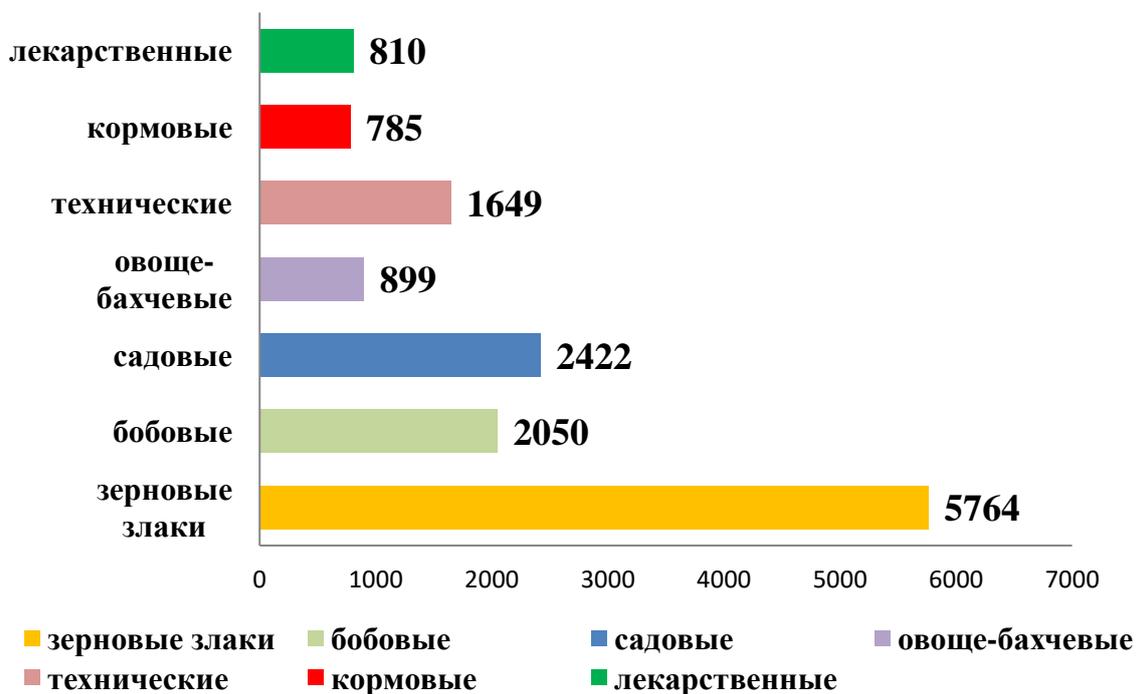
**Рисунок 2 - Относительная доля образцов хранящихся в камере среднесрочного хранения по биологическому статусу (по данным на сентябрь 2022 года) (CV – Сорта; LA – Стародавний материал; RM – Исследовательский материал; UM – Селекционный материал; WI – Дикие виды)**

Накопленная на всех этапах сбора, сохранения и восстановления информация документируется и вносится в электронную Базу Данных института, в которой собраны сведения об 14445 образцах, относящихся к 113 семействам, 443 родам, 1175 видам и разновидностям растений, из которых 39,9% составляют зерновые злаки, 14,19% - бобовые, 16,76% - садовые растения, 11,41% - технические культуры, 6,2% - овощебахчевые, кормовые – 5,43% и лекарственные растения – 5,6% (Рисунок 3).

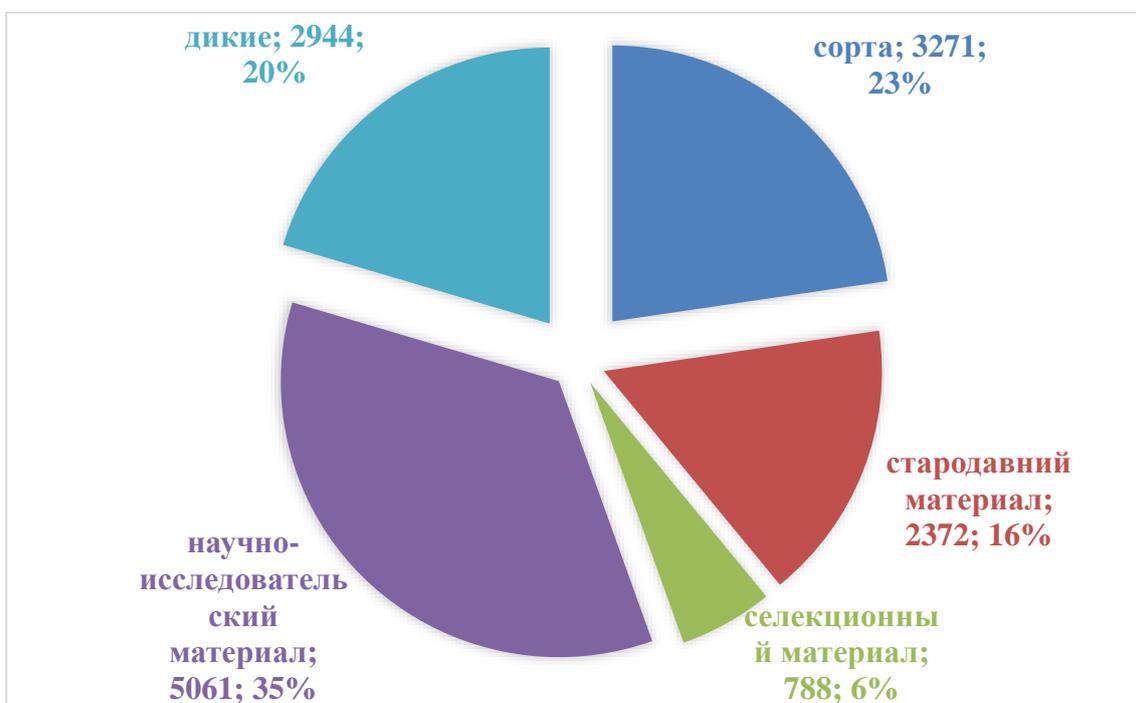
По биологическому статусу, 3271 образец - сорта, 2372 образца - стародавний материал, 5061 образец – научно- исследовательский материал, 788 образцов – селекционный материал, 2944 образца являются дикими видами (Рисунок 4).

Создание в 2006 году Национального механизма информационного обмена и подключение его Интернет портала и управляющих систем Базами данных к Республиканской информационной сети по ге-

нетическим ресурсам растений позволили формированию информационного пространства в области охраны биоразнообразия обрести системную завершенность.



*Рисунок 3 - Относительная доля образцов различных групп растений в Базе данных (по данным на сентябрь 2022 года)*



*Рисунок 4 - Относительная доля образцов по биологическому статусу в Базе данных (CV – Сорта; LA – Стародавний материал; RM – Исследовательский материал; UM – Селекционный материал; WI – Дикие виды)*

На данном этапе важное значение приобретают развитие баз данных на основе анализа информации по генетическим ресурсам растений с применением современных технологий, создание баз данных нового типа, интернет-базирования, обновление национального механизма обмена информацией и ее Интернет-ресурсов, интеграция национальной системы в международные информационные системы. Для этого используются системы управления базами данных и программные средства (SQL Server Management Studio, MS FoxPro), возможности международной и внутренней координации, механизм обмена информацией, язык программирования баз данных и поисковых операций SQL (Structured Query Language) [6]. При совершенствовании программных средств, создании характеристических баз данных используются базы GRIN, EURISCO, GENESIS, а также опыт Международного центра ICARDA.

### Список литературы

1. Акпаров З.И., Мамедов А.Т. Информационная система по генетическим ресурсам растений Азербайджана // Науч. журнал Современные проблемы науки и образования. 2007. № 6. С. 9-13
2. Мамедова С.А. 2017. Устойчивость семян гороха, чечевицы и нута к старению. Развитие научного наследия Н.И. Вавилова по генетическим ресурсам его последователями / Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Дербент: АЛЕФ. С.318-323
3. Закон «О сохранении и эффективном использовании генетических ресурсов культурных растений». 2011.
4. Akparov Z.I., Mammadova S.A., Mammadov A.T., Mirzaliyeva I.A. Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources in Azerbaijan // Novel Methods and Results of Landscape Research in Europe, Central Asia and Siberia. - Germany: «Springer». V.1. 2018. P.476-480
5. CGRFA/WG-PGR-5/11/Report, Genebank standards, 2011 <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/seeds-pgr/itwg/5th/en/>
6. Mirzaliyeva I.A., Asadova A., Akparov Z.I. Characterization and evaluation data of some leguminous plants stored in National Genebank / International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research. Turkey. 2017, №1. P.30-39

**ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ  
ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ДАГЕСТАНСКОЙ  
ГОРНОЙ ПОРОДЫ НА ПРИМЕРЕ СПК «ХАШТА»**

*Алиева Е.М.<sup>1</sup>,*

*научный сотрудник отдела животноводства*

*Магомедов Г.М.<sup>1</sup>,*

*научный сотрудник отдела животноводства*

*Каратова З.О.<sup>2</sup>,*

*студентка*

*<sup>1</sup>ФГБНУ Федеральный Аграрный Научный Центр*

*Республики Дагестан, г. Махачкала, Россия*

*<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный Аграрный*

*Университет Имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия*

***Аннотация.** Овцеводство - одна из наиболее быстроразвивающихся отраслей сельского хозяйства Дагестана, сосредоточенная на увеличении производства качественной баранины, поэтому актуальным является выращивание здоровых высокопродуктивных животных, обеспечивающих население качественными и экологически чистыми продуктами [3,4,56,8,10].*

*По числу овец и коз - 4,5 миллиона голов – республика Дагестан занимает лидирующую позицию в стране. Главным продуктом овец является мясо и шерсть, но к сожалению, количественный рост овец не сопровождается улучшением качественных показателей продукции, особенно шерсти (толщина, уравненность, извитость, длина, крепость, растяжимость, упругость, валкость, блеск, цвет, выход чистой шерсти), качество которой с каждым годом снижается и далеко не выдерживает конкуренции на рынке. Для крестьянских (фермерских) хозяйств республики Дагестан, которые производят до 50% баранины в стране, это является приоритетным[3,4,56,8,10].*

***Ключевые слова:** овцы, баранина, матки, ярки, стада, живая масса, дагестанская горная.*

**STUDY OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS  
OF PRODUCTIVITY OF SHEEP OF THE DAGESTAN ROCK  
BREED ON THE EXAMPLE OF SPK «KHASHTA»**

*Alieva E.M. <sup>1</sup>,  
Researcher, Department of Animal Husbandry  
Magomedov G.M.<sup>1</sup>,  
Researcher, Department of Animal Husbandry  
Karatova Z.O. <sup>2</sup>,  
student*

*<sup>1</sup>FGBNU Federal Agricultural Research Center of The Republic of  
Dagestan, Makhachkala, Russia*

*<sup>2</sup>Dagestan state agrarian university named after M.M. Dzhambulatov,  
Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *Sheep breeding is one of the fastest growing sectors of agriculture in Dagestan, focused on increasing the production of high-quality lamb, so it is important to grow healthy highly productive animals that provide the population with high-quality and environmentally friendly products.*

*By the number of sheep and goats - 4.5 million heads - the Republic of Dagestan occupies a leading position in the country. The main product of sheep is meat and wool, but unfortunately, the quantitative growth of sheep is not accompanied by an improvement in the quality indicators of products, especially wool (thickness, evenness, crimp, length, strength, extensibility, elasticity, roll, shine, color, pure wool yield), the quality of which is declining every year and is far from competitive in the market. For peasant (farm) enterprises of the Republic of Dagestan, which produce up to 50% of lamb in the country, this is a priority.*

**Key words:** *sheep, lamb, uterus, ewes, herds, live weight, Dagestan mountain.*

**Введение.** *Овцеводство относится к отрасли, не имеющей себе равных по видовому разнообразию производимой продукции (мясо, молоко, шерсть, овчина). Кроме того, она обладает колоссальным запасом генетического потенциала[3,4,5,6,8,10].*

*По данным ВНИИПлем в настоящее время на территории Российской Федерации сельскохозяйственные предприятия разводят 41 породу овец. Среди общего числа на долю тонкорунных приходится 15 пород, полутонкорунных – 12 пород, полугрубошерстных – 2 породы и грубошерстных – 12.[6,9]*

*Изучение кавказского овцеводства было начато значительно позднее овцеводства остальных частей России, что было, видимо, связано с труднодоступностью горной зоны Кавказа. .[6,9]*

Одной из основных производственных отраслей агропромышленного комплекса Республики Дагестан является овцеводство. Овец, разводимых по всему нагорью Дагестана, А.А. Калантар объединяет в одну группу собственно дагестанских овец: андийская (белая и черная), даргинская, аварская и верхне-самурская, которых он называет самостоятельными породами. Вторая группа местных овец Дагестана представлена ниже-самурской породой, которая распространена в низменных и предгорных районах Южного Дагестана. К этой же группе овец А.А. Калантар причислял лезгинскую породу, разводимую и на территории Азербайджана.[6,7].

Дагестанская горная порода в настоящее время составляет более 70% всего поголовья овец в республике. Всего в регионе насчитывается более 4,5 млн овец, ежегодно в Дагестане производится около 40 тыс. тонн баранины, более 14 тыс. тонн шерсти и 115 тонн овечьего сыра [3,6,8].

В 2020 году на развитие овцеводства Дагестана было направлено 343,1 млн. руб. (в 2019 году — 300 млн. руб.), на производство шерсти — 25 млн. руб. (год назад — 16,5 млн. руб.). Баранина из Дагестана, действительно, самая популярная в России — на ее долю приходится почти 20% отечественного рынка.[5,6] Предгорные, горные и высокогорные территории РФ имеют исключительно разнообразные природные и хозяйственные условия, что привело к созданию более 20 различных местных грубошерстных пород овец, по характеру продуктивности относящихся к овцам мясо-шерстномолочного направления. Эти овцы отличаются высоким качеством мяса и шерсти [3,6,8].

Овцы дагестанской горной породы обладают высокой подвижностью, соответственно, имеют способность проходить большие расстояния, использовать естественные, преимущественно высокогорные пастбища, расположенные на высоте от 1000 до 3500 м над уровнем моря и быстро увеличиваются в живой массе. В связи с тем, что естественные пастбища находятся далеко от промышленных объектов. Мясо, от таких овец, является экологически чистым и безопасным.

Дагестан - единственный регион России, где дважды в год массово перегоняют баранов: весной с зимних равнинных пастбищ на альпийские горные луга, богатые сочной травой, а осенью - обратно в кошары, расположенные в низменностях. Стада, ведомые пастухами, проходят сотни километров. Часть животных перевозят транспортом, а часть идет своим ходом. Общая протяженность скотопрогонных трасс в регионе составляет около трех тысяч километров [1,2,3,6,8,10].

Мясо овец - баранина является ценнейшим продуктом питания. Баранины на сегодняшний день в России потребляется около 1,2 кг на душу населения в год. Овцы хороши тем, что забивать на мясо их можно в год рождения, имея при этом высококачественную молодую баранину с массой туши от 10 до 25 кг, что удобно для питания семьи. Наибольшую ценность представляет мясо ягнят в возрасте 6-8 месяцев. По концентрации белка, незаменимых аминокислот, витаминов и минералов баранина не уступает мясу – говядине, а по калорийности значительно её превосходит, достигая значений 2256 ккал [1,2,3,6,8,10]..

Горная и высокогорная зона республики Дагестан характеризуется пересеченностью местности, резко континентальным климатом и большой влажностью воздуха. В большинстве случаев в этих зонах традиционно применяется горно-отгонная система содержания овец [1,2,3,6,8,10]..

Выращивая овец, следует максимально использовать генетический потенциал племенных животных, постоянно работать над совершенствованием породных признаков овец, проводить на высоком профессиональном уровне такие важные кампании, как бонитировка, стрижка поголовья, классировка шерсти, искусственное осеменение овцематок, анализ роста и развития племенного молодняка. Для повышения эффективности отрасли следует использовать имеющиеся ресурсы и резервы тонкорунного овцеводства для увеличения производства и улучшения качества мясной продукции, а также настригов шерсти и ее количества [1,2,3,6,8,10].. Тонкорунное овцеводство, в первую очередь, стремится к увеличению производства шерсти, которое зависит от ряда факторов: пород, здоровья, условий кормления и содержания, индивидуальных особенностей организма животного и т.д. Немаловажное значение имеет срок ягнения овцематок, чаще всего это зимний и весенний периоды. Каждое овцеводческое хозяйство определяет индивидуальные сроки окотов, учитывая физиологию размножения овец, организацию зоотехнических, ветеринарных и организационно-хозяйственных факторов, кроме того зональность природно-климатических условий разведения овец. Различные сроки ягнения имеют свои особенности [1,2,3,6,8,10].

Нами были проведены исследование продуктивных качеств (таблица 2) по стаду дагестанской горной породы в СПК Хамша Хунзахского района. Руководитель - председатель которой является Хайбулаев Г.М.. Структура поголовья овец отражена в таблице 1.

**Поголовье овец СПК «Хашта» Хунзахского района  
Республики Дагестан**

<b>Половозрастные группы</b>	<b>2019 год</b>	<b>2020 год</b>	<b>2021 год</b>
Бараны	15	15	15
Ремонтные	8	8	10
Пробники	30	32	33
Для продажи	156	160	180
Матки всего	2562	2570	2570
<i>Матки – селекционное ядро</i>	<i>370</i>	<i>370</i>	<i>370</i>
Ярки, баранчики годовики и текущего года	235	248	444
<b><i>Всего стадо</i></b>	<b><i>3006</i></b>	<b><i>3033</i></b>	<b><i>3252</i></b>

Анализирую данные с 2019 по 2021 год численность овец дагестанской горной породы СПК «Хашта» увеличилось на 246 голов, увеличение произошло в продажи на 24 головы, и 89 голов ярки годовики. Так же произошло увеличение ярок, баранчиков годовики на 209 голов. Происходит постепенное увеличение поголовья. Придерживаются стратегии развития овцеводства и козоводства на 2025 год, разработанный в Дагестане, где предполагает увеличение поголовья овец с 4,6 млн до 5 млн, а уровня рентабельности отрасли - с 11,9% до 20%.

Выращивание, содержание и кормления в одинаковых условиях. Площадь сельскохозяйственных угодий 1427 га, в т.ч. пастбища 1200 га. годовое количество осадков 820 мм, стойловый период 180 дней. Израсходовано кормов на одну овцу 475 к.ед. в т.ч. зеленого, пастбищного корма 298 к.ед.

В процессе наблюдения за животными вели учет показателей живой массы при рождении, отбивке от матки, а также в годовалом возрасте; шерстной продуктивности (настриг, длина, тонины шерсти); в период бонитировки – классность поголовья. Для хозяйства зимний период характеризуется получением большого количества здорового, крепкого молодняка с шерстью высокого качества.

В силу того, что в Дагестане овцеводство сосредоточено в основном в горной зоне, применение промышленного скрещивания в этой зоне является важным мероприятием по увеличению производства дешевой молодой баранины при максимальном использовании горных летних пастбищ. Условия горно – отгонной системы овцеводства весьма суровы, поэтому в хозяйствах горных районов требуется особое внимание уделять правильно организовать перегон овец.

Во время перегона был принят следующий распорядок дня:  
6.30–7.00 – осмотр животных и подготовка к перегону;

7.00–12.00 – перегон с пастьбой;

12.00–14.00 – водопой и дневной отдых;

14.00–18.00 – перегон с пастьбой;

18.00–21.00 – водопой и пастьба животных на месте ночной стоянки;

21.00–6.30 – ночной отдых. С приходом на альпийские пастбища каждой отаре был закреплен определенный участок, на котором в зависимости от метеорологических условий года и с учетом рельефа местности, ботанического состава трав и качества травостоя было организовано поочередное использование их в течение 3 месяцев.

Нагул молодняка на высокогорных пастбищах зависит не только от правильного использования и чередования участков, но и от правильной организации режима дня и техники пастьбы. Во время нагула был принят следующий распорядок дня:

5.00–6.00 – осмотр отары перед выходом на пастбище;

6.00–12.00 – пастьба молодняка;

12.00–14.00 – водопой и отдых;

14.00–17.30 – подкормка концентратами и пастьба молодняка;

17.30–18.00 – водопой;

18.00–21.00 – пастьба молодняка;

21.00–5.00 – ночной отдых.

С уменьшением светового дня (август-сентябрь) животных выгоняют на пастбище несколько позднее, зато время дневного отдыха животных сокращалось, чтобы не уменьшить общее количество времени пастьбы молодняка. Такой распорядок наиболее благоприятен для молодняка. Ягнята к нему привыкают и хорошо используют пастбища.

Техника пастьбы в горах зависит от погодных условий дня. Каждое утро в зависимости от состояния погоды определяются участок, где лучше пасти овец вначале, в середине и к концу дня.

Установлено, что при нагуле в холодные дни овцы менее требовательны к корму и поедают худшую траву, а в хорошую погоду – наоборот. Поэтому в хорошую погоду овец пасут на участках с лучшим травостоем, а в сырую, дождливую, холодную погоду – с худшим. Этим достигается более полное использование пастбищ и лучший нагул овец. При пастьбе необходимо соблюдать определенную скорость движения, плотность и строй отары. На сильно пересеченной местности на одно животное приходится около 10 м<sup>2</sup> площади травостоя, что в горных условиях считается вполне нормальным.

Пастьба овец производится поперек склонов. Однако на каменистых осыпях, где возможно падение отдельных камней, во избежание

гибели овец направление движения отары изменялось. На таких склонах движение овец проходило под углом вверх или вниз. На пастбище животные обычно находились 14–15 часов в сутки. В дождливый день овец выпасали 8–10 часов. Утром ягнят с места ночной стоянки выводили после того, как спадает роса, и направляли пасти на использованном накануне участке. В середине дня, после отдыха, их переводили на новый участок. Это позволяло полнее использовать корма. Для опытной отары молодняка мы старались, как можно больше разнообразить пастбища. По мере их стравливания молодняк переводили на другие участки.

Определили продуктивные качества овец дагестанской горной породы, которые приведены в таблице 2. Бараны и матки безрогие, изредка встречаются зачатки рогов. Оброслость головы хорошая, до линии глаз; ног – до запястного и скакательного суставов. Оброслость брюха удовлетворительная.

Овцы хозяйства имеют среднюю величину. Характеризуются хорошей длиной и высотой туловища, крепкой конституцией, широкой холкой и спиной, широкой грудью и длинным туловищем. Особенности телосложения – спущенный крестец. Хорошо выражены мясные формы. Ноги высокие, правильно поставленные.

По показателям длины шерсти можно определить ее ценность как сырья, пригодного к текстильной промышленности, а так же качество и количество настрига шерсти. Чаще всего уровень роста шерстного покрова молодняка соответствует уровню прироста живой массы, так как на реализацию потенциала мясной и шерстной продуктивности оказывает влияние полноценность кормления. Немаловажное значение оказывают и внешние раздражители кожи, например, термические. Большая длина шерсти соответствует более высокому ее настригу (таблица 2).

Густота шерстного покрова – ведущий признак, определяющий качество меха. Мех, выработанный из овчины с густым шерстным покровом, по общему виду, теплозащитным свойствам и носкости всегда лучше, чем мех из редкошерстной овчины.

Определение величины тонины шерсти считается качественным производственным показателем, от которого зависит толщина пряжи. Тонина шерсти и ее уравнированность в штапеле и по руну является одним из ведущих признаков и важнейшим ценообразующим фактором. Определение тонины шерсти инструментально необходимо овцеводу-селекционеру для надлежащего подбора животных, поэтому при оценке она является одним из первостепенных показателей.

Таблица 2

**Продуктивные качества овец дагестанской горной породы  
в Хунзахского района Республики Дагестан**

Половозрастная группа	Живая масса, кг			Настриг шерсти, кг			Выход чистой шерсти %	Длина шерсти (пуха), см		
	Всего поголовья	Элита	1 класс	Всего поголовья	Элита	1 класс		Средняя	max	min
Ремонтные	53	53	53	2,2	2,2	2,2	54	8,7	9	8,5
Пробники	82	82	82	4,6	4,6	4,6	52	9,5	10	9
Для продажи	48	48	48	2,3	2,3	2,0	54	8,7	9	8,5
Матки всего	51	52	50	2,0	2,1	1,8	54	10	11	9
Матки – селекционное ядро	53,0	53,0	53,0	2,2	2,2	2,2	54	11,5	12	11
Ярки годовики	38	39	37	1,7	1,8	1,6	54	8,7	9	8,5
Ярки текущего года	23,2	24	22,4	-	-	-	-	-	-	-
Баранчики текущего года рождения	26,2	27	25,4	-	-	-	-	-	-	-

**Заключение.** Наиболее эффективная форма определения продуктивных достоинств животного должна основываться на инструментальных измерениях основных свойств шерсти.

Соответственно, живая масса имеющегося поголовья овец дагестанской горной породы СПК «Хашта» Хунзахского района Республики Дагестан характеризует положительный генетический ресурс, который в перспективе позволит достичь более высоких показателей.

Для увеличения шерстной продуктивности овец дагестанской горной породы овец проводить комплексную оценку руна с инструментальным измерением тонины, длины, извитости шерстных волокон, выхода чистой шерсти, количественно-качественных показателей жиропота. В селекционную группу отбирать баранчиков с комплексной оценкой руна.

При планировании селекционно-племенной работы СПК «Хашта» Хунзахского района Республики Дагестан района по разведению овец дагестанской горной породы использовать «Информационный бюллетень показателей шерстной продуктивности основных баранов-производителей».

## Список литературы

1. Абдулмуслимов А. М., Хожоков А. А., Мирзаев А. Р., Юлдашбаев Ю. А. Живая масса баранчиков дагестанской горной породы и помесей, полученных от скрещивания с баранами породы российский мясной меринос. Аграрная наука. - 2021;(2). – С. 29-32.

2. Абдулмуслимов А.М., Хожоков А.А., Мирзаев А.Р. Изменение живой массы баранчиков дагестанской горной породы и их помесей при горно-отгонной системе содержания. В сборнике: Развитие ТувГУ в XXI веке: интеграция образования, науки и бизнеса. Мат. Междун. научно-практич. конф., посвящ. 25-летию Туvinского государственного университета. Кызыл. - 2020. - С. 151-153.

3. Абдулмуслимов А.М., Хожоков А.А., Юлдашбаев Ю.А., Бейшова И.С. Развитие отгонной системы овцеводства Дагестана. В сборнике: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. Мат. VIII Междун. научно-практ. конф.. - 2020. - С. 3-6.

4. Алиева Е.М., Магомедова П.М., Магомедов М.Г. Количественные и качественные показатели шерстной продуктивности овец СПК «Джурмут-1». Сбор. Мат. Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): «Продовольственная безопасность: проблемы и пути решения». Махачкала. ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». - 27 - 28 октября 2021. –С.159-163.

5. Алиева Е.М., Мусаева И.В., Магомедова М.М., Оздемиров А.А., Гусейнова З.М., Алиева П.О. Развитие племенного животноводства в северо-кавказском федеральном округе. В сборнике научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Махачкала. - 2021. - С. 25-37.

6. Алиева Е.М., Мусаева И.В., Магомедова М.М., Акаева Р.А., Даветеева М.А., Гамзатова С.К. Характеристика разводимых пород овец Дагестана. Сборник: «Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе». Мат. Междун. научно-практ.конф., посвящ. 95-летию члена-корреспондента РАСХН, заслуженного деятеля науки РД и РФ, профессора М.М. Джамбулатова. (I Том). 17 марта 2021 г. - Махачкала. - 2021. –С.49-60.

7. Калантар, А.А. Характеристика кавказских пород овец // Труды первого Всероссийского съезда по овцеводству в г. Москве в 1912 году. – М., 1913.

8. Мусалаев Х.Х. Овцеводство Дагестана и перспективы его развития. Сборник Мат. Междун. научно-практ. конф., посвящ. 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джембулатова: «Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК». – Махачкала, 2017. - С. 92-95.

9. Оздемиров А.А., Акаева Р.А., Алиева П.О., Алиева Е.М., Гамзатова С.К., Гусейнова З.М., Даветеева М.А. Районированная порода овец Дагестана. Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2021. - № 4. - С. 67-69.

10. Хожоков А.А., Абдулмуслимов А.М., Магомедов Ш.М., Абакаров А.А. Перспективы использования овец породы российской мясной меринос в селекции дагестанской горной породы. Проблемы развития АПК региона. - 2020. - № 3 (43). - С. 153-155.

УДК 636.03

## **ПРИРОСТ ЖИВОЙ МАССЫ ТЕЛЯТ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ НА ПРИМЕРЕ КФХ «БУГЛЕН - 2»**

*Алиева Е.М.,*

*научный сотрудник отдела животноводства*

*Сайпулаев У.М.,*

*магистрант, старший лаборант*

*ФГБНУ «Федеральный Аграрный Научный Центр  
Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия*

*Аннотация.* Последние 10 лет формируются новые потребительские предпочтения, связанные с выбором премиальных мясных продуктов, в том числе мраморной говядины. Классический пример мраморного мяса - всемирно известная японская говядина, получаемая от животных породы вагую, генетически предрасположенных к появлению жировых прослоек. Наиболее популярные виды крупного рогатого скота для получения мраморного мяса в Европе и США являются южноамериканские породы Абердин-ангус и герефорд.

Герефордская порода была экспортирована во многие страны, и сейчас в более чем пятидесяти странах мира насчитывается более пяти миллионов чистокровных герефордов.

*В России герефордскую породу разводят в Башкирии, Брянской, Новосибирской, Омской, Томской, Оренбургской, Челябинской, Калужской, Сахалинской, Свердловской, Ростовской, Саратовской, Кировской областях, Ставропольском, Забайкальском, Алтайском, Красноярском краях.*

**Ключевые слова:** *герефорды, импортный скот, мясной скот, живая масса, телочки, телята, живая масса при рождении, среднесуточный прирост, абсолютный прирост.*

## **GROWTH OF LIVE WEIGHT OF HEREFORD CALVES ON THE EXAMPLE OF KFH "BOOGLLEN - 2"**

*Aliyeva E.M.,*

*Researcher, Department of Animal Husbandry*

*Saipulaev U.M.,*

*undergraduate, senior laboratory assistant*

*FSBI "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *Over the past 10 years, new consumer preferences have been formed related to the choice of premium meat products, including marbled beef. A classic example of marbled meat is the world-famous Japanese beef, which comes from wagyu animals that are genetically predisposed to developing fatty layers. The most popular types of cattle for obtaining marbled meat in Europe and the USA are the South American breeds of Aberdeen Angus and Hereford.*

*The Hereford breed has been exported to many countries, and there are now more than five million purebred Herefords in more than fifty countries around the world.*

*In Russia, the Hereford breed is bred in Bashkiria, Bryansk, Novosibirsk, Omsk, Tomsk, Orenburg, Chelyabinsk, Kaluga, Sakhalin, Sverdlovsk, Rostov, Saratov, Kirov regions, Stavropol, Trans-Baikal, Altai, Krasnoyarsk territories.*

**Key words:** *Herefords, imported cattle, beef cattle, live weight, heifers, calves, live weight at birth, average daily gain, absolute gain.*

**Введение.** Герефордская порода – одна из лидирующих среди пород мясного скота. Была выведена в Англии в графстве Герефорд в XVIII-XIX веках. Скот Герефордской породы выращивают в Новой Зеландии, Канаде, США, Австралии, Казахстане. В Россию впервые

коровы были завезены в 1928-1932 годах из Англии и Уругвая. Сейчас в стране по численности Герефордская порода занимает второе место среди мясных пород [4,5].

Высококалорийный откорм приводит к накоплению в теле животного резервных питательных веществ, особенно жира. Большая его часть откладывается в туше в виде прожилок между мышцами и внутри них. Благодаря равномерному распределению жировых прослоек в мышечной ткани узор на срезе мяса напоминает природный рисунок мрамора. Считается, что нежность, сочность и аромат мраморного мяса только на 10% зависит от особого распределения внутреннего жира, в большей степени на органолептические показатели влияет вид и характер откорма; добавки, вводимые в рацион; возраст животных, а также послеубойная выдержка на созревании [4,5].

Герефорды выносливы, приспособлены к различным природным условиям, к продолжительному содержанию на пастбищах, хорошо переносят длительные перегоны. Они завоевали признание во всем мире, и характерная для них белая голова присутствует у всех потомков, полученных от скрещивания с другим скотом. Порода очень хорошо адаптировалась к намного более жаркому, чем в Англии, климату, и сейчас это, вероятно, самый многочисленный и распространённый на планете крупный рогатый скот мясного направления. Его влияние испытали ещё 20—30 других пород, особенно в Северной Америке и России. Порода славится, прежде всего крупными размерами, силой и приспособленностью к пастбищам самого разного типа. [3,4,5,7]

Животные типичного мясного сложения. Туловище бочкообразное, приземистое, широкое, глубокое, сильно выступает подгрудок. У герефордов тёмно-красное туловище, белая голова (особенно лицевая часть), шея, нижняя часть, нижняя часть конечностей и кисть хвоста белые. Средние промеры коров (в см): высота в холке 125, глубина груди 72, обхват груди 197, косая длина туловища 153, обхват пясти 20. [3,4,5,7].

Комолые герефорды — это безрогий тип герефордов с геном комолости, который появился в результате естественной мутации. Комолый тип был выведен в отдельную породу в 1889 году.<sup>[14]</sup> Владелец Ранчо из Айовы Уорен Геммон капитализировал идею разведения комолых герефордов и поставил на учёт в племенную книгу 11 безрогих животных. Американская Ассоциация Комолых Герефордов (АРНА) была основана в 1910 году. [3,4,5,7].

Лучшие бычки герефордской породы на 1 кг своего прироста расходуют 5,3 – 6,2 кормовых единицы. Скот хорошо откармливается и

нагуливается, даёт высококачественное мраморное мясо. Убойный выход 58—62 %, наибольший до 70 %. Молочность коров невысокая, удой за 305 дней лактации составляет 2500 – 3000 кг. Но герефордов, как и другой мясной скот, не доят, а содержат телят на подсосе. [2,3,4,5,7].

В Англии вес коровы герефордской породы достигает 850 кг, вес бычка – 1300 кг. В нашей климатической полосе, имеются ввиду постсоветские страны, вес коровы редко превышает 650–700 кг, а вес бычка – 1000 кг.

При условии хорошего кормления к 12 месяцам телка весит около 290 кг, а бычок – 340 кг. К 18 месяцам животные породы набирают еще 100 кг.

Выход мяса составляет от 58 до 65%, иногда может достигать 70%. Удельный вес мяса 84%. А вот молока, жирность которого не превышает 4%, коровы дают не более 1200 литров в год. [3,4,5,7].

При правильном откорме порода дает хороший суточный привес (по отношению количества корма к производству 1 кг говядины). Бычок набирает от 800 до 1500 грамм, телки – от 800 до 1200 грамм.

Телочки при рождении весят 30-40 кг., бычки 35-45 кг. В возрасте 6 месяцев молодняк достигает живой массы 220-250 кг., а к 8-месячному возрасту — 280-300 кг. В возрасте 18 месяцев живая масса телок достигает 420 кг., бычков 550 и более кг., бычки 850-1000 кг. [3,4,5,7].

Высокая энергия роста позволяет в полуторагодовалом возрасте получать тяжелую тушу с выходом мякоти — мяса 5,0-5,5 кг. на 1 кг. костей, удельный вес мякоти-мяса 82-84%. [3,4,5,7].

Животные скороспелы, выносливы, приспособлены к различным природно-климатическим условиям, продолжительному содержанию на пастбищах, хорошо переносят длительные перегоны. [3,4,5,7].

**Целью исследований** явилось изучение влияния живой массы телят герефордской породы при рождении на их последующую мясную продуктивность.

**Материалы и методы исследований.** Для выполнения поставленных задач были проведены исследования в условиях КФХ «БУГ-ЛЕН - 2» Буйнакского района республики Дагестан.

Для исследования были сформированы две группы телят по 5 голов в каждой. Формирование происходило по методу пар-аналогов с учетом даты рождения. Различия между группами заключались в живой массе при рождении: 1 группа – живая масса 29 кг бычков, 2 группа – живая масса 27,2 кг телочек.

На протяжении всего периода исследований животные обеих групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Молодняк содержали по общепринятой технологии мясного скотоводства. До 8-месячного возраста телята находились на подсосе под матерями. После отъема от матерей животные были переведены на открытую площадку по выращиванию молодняка. Кормление подопытного молодняка осуществляли в соответствии с составленными рационами из кормов, находящихся в хозяйстве.

Подопытных животных ежемесячно взвешивали, по их результатам рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

**Результаты исследований.** Основным показателем мясной продуктивности животных служит их живая масса, которая является суммарным показателем, характеризующим накопление тканей тела у растущих и откармливаемых животных. Нами была проанализирована динамика роста бычков и телочек до отъема (табл.1)

*Таблица 1*

**Динамика живой массы животных, кг**

<b>Показатели</b>	<b>Бычки (n = 5 гол.)</b>	<b>Телочки (n = 5 гол.)</b>
Живая масса, кг:		
- при рождении	29,0	27,2
- 1 месяц	43,1	39,8
- 3 месяца	83,4	78,6
- 6 месяцев	165,4	161,9
- 8 месяцев	220,2	196,9
Прирост за весь период:		
- абсолютный, кг	191,2	169,7
- среднесуточный, г	796,6	707,1

Наивысшим прирост у подопытных бычков наблюдался в возрасте 6-8 месяцев. Это связано, по видимому, с тем, что в этот период наступает половая зрелость т.е. половая железа начинает вырабатывать гормоны, которые являются стимуляторами роста и как следствие, повышение в их крови концентрации тестостерона, который обладает анаболическим эффектом.

У бычков установлено превосходство в показателях роста в сравнении с телочками. У них абсолютный прирост за восемь месяцев составил 191,2 кг, что больше, чем у телочек ( 21,5 кг.). Среднесуточный прирост составил у бычков 796,6 г., а у телочек 707,1г.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что живая масса телят бычков герефордской породы превышает по сравнению телочками в мясной продуктивности.

### Список литературы

1. Алиева Е.М., Мусаева И.В., Магомедова М.М., Оздемиров А.А., Гусейнова З.М., Алиева П.О. Развитие племенного животноводства в Северо-Кавказском Федеральном Округе. В сборнике научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». - Махачкала, 2021. - С. 25-37.
2. Буйлашев У.Т., Самыкбаев А.К., Абдыкеримов А.А. Рост и развитие помесных бычков алатауской породы с герефордской и абердин - ангусской пород. Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. - 2018. - № 2 (47). - С. 171-172.
3. Джуламанов Е.Б., Левахин Ю.И. Приемы и методы совершенствования скота герефордской породы и ее типов. Вестник мясного скотоводства. - 2014. - № 2 (85). - С. 27-30.
4. Дубовскова М.П. Герефордская порода в России: Современное состояние и перспективы развития. – 2019. - № 3. - С. 23—27.
5. Дубовскова М.П. Герефордская порода. Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 8. С. 24. Цуркан Л.В. Эффективность выращивания бычков симментальской породы и ее помесей с герефордами. В сборнике Материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. - 2016. - С. 252-254.
6. Наумова В.В. Влияние живой массы телят герефордской породы при рождении на их последующую продуктивность. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1 (57). - С. 182-187.
7. Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И., Кахикало В.Г., Шамсутдинов Д.Х. Мясная продуктивность бычков герефордской породы австралийской селекции. Главный зоотехник. - 2019.- № 4. - С. 3-8.
8. Фролов А.Н., Кизаев М.А. Интенсивность роста молодняка герефордской породы импортной селекции и местной популяции до отъема в зоне Южного Урала. Вестник мясного скотоводства. - 2012. - № 4 (78). - С. 121-123.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ В РАЗВЕДЕНИИ ПЛЕМЕННОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Букаров Н.Г.,**  
д-р биол. наук, профессор,  
начальник лаборатории иммуногенетической экспертизы  
**Алексеева М.А.,**  
лаборант лаборатории иммуногенетической экспертизы  
АО «Московское» по племенной работе

**Аннотация:** Работа информирует читателя о наиболее значимых современных технологиях, используемых в разведении племенного крупного рогатого скота. Использование современных достижений науки в производственной деятельности позволяет повысить эффективность племенной работы, которая выражается в сокращении сроков достижения селекционных целей и повышении рентабельности производства.

**Ключевые слова:** ген, маркеры, полиморфизм, ДНК, геномная селекция, молочная продуктивность.

## GENETIC ASPECTS OF THE USE OF MOLECULAR MARKERS IN BREEDING CATTLE

**Bukarov N.G.,**  
Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Laboratory  
of Immunogenetic Expertise  
**Alekseeva M.A.,**  
Laboratory Assistant, Laboratory of Immunogenetic Expertise  
JSC "Moskovskoe" for breeding work

**Abstract:** The paper informs the reader about the most significant modern technologies used in breeding breeding cattle. The use of modern scientific achievements in production activities makes it possible to increase the efficiency of breeding work, which is expressed in reducing the time to achieve breeding goals and increasing the profitability of production.

**Key words:** gene, markers, polymorphism, DNA, genomic selection, milk productivity.

Актуальность генетического маркирования крупного рогатого скота состоит в необходимости формирования у специалистов–животноводов нового уровня понимания и принятия оптимальных компетентных решений в разведении высокопродуктивного племенного крупного рогатого скота. Это может повысить конкурентоспособность российского животноводства. Развитие технологий предусмотрено в стратегии научно-технологического развития РФ в области сельского хозяйства, на период до 2030 года- Указ Президента РФ № 680 от 28.11.2018 [1].

В результате стало возможным проведение анализа генома животных по десяткам и даже сотням тысяч однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). В российской практике полиморфные SNP получили название СНИП –маркеров. Выявление СНИПОВ, ассоциированных с признаками представляющих экономический интерес с высоким уровнем удоя – более 10 000 кг молока за лактацию, высоким содержанием в молоке жира и белка, улучшенной конверсией корма, продуктивным долголетием животных, оптимальными воспроизводительными качествами и др., является актуальной задачей российского животноводства.

Исследования в этой области получили название полногеномных. В случае крупного рогатого скота это означает, изучение всех 29 соматических хромосом(ВТА), путем идентификации соответствующих позиционных генов-кандидатов и их функциональной роли в различных стадах. Полученные данные позволяют выявлять генетических детерминантов признаков [ 2 ] и разработать программы маркерной селекции [ 3, 4 ,5 , 6, 7, 8 ].

### **Место и роль маркеров, предшествовавших открытию полиморфизма ДНК**

Речь идет о полиморфизме эритроцитов, белков крови, липидов, семенной жидкости, антигенов тканевой совместимости и др.

Иммуногенетика сформировалась как научное направление в 50-е годы XX-столетия. Исследования в этой области продолжаются и в настоящее время, несмотря на то, что имело место смена поколений специалистов. Примером продолжения этих работ в наше время может служить открытие в лаборатории иммуногенетики АО «Московское» по племенной работе новой системы групп крови, названной авторами EAF'-системой. Особенности названной системы и ее использование в работе опубликованы в зоотехнической печати.

Даже неполно геномные исследования в скотоводстве, позволили выдвинуть нам концепцию об использовании маркеров в племенном скотоводстве. Начиная с 70х годов мы полагали, что маркеры групп

крови являются нейтральными по отношению к селекционным признакам. Такая гипотеза и позволила разработать маркерную концепцию. Сейчас это направление является ключевой в племенном деле.

### **Геномная технология разведения скота – способ ускорения достижения целей племенной работы**

Геномная технология или селекция (ГС) уже внесла революционные изменения в программы разведения в молочном скотоводстве. Сегодня страны лидеры генной индустрии концентрируют усилия на новом селекционном инструменте – геномике. Перечислим основные приложения геномики:

- ГС используется в отношении селекционных признаков как у мужских так и женских особей.
- ГС укорачивает интервал между поколениями.
- ГС-позволяет выявлять рецессивные мутантные гены и устранить носителей таких генов от размножения.
- ГС создала новые возможности отбора животных по функциональным признакам (к примеру при воспроизводстве стада), наследуемость которых не высокая (ниже 20%).

ГС-улучшает возможности исключения наступления стихийного инбридинга и инбредной депрессии, негативно влияющих на показатели продуктивности скота [9].

Успешное скотоводство требует обеспечение его более полной, точной и своевременной генетической информацией. Практика высокопродуктивного скотоводства показала, что генетические решения резко сокращают время ожидания успеха в повышении продуктивности. С помощью данной технологии можно с высокой надежностью (80%) предсказать потенциал молодого животного, без долгого ожидания.

Геномный отбор снижает риск «провала» (застоя) бизнеса и может быть использован для исключения опасностей, связанных со здоровьем и низкой продуктивностью, позволяет ограничить потребность в оценке быков по качеству потомства. Снижение затрат на оценку животных улучшает экономику производства. Те кто начали работать по новой технологии, официально с 2009 года уже оценили преимущества повышения точности племенной оценки, по сравнению с классическими методами.

Непрерывное обновление генетической информация оптимизирует племенную работу, позволяет использовать молодых животных в качестве родителей, сокращая интервалы между поколениями.

Геномный состав ДНК каждого животного формируется при зачатии, путем слияния родительских гамет. Считается, что каждый роди-

тель формально вносит одинаковый вклад в состав потомства. Однако, руководствуясь только таким упрощенным подходом добиться успеха в племенной работе вряд ли возможно. Иначе говоря теоретические расчеты часто могут не совпадать с фактическими результатами. В этом можно наглядно убедиться, если изучить историю и этапы становления признанного в США и других странах легендарного быка Раунд Оук Рэг Эппл Элевейшна 1491007, родившегося в 1965 г.[10] . В этом плане, много полезной информации можно почерпнуть путем изучения становления Элевейшна лидером породы и положительного влияние его потомков.

На рисунке 1 показан основной принцип геномной селекции – маркерный анализ генома животного и установление ПЦ (племенной ценности).

G2Y2E'1Q'/O4D'E'3F'G'O'	O4Y2A'2/I2
ЕАВ генотип телки	ЕАВ генотип телки
Мать №1 отец №1	Мать №2 отец №2
Удой, кг +800,0 удой дочери +1200кг ПЦ телки №1 = $(800+1200)/2=1000$ кг	Удой, кг +900,0 удой дочери + 1100кг ПЦ телки №2 = $(900+1100)/2=1000$ кг
По маркерной оценке прогнозируемый удой телки №1 равен +1250кг	По маркерной оценке прогнозируемый удой телки №2 равен +990кг
	

**Рисунок 1 - Сравнение племенной ценности по прогнозируемому удою двух телок до и после маркирования по ЕАВ системе групп крови**

Из рис.1 видно, что ПЦ по родителям телок №1 и №2 равны между собой, однако маркирование выявило преимущество по ожидаемому удою коровы №1 по сравнению с коровой №2. Превосходство по удою составляет 260 кг. Эту величину принимают за маркерный (неполно геномный) эффект. Полно геномные эффекты учитывают информацию по всем 29 соматическим хромосомам скота. Таким образом, из-за разных геномов телок №1 и №2 они получают разную племенную оценку. Этот принцип лежит в основе определения геномных оценок.

## **Голштинская порода крупного рогатого скота и ее роль в повышении показателей продуктивности**

Генетическая индустрия Северной Америки инвестировала достаточно большой объем средств в исследования по сбору данных и разработку новых генетических технологий для продвижения голштинской породы в международном плане. Быки Элевейшн и Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381 – 1962 г.р. оставили большое число потомков в Северной Америке, которые затем приобретались также скотоводами Европейских стран. Подробности о роли этих быков в мировой молочной индустрии отметила К.Хан [11]. Она акцентирует, что Элевейшн по-прежнему занимает первое место в США по наибольшему количеству общих генов (14,5%) среди сегодняшних активных проверенных быков-производителей. Его влияние продолжается в течение 52 лет после его рождения. Что отличало Элевейшн от конкурентов? Селекционер Чарли отвечает просто. «Элевейшн сочетает в себе экстраординарный тип и показатели продуктивности». Он считает это сочетание чуть ли не чудом. Он доминировал в спаривании, независимо от того, с какой коровой вы его использовали. Он мог бы сделать Великую корову из плохой матери.

### **Иммуногенетика и мониторинг в племенном скотоводстве**

Роль генетического маркирования в разведении крупного рогатого скота состоит в повышении эффективности и аттрактивности профессии животновода, т.к. использование генетических методов улучшает экономику разведения скота, получение прибыли и привлекательность профессии животновода.

Каждая прикладная позиция использования маркеров групп крови и ДНК в разведении скота требует подробного рассмотрения на производственных примерах. Однако в рамках данной публикации это затруднительно из-за ограниченности отведенного объема печати. Поэтому, сочли целесообразным изложить только перечень тех возможностей которые востребованы в разведении скота. Использование маркерных методов улучшит финансовый баланс хозяйства. Далее, приводим их перечень:

- генетическое маркирование скота и контроль происхождения – основа успеха в племенной работе:
- маркерная техника профилактики инбридинга и инбредной депрессии, оптимизация генома закрепляемых быков, учет маркерных генотипов и поиск аутбредных быков.
- конкурентные преимущества Российской технологии по определению групп крови, по сравнению с другими методами.

- оценка степени соответствия генома улучшаемых групп животных (стад) геному улучшающей породы
  - восстановление родословных как гарантия безопасного разведения скота
  - генетическое обезроживание скота с использованием комолых быков
  - роль зоотехнических факторов в успешной племенной работе. формулой: генетика 33, 3%, кормление 33, 3% и менеджмент 33,3%.
- Последняя формула показывает, почему нельзя достичь успеха в разведении скота пользуясь только одним из трех факторов.

### Список литературы

1. On the development of genetic technologies in the Russian Federation [Text]: Decree of the President of the Russian Federation dated November 28, 2018 No. 680 (as amended on 03/02/2020) // Collection of legislation. - 2021. - No. 5. - Art. 800.rus.
2. Belous A.A. Development of a method for selecting pigs based on studies of genome-wide associations and identification of candidate genes associated with feed efficiency / A.A. Belous, A.A. Sermyagin, N.A. Zinoviev // Collection of abstracts of the 19th All-Russian Conference of Young Scientists, dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Georgy Sergeevich Muromtsev. - 2019. - S. 106-107
3. Zinovieva N.A. System of genomic evaluation of livestock: the first results /N.A.Zinovieva, N.I.Strekozov, I.N.Yanchukov, A. N.Ermilov, G.V.Eskin//Animal husbandry of Russia.-2015.-No. 3.-pp.27-29.2.
4. Weller J. I. Genomic selection of animals / J. I. Weller; [scient. ed. tran. from English. K. V. Plemyashov], St. Petersburg. Prospekt Nauki, 2018. - 208 p. rus.
5. Andersson L. Genome-wide association analysis in domestic animals: a powerful approach for genetic dissection of trait loci / L. Andersson // Genetica. - V.136(2). - 2009. — P. 341 – 349. DOI: 10.1007/s10709-008-9312-4.
6. Visscher P.M. 10 Years of GWAS Discovery: Biology, Function and Translation/ Peter M. Visscher, Naomi R. Wray, Qian Zhang, Mark I. McCarthy, Matthew A. Brown, Jian Yang//Review. – V. 1. – 2017. – P. 5-22. DOI: 10.1016/j.ajhg.2017.06.005.
7. Traspov A.A. Genome-wide association studies of the distribution of malformations and other selectively significant qualitative traits in the offspring of large white boars of Russian breeding / A.A. Traspov, O.V.

Kostyunina, A.A. Belous, T.V. Karpushkin, N.A. Svezhentseva, N.A. Zinovieva // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. - T. 24 (2). - 2020. - S. 185-190. DOI: 10.18699/ VJ20.612.

8. Sermyagin A.A. Validation of the genomic prediction of the breeding value of sires on the basis of the milk productivity of daughters on the example of the population of black-and-white and Holstein cattle / A.A. Sermyagin, A.A. Belous, A.F. Conte, A.A. Filipchenko, A.N. Ermilov, I.N. Yanchukov, K.V. Plemyashov, G. Brem, N.A. Zinovieva // Agricultural biology. - T. 52. - No. 6. - 2017. - S. 1148-1156. – DOI:15389/agrobiology.2017.6.1148.rus

9. Marzanov N.S. Genetic marking, conservation of biodiversity and problems of animal breeding / N.S. Marzanov, D.A. Devrishov, S.N. Marzanova, E.A. Komkova, M.Yu. Ozerov, Y. Kantanen//Agricultural biology. - T. 2. - 2011. - S. 3-14.

10. Bukarov N.G. Monitoring of the genetic situation and control of the negative consequences of inbreeding in dairy cattle breeding / N.G. Bukarov, A.A. Novikov, A.I. Khrunova, M.S. Semak.// Zootechnics.-2018.-№6.-C2-6.rus

11. Dunin I.M.,Isaev V.A., Loginov Zh.G., Dankvert S.A. Genealogy of Holstein cattle of black and motley color (catalog) . VNIIPlem, M. 1999, 502 .rus

12. Hunt. K. Round Oak Rag Apple Elevation: The Sire That Took the Dairy Breeding Industry to New Heights – Bullvine Legend Series, 2017, 25 .07.17.

**ГЕНОФОНД РОДА LICOPERSICUM LICOPERSICON L.  
И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ НОВЫХ  
СОРТОВ И ГИБРИДОВ**

**Гулин А.В.,**

канд. с.- х. наук

**Кизашпаева О.П.,**

канд. с.- х. наук

**Муканов М.В.,**

младший научный сотрудник

**Каракаджиев А.С.,**

младший научный сотрудник

**Володина С.А.,**

младший научный сотрудник

**Киселев А.И.,**

младший научный сотрудник

*Всероссийский Научно – Исследовательский Институт*

*Орошаемого Овощеводства и Бахчеводства –*

*Филиал Федерального Государственного Бюджетного Научного  
Учреждения «Прикаспийский Аграрный Федеральный Научный Центр  
Российской Академии Наук», Камызяк, Россия*

***Аннотация.** Одним из важнейших приоритетов в решении продовольственной безопасности страны является сохранение, использование и мобилизация генетических ресурсов сельскохозяйственных растений. Актуальной остается задача пополнения, расширения генофонда, изучение и выделение форм с хозяйственно ценными признаками. Ключевым этапом является анализ генофонда сельскохозяйственных растений. Одной наиболее распространенной и широко используемой, ценной в питательном и вкусовом отношении является культура томата. В базе генетических ресурсов томата ВНИИООБ накоплен разнообразный ассортимент генов, на основе которых было создано более 60 сортов, предназначенных для различных направлений использования, имеющих разнообразную форму, размер, окраску, относящихся к различным группам скороспелости, характеризующихся высокой урожайностью, товарностью плодов, устойчивостью к болезням, цветковым паразитам и экстремальным факторам среды. Важной задачей является возможность их использования при созда-*

нии новых конкурентоспособных сортов и гибридов. Так как все известные сорта и гибриды представляют собой рекомбинацию многих и при этом одинаковых генов, то при классификации их можно записать с использованием генетических символов.

**Ключевые слова:** томаты, генетические источники, селекция, линии, доноры, продуктивность, сорта.

## **THE GENE POOL OF THE GENUS LYCOPERSICUM LYCOPERSICON L. AND ITS USE IN THE BREEDING OF NEW VARIETIES AND HYBRIDS**

**Gulin A.V.,**

*Candidate of Agricultural Sciences*

**Kigashpaeva O.P.,**

*Candidate of Agricultural Sciences*

**Mukanov M.V.,**

*junior researcher*

**Karakadzhiev A.S.,**

*junior researcher*

**Volodina S.A.,**

*junior researcher*

**Kiselev A.I.,**

*junior researcher*

*All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable Growing and Melon Growing – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", Kamyzyak, Russia*

**Abstract.** *One of the most important priorities in solving the country's food security is the conservation, use and mobilization of genetic resources of agricultural plants. The task of replenishing, expanding the gene pool, studying and isolating forms with economically valuable traits remains urgent. The key stage is the analysis of the gene pool of agricultural plants. One of the most widespread and widely used, nutritionally and palatably valuable is tomato culture. The VNIIOOB tomato genetic resources database has accumulated a diverse range of genes, on the basis of which more than 60 varieties have been created for various uses, having a diverse shape, size, color, belonging to various groups of precocity, characterized by high yields, marketability of fruits, resistance to diseases, flower parasites and extreme environmental factors. An important task is the possibility*

*of their use in the creation of new competitive varieties and hybrids. Since all known varieties and hybrids represent a recombination of many and at the same time identical genes, then when classifying them, they can be written using genetic symbols.*

**Key words:** *tomatoes, genetic sources, breeding, lines, productivity, varieties.*

**Введение.** Основа любого селекционного процесса - предварительное исследование потенциала селекционного материал, ключевую позицию в этом занимает анализ имеющихся генетических ресурсов [1,2]. В селекции любой культуры, в том числе томата, чрезвычайно высоко значение исходного материала, он важен при создании наследственного разнообразия и отборе высокопродуктивных форм с комплексом ценных признаков и свойств, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям [3,8,10]. Успехом развития устойчивого сельскохозяйственного производства является сбор, сохранение, изучение и использование генетических ресурсов растений, которые рассматриваются как национальная задача [4,7,11]. Во Всероссийском НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиале ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в течение многих лет ведется работа по поиску, изучению, сохранению и использованию при создании новых сортов томата в качестве доноров новых ценных признаков сортов, гибридов и селекционных образцов. Создано и внесено в Государственный реестр РФ более 60 сортов томата разнообразного ассортимента, предназначенных для различных направлений использования, различающихся формой, размером, окраской, относящихся к различным группам скороспелости, характеризующихся высокой урожайностью, товарностью плодов, устойчивостью к болезням и экстремальным факторам среды. Большой потенциал генофонда, накопленный астраханскими селекционерами, представляет собой основной материал для дальнейшей плодотворной селекционной работы. Имеющаяся коллекция позволяет выводить новые сорта и гибриды, адаптированы к местным условиям произрастания, высокоурожайные, с различными вариантами окраски, формы, размера, и, что очень важно, высокими вкусовыми качествами, позволяющими вернуть бренд «Астраханские томаты» [6].

**Целью работы** было – оценка, изучение, обнаружение и отбор доноров новых ценных признаков в коллекционном и селекционном материале томата, являющегося банком генетических ресурсов и создание на их основе новых линий и сортов, превосходящих существующих

ющие районированные в рамках Программы импортозамещения селекционно- семеноводческого продукта.

### **Условия и методика исследований**

Работа выполнена в отделе селекции и семеноводства на экспериментальных полях Всероссийского НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства - филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Посев на рассаду проводили в первой декаде апреля в теплицах на солнечном обогреве по схеме 0,05 x 0,03м. Высадку в открытый грунт – во второй декаде мая по схеме 1,4 x 0,20м. Закладку полевых опытов, фенологические наблюдения, учет урожая проводили согласно методике (9). Оценку сортообразцов на содержание сухого вещества, сахаров и других показателей проводили как в лаборатории биохимических анализов, так и полевым рефрактометром. Статистическую обработку опытных данных осуществляли по методике (5). За годы исследований было изучено свыше 5 тыс. селекционных образцов томата, в том числе разновидности дикого и полукультурного томата, сорта и гибриды отечественной и зарубежной селекции.

### **Результаты**

В ходе поведения научной селекционной работы созданы группы сортов томата, имеющих различный тип растения, каждый обозначенный своим символом: sp - обыкновенный, d - штамбовый и с – картофельный. При этом они несут и другие доноры ценных признаков формы, размера, окраски плодов. За последние годы в Госреестр РФ внесены сорта селекции ВНИИООБ салатного типа с плодами округлой формы, красные, плотной консистенции и прочной кожицы: **Новый принц, Марафон, Каспиец, Бульдог, Авдеевский**. Все они относятся к среднеспелой группе созревания, высота растений - 0,55 – 0,75м, средняя масса плода 150 – 250г. Дегустационная оценка свежих плодов 4,7 - 5,0 балла. Не трескаются, долго сохраняют товарные качества, пригодны для свежего потребления, транспортировки, хранения и переработки на томатопродукты. Поскольку все известные сорта и гибриды представляют собой перекомбинацию многих и при этом одинаковых генов, то при классификации с использованием генетических символов эти сорта можно записать так: «sp, o+,rt+,u,RT -2».

Повышенным спросом у населения пользуются сорта томата с плодами малиновой и желтой окраски с крупными плодами. Цена на их, как правило, выше красноплодных.

Сорт **Малиновый шар** - среднеспелый, высота растения 0,60-0,70м, интенсивно-зеленой окраски. Ценится за сочетание высокой урожайности малиновой окраски круглых плодов с прочной кожицей

средней массой 150 – 250г, длительно сохраняющихся до и после уборки урожая, устойчивостью к растрескиванию. Дегустационная оценка свежих плодов 5,0 балла. Основные генетические символы сорта: «sp, o+,y,u,RT-2».

Испытание в Госсорткомиссии РФ проходит новый сорт томата **Хорс**. Среднеспелый, растения обыкновенного типа высотой 0,65-0,70м, плоды красивые, прочные, округлой формы и яркой желтой окраски массой 160-200г, без зеленого пятна у основания, с сочленением плодоножки, не трескаются. Дегустационная оценка свежих плодов 4,6 балла. Ценность - в хорошей урожайности, дружном созревании и длительном хранении плодов. С помощью генетических символов сорт можно записать так: «sp, o+,rt, u+,RT-2».

В группе сортов обыкновенного типа (sp) со сливовидной (o) формой плода наибольший интерес в качестве доноров генетических источников представляют сорта: красной (rt+) окраски - **Моряна, Рычанский**; малиновой (y) – **Малиновка и Супергол малиновый** и желтой (rt) – **Оранжевый Авюри**.

Большой интерес представляет создание сортов и гибридов с необычной оригинальной окраской, которой характеризуются сорта, несущие ген полосатости плодов «gs». Ранее астраханскими селекционерами создана группа сортов с этим признаком. Все они штамбового типа, несущие ген «d», но имеют разную окраску и форму плода: так сорт **Обольститель** несет гены «rt+,o+, gs»; **Малиновая заря** - «y, o+, gs»; **Радуга** - «rt+,o, gs»; **Лучистый** - «y, o, gs». Работа в этом направлении продолжается. С использованием гена полосатости плодов «gs» получены новые линии. Они имеют различную форму плода: округлую, сливовидную, округло - приплюснутую; а также размер и массу плода – от 40 -50г до 200 – 250г (Рис.1).

В конкурсном сортоиспытании проходит изучение одна из перспективных выровненных линий – Д – 5. Срок созревания - позднеспелый, количество суток от массовых всходов до начала созревания - 120 – 125. Отличается полуштамбовым типом растения высотой 0,70 – 0,80см, с крупными, прочными, нетрескающимися плодами средней массой 170 – 250г очень красивой малиновой окраски с золотисто - желтыми полосами по всей длине плода. Дегустационная оценка свежих плодов 4,7 балла. Генетические символы селекционной линии Гигантелла полосатая - «d,y, o+, gs, RT-3».



*Рисунок 1 - Новые селекционные линии с геном «gs»*



*Рисунок 2 - Селекционная линия Гигантелла полосатая*

Использование перечисленных выше сортов и селекционных линий томата в качестве генетического материала при создании новых сортов и гибридов будет способствовать расширению их ассортимента, обеспечению импортозамещения сельскохозяйственной продукции и, как следствие, продовольственной безопасности страны.

## Список литературы

1. Авдеев Ю.И., Авдеев А.Ю., Кигашпаева О.П. Методические разработки, доноры и направления исследований в селекции овощных культур. – Астрахань, 2014. – 204с.
2. Авдеев Ю.И. Моногетерозис и комбинационная способность некоторых мутантных генов томата. // Цитология и генетика.- № 3. – Т.20. – 1986.- С. 201 – 206.
3. Авдеев А.Ю., Кигашпаева О.П., Джабраилова В.Ю. Селекция томата для импортозамещения в аридной зоне юга России. //Ж. «Орошаемое земледелие». - №3. – Волгоград, 2016.-С.9 – 0.
4. Гарьянова, Е.Д., Байрамбеков Ш.Б., Кипаева Е.Г. Урожайность и качество отечественных сортов томата // Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. / науч. ред. Ш.Б. Байрамбеков, С.Д. Соколов. Астрахань, 2018. С. 52–55.
5. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта под редакцией А.В. Алпатьева. – М., 1986. – 112 с.
6. Куземенский А.В. Селекционно – генетические исследования штамбовых форм томата. Матер. Междунар. н.-п. конф. по пасленовым культурам. – Харьков. – 2004. – С. 105 – 114.
7. Кондратьева И.Ю., Голубкина Н.А., Соотношение каротиноидов в плодах разной окраски. Материалы 13 международной конференции «новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Сочи, 4 – 8 июня 2018.- С.193 – 195.
8. Кигашпаева О.П., Авдеев А.Ю. Брендовые астраханские сорта томата // Проблемы развития АПК региона. – 2020. -№ 2(42). – С. 93-97. DOI 10.15217/issn2079-0996.2020.2.93.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
10. Role of the tomato Non-ripening mutation in regulating fruit quality elucidated using iTRAQ protein profile analysis / X. Y. Yuan end et. // PLoS ONE. 2016. Vol. 11(10). DOI:10.1371/journal.pone.0164335.
11. Mikaelyan H.A., Harutyunyan S.S. The comparative effectiveness of the application of mineral fertilizers and microbiological azoto-phosphate Barvar concentrate at vegetation experiment of tomato. Bulletin of national Agrarian university of Armenia. 21, (2018), 5-8.

## РЕАКЦИЯ ГЕНОТИПОВ ЯЧМЕНЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХСЯ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ УСТОЙЧИВОСТИ К ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХСЯ АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССАМ

**Гусейнова Т.Н.,**

канд. биол. наук, доцент

**Мамедова А.Д.,**

д-р биол. наук, доцент

*Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук  
Азербайджана, Баку, Республика Азербайджан*

*Аннотация.* Работа посвящена изучению влияния засухи и засоления на генотипы ячменя, характеризующиеся различной степенью устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. Определение некоторых морфометрических показателей выявило, что у исследованных генотипов ячменя сырая масса и площадь листа уменьшались с увеличением концентрации солей относительно контроля, при этом площадь листа уменьшалась в большей степени. Полученные данные свидетельствуют о том, что удельная поверхность листа – отношение массы к площади ( $\text{мг}/\text{см}^2$ ) – увеличилась у обоих генотипов: у восприимчивого сорта (Ширванды) при 0,6%-ном засолении – в 6 раз, а у устойчивый генотип на том же растворе 2 раза. По результатам изучения реакции растений ячменя на засушливый стресс выявлено уменьшение площади и массы флагового листа, за исключением сортов Имула и Белогорский. Изучение изменений синтеза хлорофилла у растений ячменя в условиях засушливого стресса показало, что содержание хлорофилла *a* увеличивается по сравнению с хлорофиллом *b*, что может быть связано с водным режимом. Результаты исследований показали, что повышение активности фотосинтетического аппарата под влиянием неблагоприятных условий позволяет выявить стрессоустойчивые генотипы. Выявленные стрессоустойчивые образцы рекомендуются для использования в селекционных программах.

*Ключевые слова:* ячмень, абиотический стресс, засуха, засоление, хлорофилл

## RESPONSE OF BARLEY GENOTYPES WITH VARYING DEGREES OF RESISTANCE TO ABIOTIC STRESSES

**Guseynova T.N.,**  
*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*  
**Mamedova A.D.,**  
*Doctor of Biological Sciences, Associate Professor*  
*Institute of Genetic Resources of the National Academy of Sciences of*  
*Azerbaijan, Baku, Republic of Azerbaijan*

**Abstract.** *The work is devoted to the study of the effect of drought and salinity on barley genotypes, characterized by varying degrees of resistance to adverse environmental factors. The determination of some morphometric parameters revealed that in the studied barley genotypes, the fresh weight and leaf area decreased with an increase in salt concentration relative to the control, while the leaf area decreased largely. The data obtained indicate that the specific surface area of the leaf – the ratio of mass to area ( $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) – increased in both genotypes: in the susceptible variety (Shirvandy) at 0.6% salinity, it increased 6 times, and in the resistant genotype at the same solution 2 times. The results of studying the reaction of barley plants to drought stress revealed that the area and weight of the flag leaf decreased, with the exception of Imula and Belogorsky varieties. The study of changes in the synthesis of chlorophyll in barley plants under drought stress showed that the content of chlorophyll a increased compared to chlorophyll b, which may be associated with the water regime. The results of the studies showed that an increase in the activity of the photosynthetic apparatus under the influence of unfavorable conditions makes it possible to identify stress-resistant genotypes. The identified stress-resistant samples are recommended for use in breeding programs.*

**Key words:** *barley, abiotic stress, drought and salinity, chlorophyll.*

Растения, произрастающие в определенной экосистеме, одновременно испытывают целый комплекс стрессовых воздействий. Засуха и засоление – отрицательные факторы внешней среды, воздействующий на растение. Одной из основных причин интереса к проблеме внедрения в производство устойчивых к абиотическим стрессам растений являются засушливые климатические условия Азербайджана, а также обширность засоленных земель, малопригодных для практического использования. Длительное действие повышенных температур на растение в ходе его развития может приводить к изменению содержания фотосинтетических пигментов. Солеустойчивость также является актуальной проблемой, так как одним из важнейших проявлений повреждения растения при засолении является торможение роста и разви-

тие, приводящие к снижению общей продуктивности. Ряд факторов указывают на то, что это может быть связано с нарушением процесса фотосинтеза, отдельных его стадий, поскольку этот фундаментальный процесс обеспечивает растение не только энергией, но и метаболитами, используемыми в разнообразных биосинтезах, с которыми связаны их рост, развитие и продуктивность [1].

*Целью* данной работы явилось изучение влияния действия засухи и солевого стресса на генотипы ячменя, характеризующихся различной степенью устойчивости.

*Материал и методы.* В качестве материала исследования использовали генотипы ячменя. Оценка устойчивости растений к засухе и засолению проводилась у различных сортов ячменя, различающихся по степени стресс - депрессии фотосинтетического пигментного комплекса (содержание суммарного хлорофилла, хлорофилла *a*, *b*, соотношения, *a/b*), под действием стресса. Оценка устойчивости растений к засухе и засолению по величине снижения концентрации пигментов проводили, используя высечки листьев, помещенные в пробирки с раствором осмотика (сахарозы, NaCl) и водой (контроль), после чего для экстракции пигментов материал помещали в пробирки с 10 мл 96% этанола. С помощью современного спектрофотометра (UV - 3100РС, Япония) определялась величина оптической плотности (*D*) хлорофилла *a* и *b* в общей смеси пигментов при двух длинах волны ( $D_{665, 649}$ ), соответствующих максимумам поглощения пигментов в данном растворе. По полученным данным было рассчитано отношение (в процентах) концентрации пигментов в растворе осмотика (опыт) к концентрации их в контроле. Это отношение и является мерой для определения относительной засухо- и солеустойчивости сравниваемых объектов – оно чем выше, тем больше засухо- и солеустойчивость растений [2].

*Результаты.* Первая серия исследований была проведена по изучению солеустойчивости растений ячменя. Семена образцов ячменя высевали в сосуды с различным хлористым засолением (0.3%, 0.6%, 0.8%). На 14 день проростки визуально отличались из-за воздействия на них различных концентраций солевого раствора. 0.8% концентрация солевого раствора оказала негативное воздействие на проростки ячменя сорта местного районирования Ширванданы.

Исходя из предварительных результатов определения прорастания семян в растворах с различной концентрацией соли, был взят сорт ячменя Паллидум 594, относительно устойчивый к засолению, и сорт Ширванданы, местного районирования, более чувствительный к соли.

Определение некоторых морфометрических показателей выявило, что у исследованных генотипов ячменя сырая масса и площадь листьев снижалась при увеличении концентрации соли относительно контроля, при этом площадь листьев снижалась в большей степени, чем сырая масса, то есть величина ассимилирующей поверхности в большей степени, чем сырая масса подвержена влиянию засоления (таблица 1).

Таблица 1

**Действие засоления на накопление сырой массы и площадь листа**

Концентрация, (%)	Площадь листа		Сырая масса		УПП	
	см <sup>2</sup>	% от конт.	г	% от конт.	мг/см <sup>2</sup>	% от конт.
<b>Паллидум</b>						
Контроль	10,6±1,2	100	0,138	100	13,5±1,3	100
0,3	5,5±0,9	51,8	0,121	86,6	22,0±1,7	170
0,6	3,4±0,7	32,0	0,092	66,9	27,0±1,8	192
0,8	1,6±0,2	15,1	0,070	50,7	43,7±2,1	353
<b>Ширванданы</b>						
Контроль	7,43±0,9	100	0,114	100	15,4±0,9	100
0,3	1,73±0,1	21,1	0,091	79,8	52,0±3,1	331
0,6	0,71±0,1	9,5	0,075	66,6	100,5±5,1	642

Как видно из полученных данных, удельная поверхность площади листа – отношение массы к площади (мг/см<sup>2</sup>) – возрастала у обоих генотипов: у чувствительного сорта (Ширванды) при 0.6%-ном засолении в 6 раз, а у устойчивого генотипа при этой же концентрации солевого раствора в 2 раза. Степень отмеченных изменений приводит к утолщению листа.

Как известно, одним из показателей фотосинтетической функциональной активности хлоропластов растений в любых условиях является способность фотосистем осуществлять транспорт электронов. При этом существенное значение имеет содержание хлорофилла. В таблице 2 представлены данные по изменению содержания хлорофилла у исследованных образцов ячменя в условиях стресса засоления.

Из представленных результатов исследований видно, что у обоих генотипов ячменя 0.3% и особенно 0.6% засоление приводит к активации синтеза хлорофилла. В то же время 0.8% концентрация солевого раствора ингибирует накопление хлорофилла, при этом отношение хлорофилла *a/b* не менялось.

Таблица 2

**Содержание хлорофилла в листьях ячменя в условиях  
хлоридного засоления**

Сорт	Засоление	Хлорофилл (мг/г)			
		«a»	«b»	«a + b»	«a» / «b»
Паллидум	Контроль	0,958	1,463	2,421	0,65
	0,3	1,105	1,692	2,797	0,65
	0,6	1,250	1,767	3,017	0,70
	0,8	0,793	1,186	1,979	0,66
Ширванданы	Контроль	0,944	1,361	2,305	0,69
	0,3	1,213	1,671	2,884	0,72
	0,6	1,350	1,700	3,05	0,79

В последующих исследованиях нами изучалась реакция растений ячменя на стресс засухи (таблица 3). Сравнительное изучение устойчивости растения ячменя проводилось в течение двух лет – засушливый и не засушливый годы.

В таблице представлены результаты по изменению ассимиляционной поверхности и массы листа.

Из данных таблицы 3 видно, что площадь и масса флагового листа уменьшались, за исключением сортов Имула и Белогорский, общее содержание хлорофилла у данных сортов в разные периоды вегетации выявило максимальное накопление зеленых пигментов в фазу колошения.

Таблица 3

**Изменение ассимиляционной поверхности флаговых  
листьев ячменя в фазе цветения (период колошения)**

Сорта	засушливый год		не засушливый год	
	масса листьев, г.	площадь листьев, см <sup>2</sup>	масса листьев, г.	площадь листьев, см <sup>2</sup>
Имула	0,30	19,4	0,21	14,9
Медикум 135	0,17	11,8	0,23	16,4
Московск.121	0,18	12,4	0,28	15,5
Вестник	0,20	13,8	0,26	16,3
Белогорский	0,28	16,0	0,28	14,4
Первенец	0,20	14,8	0,29	19,1
Линия 2401	0,25	15,0	0,25	17,5

Исследование общего содержания хлорофилла у данных сортов в течение двух лет выявило максимальное накопление зеленых пигментов в фазу колошения (таблица 4). В таблице 4 представлены результаты по содержанию хлорофиллов *a*, *b*, их суммы *a + b*, а также *a / b*.

**Содержание хлорофилла в листьях ячменя  
(в мг/г сырой массы) (фаза колошения)**

Сорта	засушливый год				не засушливый год			
	«a»	«b»	«a +b»	«a /b»	«a»	«b»	«a+b»	«a /b»
Имула	1,63	0,51	2,14	3,19	1,07	0,82	1,82	1,30
Медиум 135	1,86	0,61	2,47	3,05	0,74	0,66	1,40	1,12
Москов.121	1,70	0,55	2,25	3,09	0,81	0,75	1,56	1,08
Вестник	1,85	0,57	2,42	3,25	1,01	0,82	1,83	1,23
Белогорский	2,02	0,67	2,69	3,01	1,10	0,83	1,93	1,32
Первенец	1,99	0,59	2,58	3,37	0,95	0,79	1,74	1,20
Линия 2401	1,93	0,66	2,59	2,92	0,96	0,82	1,78	1,17

Следует отметить, что в засушливый год наблюдалось увеличение содержания хлорофилла практически во всех изученных фазах развития. В засушливом году содержание хлорофилла *a* увеличивалось по сравнению с хлорофиллом *b*, содержание которого было значительно снижено, что может быть связано с водным режимом.

Увеличение количество хлорофилла *a*, по сравнению с хлорофиллом *b*, по мнению Мехтизаде Э.Р. [3] способствует увеличению хлорофилла собирающей антенной.

Изучение ответных реакций генотипов ячменя на действие абиотических факторов окружающей среды позволяет оценить реакцию генотипа в экстремальных условиях. Созданные последние десятилетия сорта злаков интенсивного типа выявили резкое снижение урожайности при неблагоприятных условиях среды. По-видимому, усилие селекционеров должны быть направлены на создание экологического стабильного фотосинтетического аппарата, обеспечивающего его максимальную фотосинтетическую продуктивность в неблагоприятных условиях и соответственно высокий урожай.

Исследование изменения синтеза хлорофилла у растений ячменя при стрессе засухи показало, что в засушливом году содержание хлорофилла *a* увеличивалось по сравнению с хлорофиллом *b*, содержание которого было значительно снижено, что может быть связано с водным режимом.

Изучение ответных реакций хлоропластов различных генотипов на действие абиотических стрессов, в частности засухи и засоление, позволяет оценить реакцию генотипа в неблагоприятных условиях внешней среды.

Таким образом, результаты исследований влияния стресса засухи и засоления на морфометрические показатели и синтез хлорофилла

выявил различную реакцию генотипов ячменя в зависимости от степени устойчивости растений. Эти данные могут быть рекомендованы селекционерам при выведения устойчивых генотипов ячменя.

### Список литературы

1. Гусейнова Т.Н. Кн.: «Адаптация растений к абиотическим стрессам. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2021. 54 р.
2. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Методическое руководство: Под ред. Удовенко Г.В., Л., 1988. 227 с.
3. Мехти-заде Э.Р. Кн.: Физиология реактивности растений. 225с.

УДК 636.2.034

## АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОЙ СТРУКТУРЫ И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ АО «КИЗЛЯРАГРОКОМПЛЕКС»

*Даветеева М.А., Алиева Е.М., Акаева Р.А.,  
Гусейнова З.М., Алиева П.О.,  
научный сотрудник  
ФГБНУ «Федеральный Аграрный Научный Центр  
Республики Дагестан», Махачкала, Россия*

***Аннотация.** Сохранение генетических ресурсов и рациональное использования животных является неотъемлемой частью биотехнологической и сельскохозяйственной науки. Одним из выдающихся достижений отечественной науки XX столетия явилась разработка биотехнологического метода искусственного осеменения, позволяющего тиражировать ценные генотипы в сотни и даже тысячи раз, увеличивая их распространение в популяциях и вытесняя при этом малоценные генотипы.*

*В последние десятилетия для улучшения местных пород скота интенсивно используется голштинская порода, которая получила широкое распространение во всем мире.*

***Ключевые слова:** молочная продуктивность, удой, надой молока, молочный белок, длительность лактации, сервис период, сухостойный период.*

# ANALYSIS OF THE LINEAR STRUCTURE AND DAIRY PRODUCTIVITY OF CATTLE IN THE CONDITIONS OF JSC "KIZLYARAGROCOMPLEX"

*Daveteeva M.A., Aliieva E.M., Akaeva R.A.,  
Guseynova Z.M., Aliyeva P.O.,  
researcher*

*FSBI "Federal Agricultural Scientific Center of the  
Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *Conservation of genetic resources and rational use of animals is an integral part of biotechnological and agricultural science. One of the outstanding achievements of domestic science of the 20th century was the development of a biotechnological method of artificial insemination, which makes it possible to replicate valuable genotypes hundreds and even thousands of times, increasing their distribution in populations and displacing low-value genotypes.*

*In recent decades, the Holstein breed, which has become widespread throughout the world, has been intensively used to improve local breeds of livestock.*

**Key words:** *milk productivity, milk yield, milk protein, duration of lactation, service period, dry period.*

**Введение.** Тысячелетия искусственного отбора в сочетании с направляемой людьми миграцией и адаптацией к различным условиям окружающей среды привели к появлению около 1 000 пород крупного рогатого скота по всему миру. Эти породы приспособлены к местным экономическим потребностям, эстетическим требованиям и обладают уникальными генетическими профилями. В течение последних двухсот лет ряд примитивных пород крупного рогатого скота был значительно улучшен, в результате чего появилось несколько коммерческих пород, которые при правильном уходе демонстрируют рекордные характеристики. В настоящее время существует тенденция к замене местных пород или к их улучшению генетическим материалом от выдающихся коммерческих пород. Это означает, что генетическое разнообразие, следы адаптации к местным условиям и информация об исторических связях, закодированные в геномах местных пород, часто бывают безвозвратно утрачены еще до того, как они были должным образом описаны и изучены [6,9,10].

Изыскание способов увеличения уровня молочной продуктивности скота является первостепенной проблемой хозяйств, занимающихся производством молока. В хозяйствах республики в этих целях широко проводится голштинизация поголовья. В том числе и в условиях АО «Кизлярагрокомплекс» проводится такая работа, причем используется семя быков различных линий. В связи с этим изучение эффективности разведения голштинизированного скота различной селекции является актуальным [2,3,7,8].

Отбор животных по хозяйственно-полезным признакам (молочной продуктивности, работоспособности, резистентности и т. д.) прямо или косвенно приводит к изменениям генофонда животных и его структуры [1,4,2,3,4].

В зоотехнической практике генетическое разнообразие в популяциях животных принято определять по генеалогической структуре породы или её структурных единиц (зональных типов). Этот метод прост, но имеет значительный недостаток (многие животные в линиях обычно бывают получены от родителей, представляющих разные линии). [1,4,2,3,4,7,8]

**Целью наших исследований** являлось изучение эффективности разведения голштинизированного скота различной селекции в АО «Кизлярагрокомплекс».

Для достижения поставленной цели были намечены следующие **задачи**: провести верификацию быков-производителей; изучить линейную структуру стада коров в условиях животноводческого комплекса хозяйства; определить влияние голштинизации скота на молочную продуктивность полученного потомства.

Нами выполнена работа в режиме свободного научного поиска по идентификации происхождения использованных в хозяйстве быков-производителей на принадлежность их к определенным генеалогическим линиям, то есть проведена верификация. Особое внимание уделено быкам, имеющим многочисленное потомство [1,2,3,4,5,7,8].

Увеличение продуктивности животных путем скрещивания отечественных пород с высокопродуктивными голштинскими быками получило название голштинизации. Впервые голштинский скот был завезён в нашу страну в 1956 г, но активно процесс голштинизации отечественных пород начался с 80х-90х годов прошлого века [1,2,3,4,5,7,8].

Анализ линейной структуры популяции крупного рогатого скота, разводимого в АО «Кизлярагрокомплекс» показал, что в условиях данного хозяйства было использовано значительное количество производителей (60 гол.) различной селекции: Вис Бэк Айдиал, Уес Идеал, Рефлекшн Соверинг.

## Схема опыта

Группа	<i>n</i>	Происхождение коров (линия быка-производителя – отца коров)
1	20	Вис Бэк Айдиал 1013415 (Лекс-М 51069882)
2	20	Уес Идеал US933122 (Элизе-М 35278572)
3	20	Рефлекшн Соверинг 198998 (Лойви-М 599960)

В настоящее время продолжительность использования коров в высокопродуктивных стадах не превышает трех лактаций, а высокие пожизненные удои можно получать от высокопродуктивных коров, используемых в хозяйстве не менее 7-8 лактаций. При непродолжительном использовании происходит замедление селекционного процесса.

Существенными факторами, влияющими на уровень продуктивности является продолжительность дней лактирования коров, сервис-периода и сухостойного периода.

Сервис-период во всех группах затяжной. Сухостойный период затяжной перед вторым отелом у животных 1 и 4 групп, перед третьим отелом он имеет выровненные и наиболее желаемые значения у животных 2-й группы – линии Уес Идеал.

**Анализ продолжительности периодов различного физиологического состояния коров (дни)**

Периоды		1 гр. Вис Бэк Айдиал	2 гр. Уес Идеал	3 гр. Рефлекшн Соверинг
<b>Длительность лактации</b>				
1 лакт.	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	321,6±10,6	390,3±20,3	398,6±15,9
	<i>Lim</i>	287-378	350-415	354-428
2 лакт.	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	298,8±12,7	366,5±42,5	351,2±19,5
	<i>Lim</i>	244-353	324-409	275-408
3 лакт.	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	306,5±20,0	325,5±8,5	301,7±13,1
	<i>Lim</i>	270-402	317-334	261-258
<b>Длительность сервис-периода</b>				
Сервис – период после 1 отела	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	99,1±13,6	174,0±26,0	191,7±11,5
	<i>Lim</i>	61-166	122-200	124-209
Сервис – период после 2 отела	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	106,1±21,6	143,0±42,0	137,6±23,3
	<i>Lim</i>	59-195	101-185	25-200

Продолжительность сухостойного периода				
Сухостойный период между 1 и 2 лакт.	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	50,4±9,2	46,0±9,0	84,1±22,1
	<i>Lim</i>	1-96	37-55	36-200
Сухостойный период между 2 и 3 лакт.	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	78,5±25,4	48,5±14,5	53,7±9,6
	<i>Lim</i>	34-200	34-63	26-90

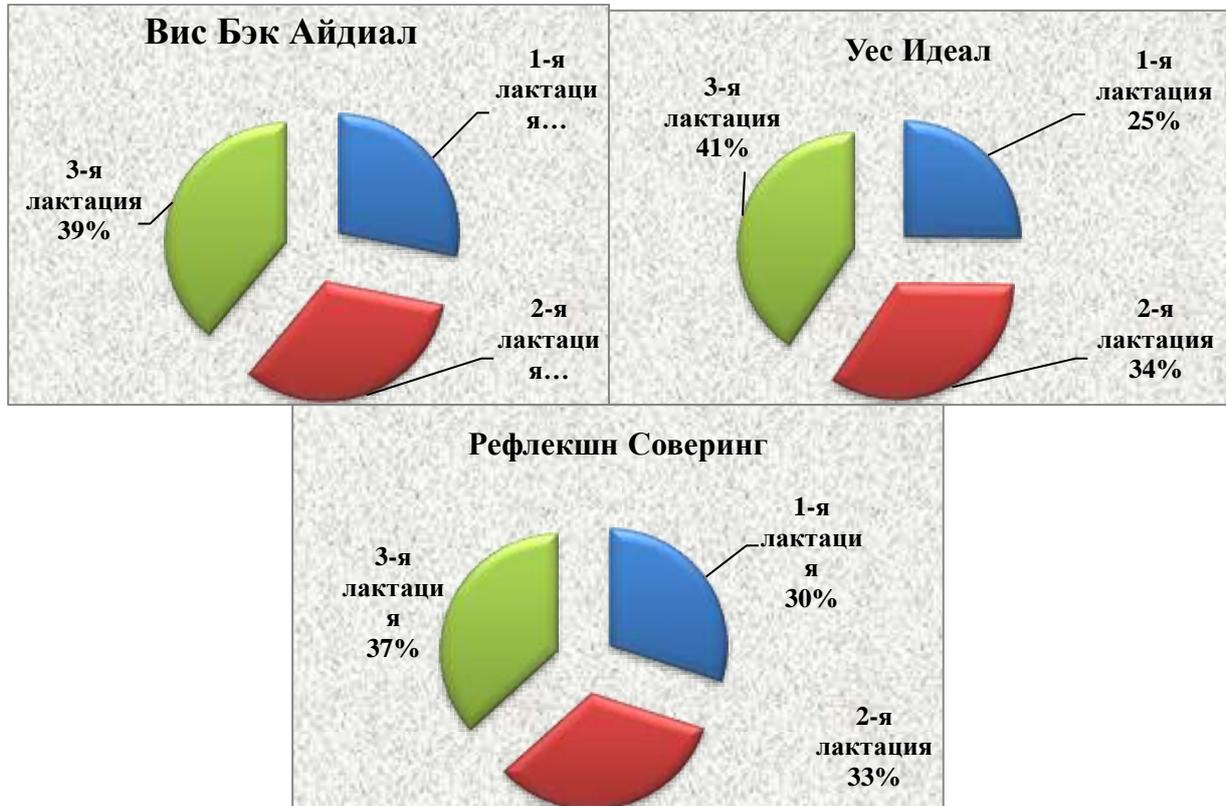


Рисунок 1 – Доля надоенного молока по лактациям

Наиболее высокими удоями характеризовалась группа животных линии Рефлекшн Соверинг. Худшей среди помесей оказалась группа животных линии Вис Бэк Айдиал.

Определены среднесуточные удои первотелок. В среднем за 305 дней лактации также наибольшие значения отмечены в группе помесей линии Рефлекшн Соверинг (11,98 кг), наименьшие – в контроле (9,06 кг).

По итогам второй лактации (рисунок) лучшей оказалась вторая группа животных – от производителей линии Уес Идеал, от них за 305 дней получено 4533,50 кг молока против 4165 кг в контроле. Коровы линии Вис Бэк Айдиал имели незаконченную лактацию (298,9 дней) и удой их оказался ниже контрольных показателей.

Таким образом, по удою в динамике за 3 года лучшей оказалась группа линии Уес Идеал.

За первую лактацию животные дали 24 -30% молока от надоев за 3 лактации, за вторую -33-37 %, за третью – 37-41 % (рисунок 1).

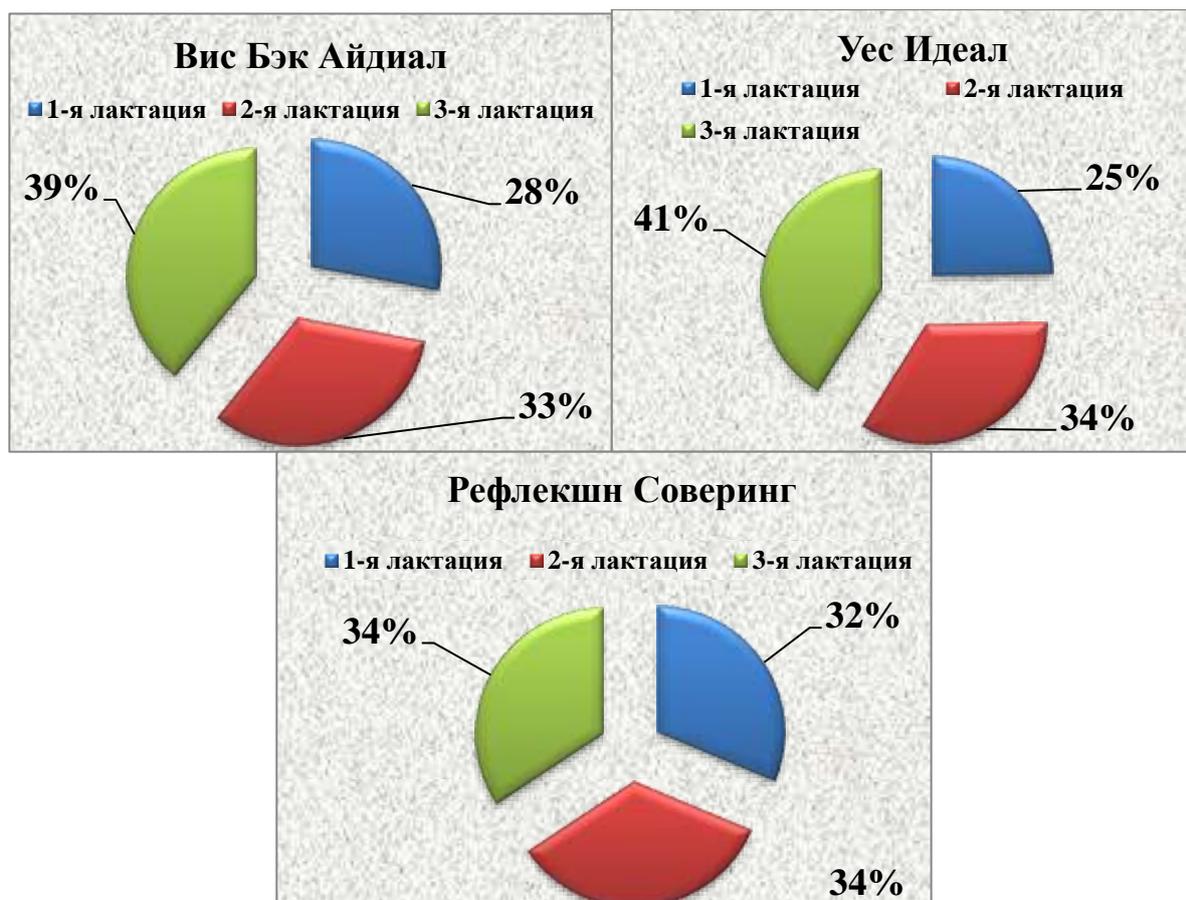


Рисунок 2- Количество молочного белка в % за 3 лактации

**Заключение.** В АО «Кизлярагрокомплекс» необходимо проводить верификацию животных. В целях увеличения молочной продуктивности коров и повышения эффективности молочного скотоводства предлагаем проводить оценку и отбор животных сочетающих в себе молочный тип и конституциональную крепость, с целью повышения продуктивных качеств и срока хозяйственного использования скота.

Для осеменения коров красной степной породы быков-производителей красно-пестрой голштинской породы линии Уес Идеал.

Сформировать быкопроизводящие группы коров с высокими племенными качествами с целью получения высокоценных быков-производителей собственной селекции, с последующим использованием их для совершенствования.

Процесс голштинизации, как показывает практика, не дает ожидаемого эффекта без прочной кормовой базы, сбалансированного рациона, интенсивного выращивания молодняка.

Эти факторы следует учитывать при ведении селекционной работы с породами.

## Список литературы

1. Алигазиева П.А., Омарова П.О., Шамилов Р.А. Продуктивность коров в зависимости от линейной принадлежности. В сборнике научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». - Махачкала, 2021. - С. 19-25.
2. Алиева, Е.М. Влияние линейной принадлежности производителей голштинской породы на молочную продуктивность помесных первотелок / Е.М. Алиева, И.В. Мусаева // «Современные проблемы и перспективы развития ветеринарной науки»: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета ветеринарной медицины. Махачкала. - 2014. - С. 46-50.
3. Алиева Е.М., Мусаева И.В. Полиморфизм гена каппа - казеина и молочная продуктивность помесных первотелок//Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 26. № 2 (26). С. 41-44.
4. Кебедова П.А., Кебедов Х.М. Продуктивность коров разных генеалогических групп в условиях ОАО "Кизлярагрокомплекс". В сборнике материалов научных трудов Всероссийской научно-практической конференции: «Инновационный подход в стратегии развития АПК России». - 2018. - С. 99-102.
5. Зиявдинова А.З., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Сереброва Л.В., Дадаев М.М. Количественные характеристики молочной продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого отела. В сборнике материалов региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне: «Современные проблемы и перспективы развития АПК Республики Дагестан». - Махачкала, 2020. - С. 38-45.
6. Костомахин Н.М., Габедава М.А., Воронкова О.А. Продуктивные и воспроизводительные качества скота холмогорской породы. - Калуга, 2022. - 122 с.
7. Мусаева, И.В. Сопряженность содержания белка и жира в молоке первотелок красной степной породы / Мусаева И.В., Сорокин С.И., Мусаева В.В. // «Органическое сельское хозяйство - перспективы развития»: материалы всероссийской научнопрактической конференции (с международным участием). – Махачкала. -2021. - С. 260-264.
8. Мусаева И.В., Акаева Р.А., Даветеева М.А., Сорокин С.И. Анализ линейной структуры популяции крупного рогатого скота красной степной породы в условиях АО «Кизлярагрокомплекс». В сборнике материалов Международной научно-практической конференции в

рамках реализации Программы "Приоритет - 2030": «Геномика животных и биотехнологии». - Махачкала, 2021. - С. 180-185.

9. Новиков А.А., Хрунова А.А. Изменение генетического статуса пород крупного рогатого скота под влиянием голштинизации. Теоретические и прикладные аспекты современной науки. - 2014. - № 6-1. - С. 172-177.

10. Селионова М.И., Чижова Л.Н., Суржикова Е.С., Шарко Г.Н., Михайленко Т.Н., Чудновец А.И. Породные особенности аллельного профиля генов, контролирующих молочную продуктивность крупного рогатого скота // АгроЗооТехника. 2019. Т. 2. № 1. - С. 3. URL: <http://azt-journal.ru/article/28091> DOI: 10.15838/alt.2019.2.1.3

УДК: 634.232:631.52

## **ОЦЕНКА БИОПОТЕНЦИАЛА ГЕНОТИПОВ ЧЕРЕШНИ (CERASUS AVIUM L.) ПО ОСНОВНЫМ СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ**

*Доля Ю.А.,*

*канд. с.- х. наук*

*ФГБНУ «Северо-кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», г. Краснодар, Россия*

***Аннотация:** Изученные генотипы черешни (*Cerasus avium* L.) произрастают в генетической коллекции косточковых культур СКФНЦСВВ, имеющей большой потенциал, как для решения селекционных задач, так и улучшения производственного сортимента. В статье представлены данные по изучению показателей продуктивности и качества сортов черешни отечественной и зарубежной селекции, произрастающие в условиях юга России, для выделения источников с ценными хозяйственными признаками урожайности и качества плодов. В результате многолетнего изучения выделены лучшие сорта черешни по показателям продуктивности – Алая, Волшебница, а также качества плодов – Алая, Волшебница, Анонс, Кавказская, Крупноплодная.*

***Ключевые слова:** сорта, черешня, качество плодов, источник, биохимические показатели, продуктивность.*

# EVALUATION OF THE BIOPOTENTIAL OF CHERRY (CERASUS AVIUM L.) GENOTYPES ON THE BASIC BREEDING AND VALUABLE TRAITS

*Share Yu.A.,*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*FSBI "North caucasus federal scientific center of gardening,  
viticulture, winemaking", Krasnodar, Russia*

**Abstract:** *The studied genotypes of sweet cherry (Cerasus avium L.) grow in the genetic collection of stone fruits cultures NCFSCHVW, which has great potential both for solving breeding problems and improving the production assortment. The article presents data on the study of indicators of productivity and quality of sweet cherries of domestic and foreign selection, growing in the conditions of the south of Russia, in order to identify sources with valuable economic traits of yield and quality of fruits. As a result of many years of study, the best sweet cherry varieties were identified in terms of productivity - Alaya, Volshebnitsa, as well as fruit quality – Alaya, Volshebnitsa, Anons, Kavkazskaya, Krupnoplodnaya.*

**Key words:** *varieties, sweet cherry, fruit quality, source, biochemical parameters, productivity.*

**Введение.** Черешня – одна из ведущих косточковых культур, которая востребована среди потребителей и производителей, вследствие непревзойденного качества плодов, экологичности выращиваемой продукции и ежегодной высокой урожайности. Генотип черешни, обладая рядом ценных признаков не всегда полностью реализует свой биопотенциал, даже в благоприятном климате юга России. Наиболее частой причиной снижения продуктивности черешни является гибель плодовых почек и распускающихся цветов, что также приводит к ухудшению качества плодов [1,2,3].

В этой связи, основным направлением современных селекционных программ является создание сортов с адаптивностью к абиотическим факторам среды, с которым непосредственно связаны показатели урожайности и качества плодов [2,4].

Возможность существенного повышения результативности при создании новых сортов заключается в правильном определении приоритетных направлений в конкретной зоне и параметров сорта [5].

Основой любого селекционного процесса является создание «признаковых коллекций», с набором сортов с четко выраженными селекционными признаками [6].

Успешное решение селекционных задач по совершенствованию сортимента плодовых культур неразрывно связано с комплексной оценкой биологического и генетического потенциала исходных форм по важнейшим селекционно-значимым признакам; совершенствованием методов селекции, базирующихся на знании закономерностей наследования качественных и количественных признаков, характера взаимодействия генов, комбинационной способности родительских форм [7,8].

Более успешной является концепция признаков, когда подбор родительских пар осуществляется по некоторым показателям, которые хотят объединить в новом сорте [2].

**Методика исследования:** Оценку генофонда черешни проводили согласно стандартных методических рекомендаций по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [9] и «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1995) [4], анализ полученных данных проведен согласно «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» (Краснодар, 2013) [10].

**Результаты исследований.** Проводить оценку урожайности часто приходится в условиях отличных от оптимальных для культуры черешни, поэтому за годы наблюдений (2018-2022 гг.) данный показатель сильно варьировал от 1,5 кг с дерева (в 2020 г.) у сорта Валерий Чкалов до 65,0 кг с дерева (в 2021 г.) у Дар изобилия и Кавказская (табл. 1).

За годы наблюдения на продуктивность черешни оказывали влияние различные абиотические факторы, особенно сильное влияние на будущий урожай имеют погодные условия до и во время цветения. Наибольшее влияние негативных факторов имели заморозки в марте-апреле 2020 г., когда у всех сортов черешни были единичные плоды, а средняя урожайность по изученным сортам составила 2,4 кг с дерева. Наиболее благоприятными были 2018 и 2021 гг., когда не было критических для урожая черешни температур, вследствие этого был высокий урожай плодов, который в среднем по сортам составил 40-50 кг с дерева.

**Урожай сортов черешни в связи с проявление различных стрессоров, 2018-2022 гг.**

Сорт/Год	Урожай, кг с дерева					Сумма:	Среднее по сортам:	J – индекс периодичности
	2018	2019	2020	2021	2022			
t стрессор	–	-3,5°C (13.03)	-5°C (15.03) -4°C (14.04)	–	дождь в период цветения			
<i>сорта селекции СКФНЦСВВ</i>								
Алая	50,0	40,0	2,5	60,0	50,0	202,5	40,5	31,0
Дар изобилия	40,0	42,0	3,0	65,0	45,0	195,0	39,0	42,6
Волшебница	45,0	40,0	4,5	50,0	30,0	169,5	33,9	29,0
Мадонна	40,0	27,0	2,0	50,0	15,0	134,0	26,8	29,4
Кавказская (к)	30,0	18,0	3,0	65,0	17,0	133,0	26,6	43,0
<i>интродуценты</i>								
Анонс	32,0	25,0	1,5	30,0	10,0	98,5	19,7	24,3
Мелитопольская чёрная	30,0	14,0	1,0	35,0	15,0	95,0	19,0	22,5
Крупноплодная	45,0	30,0	2,0	45,0	30,0	152,0	30,4	23,0
Среднее по годам:	40,0	29,5	2,4	50,0	26,5	147,4	29,4	30,6

В таких условиях наибольший интерес для селекции представляют сорта, способные сохранять урожай даже при воздействии стрессоров и иметь стабильное плодоношение. Высокий урожай 33,9-40,5 кг с дерева, за 5 лет наблюдения имели сорта Алая, Волшебница, Дар изобилия. При этом индекс периодичности плодоношения высокий (J=42,6) был у сорта Дар изобилия, что свидетельствует, как о нерегулярном плодоношении. В этой связи только сорта Алая и Волшебница можно рекомендовать как источники стабильной продуктивности и включать в направленные скрещивания, они согласно индексу периодичности (J=29,0-31,0) относятся к ежегодно плодоносящим.

Важным разделом в селекционной программе черешни является качество плодов, подразумевающее высокую массу плодов и ценный биохимический состав. Приоритетным направлением товарных плодов является крупноплодность, современный сорт черешни должен формировать плоды, массой до 12,0-13,0 г. В этом направлении ведется непрерывная работа, идет постоянный отбор крупных плодов, и отбраковка генотипов с мелкими плодами, в настоящее время большая часть выращиваемых сортов не превышает массу более 10,0-11,0 г. За пятилетний период исследования масса плодов черешни варьировала от 4,0

г. (сорт Кавказская) до 10,5 г. (Алая, Крупноплодная). Среди исследуемых выделены сорта с наибольшими показателями средней массы плода 8,4-9,6 г – Алая, Волшебница, Анонс, Крупноплодная, средний показатель по всем исследуемым сортам составил 7,6 г (табл. 2).

Таблица 2

**Основные показатели качества и биохимического состава плодов  
(среднее за 2018-2022 гг.)**

Сорт	Масса плода, г	Сумма са- харов, %	Растворимые сухие вещества, %	Витамин С, мг/100 г.	Антоцианы, мг/100 г.
<i>сорта селекции СКФНЦСВВ</i>					
Алая	<u>9,3*</u> 8,1-10,5**	<u>10,2</u> 8,5-11,9	<u>15,2</u> 13,8-16,6	<u>6,0</u> 5,0-6,9	<u>87,5</u> 78,0-97,0
Дар изобилия	<u>6,5</u> 5,2-7,8	<u>12,7</u> 11,5-13,8	<u>19,0</u> 18,2-19,8	<u>13,5</u> 12,4-14,6	<u>120,5</u> 105,0-136,0
Волшебница	<u>8,4</u> 7,7-9,1	<u>11,2</u> 10,3-12,1	<u>16,6</u> 15,6-17,7	<u>7,0</u> 6,1-7,8	<u>145,0</u> 138,0-151,5
Мадонна	<u>6,4</u> 5,8-6,9	<u>11,0</u> <u>9,6-12,4</u>	<u>14,5</u> 13,1-15,8	<u>8,0</u> 7,0-8,9	<u>248,5</u> 240,0-257,0
Кавказская (к)	<u>4,2</u> 4,0-4,3	<u>14,4</u> 13,7-15,0	<u>20,7</u> 19,6-21,7	<u>10,7</u> 9,1-12,3	<u>396,5</u> 378,0-415,0
<i>интродуценты</i>					
Анонс	<u>8,8</u> 8,0-9,6	<u>9,8</u> 8,7-10,8	<u>14,6</u> 13,5-15,7	<u>8,8</u> 7,5-10,0	<u>352,5</u> 325,0-380,0
Мелитопольская чёрная	<u>7,2</u> 5,8-8,5	<u>10,7</u> 9,1-12,4	<u>16,2</u> 15,3-17,0	<u>8,2</u> 7,0-9,3	<u>109,0</u> 92,0-126,0
Крупноплодная	<u>9,6</u> 8,8-10,5	<u>11,6</u> 10,5-12,7	<u>17,4</u> 16,2-18,5	<u>8,7</u> 7,9-9,5	<u>446,0</u> 430,0-462,0
Среднее:	7,6	11,5	16,8	8,9	238,2

*Примечание: \*в числителе – средняя арифметическая величина (x); \*\*в знаменателе – пределы варьирования (min-max).*

Большинство южных сортов отличаются не только привлекательными, яркими, плодами, но также хорошим вкусом, что обеспечивается сбалансированным сочетанием биоактивных веществ. Сумма сахаров определяет не только вкусовые качества, но и технологичность плодов, варьирование показателя было отмечено от 8,5 г до 15,0 г, наиболее сладкие плоды у сортов – Дар изобилия, Кавказская, Крупноплодная – 11,6-14,4 %.

Варьирование показателя растворимые сухие вещества было существенным от 13,1 % (сорт Мадонна) до 21,7 % (сорт Кавказская), с

наилучшим содержанием РСВ (19,0-20,7 %) были плоды Дар изобилия и Кавказская.

Наибольшей антиоксидантной активностью обладают сорта – Дар изобилия и Кавказская, способных накапливать 10,7-13,5 мг/100 г витамина С.

Антоцианы «отвечают» за разнообразие окраски плодов, поскольку большая часть плодов черешни имеет насыщенный цвет, поэтому отличаются высоким содержанием в плодах антоцианов, варьирующимся от 78,0 (сорт Алая) до 462,0 мг/100 г (сорт Крупноплодная). Наиболее ценными с данной точки зрения являются сорта Анонс, Кавказская и Крупноплодная с содержанием антоцианов 352,5-446,0 мг/100 г.

Исходя из вышеизложенного с комплексом ценных признаков, определяющих качество плодов, выделились сорта – Алая, Волшебница, Анонс, Кавказская и Крупноплодная, которые имеют не только крупные, товарные плоды, но и по некоторым биохимическим показателям превосходят другие исследуемые сорта.

**Выводы.** Проведенные исследования позволили выделить лучшие сорта черешни по показателям продуктивности – Алая, Волшебница, с высокой и стабильной ( $J=29,0-31,0$ ) урожайностью (33,9-40,5 кг с дерева). Выделены источники по показателям качества плодов – Алая, Волшебница, Анонс, Кавказская, Крупноплодная, с высокими показателями содержания сахаров, витамина С и растворимых сухих веществ. Выделенные сорта рекомендуется включать в направленные скрещивания в селекционные программы, ориентированные на улучшение показателей продуктивности и качества плодов черешни.

### Список литературы

1. Минин А.Н., Селекция и сортоизучение черешни в условиях лесостепной зоны самарской области / А.Н. Минин, Е.Х. Нечаева, Ю.В. Степанова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №3 (55). – С. 112-118. DOI 10.18286/1816-4501-2021-3-112-118.
2. Каньшина М.В. Основные направления в селекции черешни на юге Нечерноземья / М.В. Каньшина, А.А. Астахов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 31(1). – С. 250-254.
3. Заремук Р.Ш. Генетические ресурсы представителей рода *Prunus L.* и их селекционное использование / Р.Ш. Заремук, Е.М. АLEXИНА, Ю.А. Доля // Научные труды СКФНЦСВВ Т. 25. – 2019. – С. 34-43.

4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под ред. Седова Е.Н. Орел: ВНИИСПК, 1995. – 351 с.
5. Алёхина Е.М. Совершенствование генофонда черешни и создание новых высокотоварных, крупноплодных форм / Е.М. Алёхина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2017. – № 62. – С. 54-59.
6. Лукичева Л.А., Сотник А.И. Совершенствование сортимента черешни в Крыму. В сб.: Научное обеспечение устойчивого развития плодового и декоративного садоводства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию ВНИИСиСК и 85-летию Ботанического сада «Дерево дружбы». – 2019. – С. 243-248.
7. Берлова Т.Н. Степень изученности вопроса хозяйственно-ценных признаков черешни / Т.Н. Берлова // Бюллетень ГНБС. – 2020. – Вып. 137. – С. 112-117. DOI: 10.36305/0513-1634-2020-137-112-117.
8. Козловская З.А. Мобилизация генетических ресурсов плодовых, ягодных и орехоплодных культур в Беларуси / З.А. Козловская, Л.В. Фролова, А.А. Таранов, О.А. Якимович, И.Г. Полубятко // Тр. По прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. – 182 (3). – С. 20-29. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-3-20-29.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. Орел: ВНИИСПК, 1999. – 257 с.
10. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года // Под общей редакцией Егорова Е.А. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.

**СОСТОЯНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВЕРБЛЮДОВ  
МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ  
В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ КАЗАХСТАНА**

*Ермаханов М.Н.<sup>1</sup>,*

*канд. с.-х. наук*

*Ажибеков Б.А.<sup>1</sup>,*

*канд. с.-х. наук*

*Разуан Р.<sup>2</sup>,*

*докторант*

<sup>1</sup>*ТОО «Юго-западный научно-исследовательский институт  
животноводства и растениеводства»,  
г.Шымкент, Республика Казахстан*

<sup>2</sup>*ТОО «Казахский национальный аграрный исследовательский  
университет», г.Алматы, Республика Казахстан*

***Аннотация.** Изучено поголовья верблюдов юго-западного региона Республики Казахстан. Общая численность обследованного поголовья верблюдов составило 4458 голов, в том числе породы аруана 1697 голов, или 38,1%. Породы казахский бактриан 2548 голов или 57,2%, гибридов 213 голов, или 4,8%.*

*Численность верблюдоматок в обследованных базовых хозяйствах составляет 2610 голов или 58,5% от общей численности поголовья, молодняка 1042 голов, самцов производителей 60 голов. Результаты показывают, что структура стада верблюдов в исследованных хозяйствах характеризуются своими зональными и породными особенностями.*

***Ключевые слова:** верблюдоводство, верблюд, порода, популяция, генофонд, аруана, бактриан, гибрид, численность, зона разведения.*

**STATE OF GENETIC RESOURCES OF DAIRY CAMEL DIRECTIONS IN VARIOUS ZONES OF KAZAKHSTAN**

*Ermakhanov M.N.<sup>1</sup>,*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Azhibekov B.A.<sup>1</sup>,*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Razuan R.<sup>2</sup>,*

*doctoral student*

<sup>1</sup>LLP "South-western research institute of animal husbandry and plant growing", Shymkent, Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup>LLP "Kazakh national agrarian research university",  
Almaty, Republic of Kazakhstan

**Abstract.** *The population of camels in the southwestern region of the Republic of Kazakhstan was studied. The total number of the surveyed livestock of camels was 4458 heads, including 1697 heads of the Aruana breed, or 38.1%. Breeds Kazakh Bactrian 2548 heads or 57.2%, hybrids 213 heads, or 4.8%.*

*The number of camels in the surveyed basic farms is 2610 heads or 58.5% of the total number of livestock, young animals 1042 heads, male producers 60 heads. The results show that the structure of the camel herd in the studied farms is characterized by its zonal and breed characteristics.*

**Key words:** *camel breeding, camel, breed, population, gene pool, aruana, bactrian, hybrid, abundance, breeding area.*

**Актуальность.** Верблюдоводство – является одним из приоритетных направлений животноводства пустынных и полупустынных зон юго-западного региона Казахстана.

В настоящее время поголовье верблюдов в Республике Казахстан составляет 235, 3 тысяч голов. В современных условиях развития продуктивного верблюдоводства актуальной проблемой является устойчивое развитие молочного верблюдоводства, обусловленное превышением спроса на верблюжье молоко над реальной возможностью его производства.

Согласно статистике FAO по живым животным, популяция верблюдов во всем мире насчитывает ~35 миллионов особей [1,2].

Мировое производство продукции верблюдоводства ежегодно составляет около 1 млн. т мяса в живой массе, более 100 тыс. т шерсти и 1,2 млн. тонн молока. На Африканском континенте разводят 12 пород дромедаров (3153 тысяч голов или 17% от мирового поголовья) или 21% от пород верблюдов. В Азии и Океании генофонд верблюдов представлен 9 породами дромедаров и 5 породами бактрианов (3570 тысяч голов или 19% от мирового поголовья) или 25% от пород верблюдов. На Ближнем Востоке разводят 31 породу верблюдов, в том числе 29 пород дромедаров и 2 породы бактрианов (12073 тысяч голов или 64% от мирового поголовья) или 54% от пород верблюдов [3-5].

Генофонд разводимых пород верблюдов Казахстана отличается генетическим разнообразием. В целях сохранения и совершенствования

ния генетических ресурсов отечественных популяций необходимо проведение научно-исследовательских работ, обеспечивающих эффективное управление селекционными процессами в различных зонах продуктивного верблюдоводства с созданием высокопродуктивных желательных типов для развития молочной индустрии.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследований явились 12 популяций верблюдов 6 зон продуктивного верблюдоводства:

- Арыс-Туркестанская зона (к/х «Сыздыкбеков А.», к/х «Усенов Н.», к/х «Гулмайра»);
- Каратау-Мойынкумская зона (к/х «Багдат», к/х «Сенім» и к/х «Ерік-Т»);
- Приаральская зона (к/х «Корган Н.Б.», ТОО «Куланды»);
- Прикаспийская зона (ТОО «Жана-тан» и к/х «Достан-Ата»);
- Мангыстауская зона (к/х «Елжас»);
- Прибалхашская зона (ТОО «Байсерке»).

Материалом исследований явились: породы верблюдов казахский бактриан, арвана и гибриды.

**Результаты обследований.** Проведено обследование поголовья верблюдов в разных зонах разведения (таблица): Арыс-Туркестанской, Каратау-Мойынкумской, Приаральской, Прикаспийской, Мангыстауской и Прибалхашской зонах. Общая численность обследованного поголовья верблюдов составило 4458 голов, в том числе породы арвана 1697 голов, или 38,1%, породы казахский бактриан 2548 голов или 57,2%, гибридов 213 голов, или 4,8%.

Численность верблюдоматок в обследованных базовых хозяйствах составило 2610 голов или 58,5% от общей численности поголовья, молодняка 1042 голов, самцов производителей 60 голов.

В сравнительном аспекте, среди базовых хозяйств верблюдоводческого направления максимальным поголовьем характеризуются по породе арвана к/х «Усенов Н.» Арыс-Туркестанской зоны - 690 голов.

По породе казахский бактриан ТОО «Куланды» Приаральской зоны - 808 голов и наименьшее поголовье имеет по породе арвана к/х «Корган НБ» Приаральской зоны - 124 голов и по породе казахский бактриан к/х «Елжас» Мангыстауской зоны - 37 голов, а также к/х «Ерик Т» Каратау-Мойынкумской зоны – 71 голов.

Структура стада верблюдов в исследованных хозяйствах характеризуются своими зональными и породными особенностями. Так, в стадах породы арвана удельный вес маточного поголовья составляет от 54,8 до 60,5%, молодняк самки от 19,9 до 26,8%, самцы

всего от 18,4 до 21,9% и молодняк текущего года от 31,8 до 37,1%. В стадах породы казахский бактриан удельный вес маточного поголовья составил от 57,3 до 66,8%, молодняк (самки) от 18,9 до 25,2%, самцы всего от 18,9 до 27,0% и молодняк текущего года от 23,9 до 34,7%. В структуре стад гибридов удельный вес маточного поголовья составил от 26,6 до 39,7%, молодняк самки 22,6 до 41,7%, самцы всего 23,4 до 31,7% и молодняк текущего года от 15,7 до 26,1%.

Результаты мониторинга обследованного поголовья в разрезе регионов их разведения показали, что для исследований в Арыс-Туркестанской зоне было изучено 1753 голов верблюдов породы арвана, в Приаральской зоне 932 голов, в том числе 124 голов верблюдов породы аруана и 808 голов породы казахский бактриан, в Прикаспийской зоне обследовано 768 голов, в том числе 630 голов породы бактриан, 138 голов гибридов, в Каратау-Мойынкумской зоне всего обследовано 993 голов, в том числе 918 голов казахских бактрианов и 75 голов гибридов, в Мангистауской зоне 37 голов бактрианов и в Прибалхашской зоне 155 голов казахских бактрианов (рисунок 1).

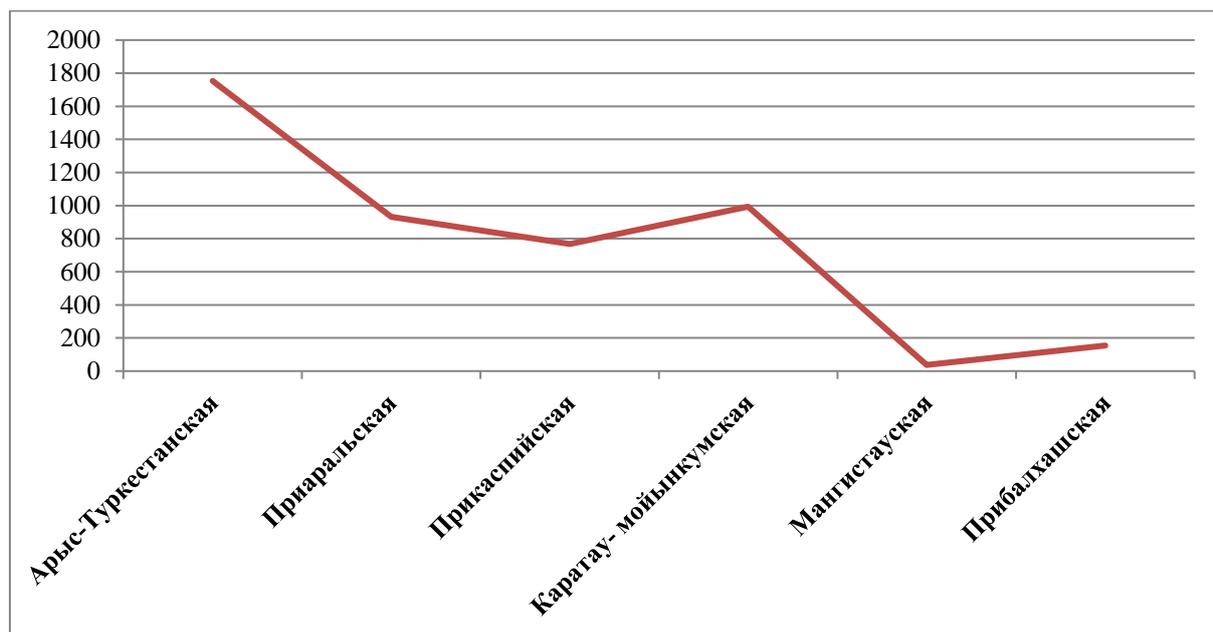


Рисунок 1– Численность исследуемого поголовья верблюдов по регионам Республики Казахстан

**Выводы.** Результаты исследования состояния генетических ресурсов верблюдов, с учетом породности, происхождения, продуктивности и племенной ценности показывают, что в юго-западном регионе Казахстана имеется достаточное поголовье животных для проведения селекционных работ в целях развития молочной индустрии в продуктивном верблюдоводстве.

Таблица 1

**Численность поголовья верблюдов в базовых хозяйствах различных регионов Республики Казахстан**

Показатели	Ед изм.	Регионы															ВСЕГО
		Арыс-Туркестанская		Приаральская		Прикаспийская					Каратау-Мойынкумская			Мангистауская	Прибалхашская		
		Базовые хозяйства															
		к/х «Сыздыкбеков А.»	к/х «Усенов Н.»	к/х «Гулмайра»	к/х «Корган-НБ»	ТОО «Куландинский»	ТОО «Жана-Тан»		ТОО «Достан-Ата»		к/х «Багдаг»		к/х «Сеним»	к/х «Ерик-Т»	к/х «Елжас»	ТОО «Байсерке – Агро»	
Порода		аруана	аруана	аруана	аруана	бактриан	бактриан	гибрид	бактриан	гибрид	бактриан	гибрид	бактриан	бактриан	бактриан	бактриан	бактриан
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Всего верблюдов,	гол.	381	690	502	124	808	263	78	367	60	389	75	458	71	37	155	4458
В том числе: матки	гол.	209	395	304	73	463	165	31	243	16	260	25	263	43	23	97	2610
	%	54,8	57,2	60,5	58,9	57,3	62,7	39,7	66,2	26,6	66,8	33,3	57,4	60,5	62,2	62,6	58,5

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Молодняк: самки всего	гол.	102	144	100	27	181	50	24	60	25	88	27	92	14	7	39	953
	%	26,8	20,9	19,9	21,8	22,4	19,0	30,7	16,3	41,7	22,6	36,0	20,1	19,7	18,9	25,2	21,4
Из них: старше 2,5 лет	гол.	28	35	28	7	48	22	6	13	8	5	7	31	-	-	11	249
	%	27,4	24,3	28,0	25,9	26,5	44,0	25,0	21,7	32,0	5,7	25,9	33,7	-	-	28,2	26,1
1,5 года	гол.	33	54	30	9	61	16	8	21	6	22	11	34	9	3	23	340
	%	32,3	37,5	30,0	33,3	33,7	8,0	33,3	35,0	24,0	25,0	40,7	36,9	64,3	42,8	58,9	35,7
Текущего года	гол.	41	55	42	11	72	12	10	26	11	34	9	27	5	4	9	368
	%	40,2	38,2	42,0	40,7	39,8	24,0	41,6	43,3	44,0	38,6	33,3	29,3	35,7	57,1	23,1	38,6
Самцы всего	гол.	70	151	98	24	164	71	23	64	19	91	23	103	14	7	41	897
	%	18,4	21,9	19,2	19,3	20,3	27,0	29,5	17,4	31,7	23,4	30,7	22,5	19,7	18,9	26,4	20,1
В т.ч. производители	гол.	6	8	7	3	10	5	3	3	2	2	1	2	2	2	4	60,0
	%	8,6	5,3	7,1	12,5	6,1	7,0	13,0	4,7	10,5	2,2	4,3	1,9	14,3	28,6	9,7	6,7
Старше 2,5 лет	гол.	20	38	24	6	44	16	7	11	10	5	8	34	4	2	10	239
	%	28,6	25,2	24,5	25,0	26,8	22,5	30,4	17,2	52,6	5,5	34,8	33,0	28,6	28,5	24,4	26,6
1,5 года	гол.	24	65	39	10	63	18	7	28	4	38	8	34	5	3	18	364
	%	34,3	43,0	39,8	41,7	38,4	25,3	30,4	43,7	21,1	41,7	34,8	33,0	35,7	42,8	43,9	40,6
Текущего года	гол.	26	48	35	8	57	17	6	22	3	26	6	35	5	2	13	314
	%	37,1	31,8	35,7	33,3	34,7	23,9	26,1	34,3	15,7	28,6	26,1	34,0	35,7	28,5	31,7	35,0

## Список литературы

1. Faye B. Role distribution and perspective of camel breeding in the third millennium economies. Emirates //Food Agric. - 2015. - Vol.27. - P.318-327.
2. Jirimutu., Wang Z., Ding G., Chen G., Sun Y., et al.Genome sequences of wild and domestic bactrian camels // Nat. Commun. - 2012. - Vol.3. -3:1202. doi: 10.1038/ncomms2192.
3. Raiymbek G., Kadim I., Konuspayeva G., Mahgoub O., Serikbayeva A. and Faye B. Discriminant amino-acid components of Bactrian (Camelus bactrianus) and Dromedary (Camelus dromedarius) meat //Food Compos.Anal. - 2015. - Vol.41. - P.194–200.
4. Hoffmann I. Climate change and the characterization, breeding and conservation of animal genetic resources // Animal Genetic. – 2010. - Vol.41. -P.32–46.
5. Faye B. Role distribution and perspective of camel breeding in the third millennium economies // Food Agric. – 2015. - Vol.27. - P.318–327.

УДК 616.32/38.092.101

## ПОЛИМОРФИЗМ ГРУПП КРОВИ В СЕЛЕКЦИИ ОВЕЦ КАЗАХСКОЙ МЯСО-ШЕРСТНОЙ ПОЛУТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ

*Исламов Е.И.,<sup>1</sup>*

*д-р с.- х. наук, профессор*

*Кулманова Г.А.,<sup>1</sup>*

*канд. с.- х. наук, профессор*

*Кулатаев Б.Т.,<sup>1</sup>*

*канд. с.- х. наук, профессор*

*Бекбаева Д.Н.,<sup>1</sup>*

*канд. с.- х. наук, старший преподаватель*

*Мухаметжарова И.Е.,<sup>2</sup>*

*магистр с.-х.наук*

<sup>1</sup>*НАО Казахский Национальный Аграрный Исследовательский  
Университет, г.Алматы, Республика Казахстан*

<sup>2</sup>*НАО Казахский Агротехнический Университет Имени  
С. Сейфуллина, Г.Астана, Республика Казахстан*

**Аннотация.** Установлены степени генетических различий между баранами-производителями и матками на основе индекса генетического сходства и особенности формирования продуктивности, морфо-биохимического статуса, резистентности потомства, полученного от родителей с разной генетической сочетаемостью.

**Ключевые слова:** селекция, генетические структуры, генофонд, биохимические исследования, антигены, число аллелей, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, резистентность.

## **POLYMORPHISM OF BLOOD GROUPS IN THE SELECTION OF SHEEP OF THE KAZAKH MEAT AND WOOL SEMI-FINE WOOL BREED**

**Islamov E.I.,<sup>1</sup>**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

**Kulmanova G.A.,<sup>1</sup>**

*candidate of agricultural sciences, professor*

**Kulataev B.T.,<sup>1</sup>**

*candidate of agricultural sciences, professor*

**Bekbaeva D.N.,<sup>1</sup>**

*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer*

**Mukhametzharova I.E.,<sup>2</sup>**

*master of agricultural sciences*

<sup>1</sup>*NJSC Kazakh National Agrarian Research University,*

*Almaty, Republic of Kazakhstan*

<sup>2</sup>*NJSC Kazakh Agrotechnical University Named After S. Seifullin,*

*Astana, Republic of Kazakhstan*

**Abstract.** The degrees of genetic differences between rams and ewes was established on the basis of the index of genetic similarity and features of the formation of productivity, morphological-biochemical status, resistance of offspring obtained from parents with different genetic compatibility.

**Keywords:** selection, genetic structures, gene pool, biochemical studies, antigens, number of alleles, erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, resistance.

**Введение.** Одной из самых важных проблем селекционного совершенствования сельскохозяйственных животных, в т.ч. овец, является выявление наиболее ценных генотипов, максимально соответству-

ющих по уровню продуктивности и качеству получаемой продукции требованиям перерабатывающей промышленности, которая в свою очередь ориентирована на потребительский рынок [1,2].

Цель исследований – использованием иммуногенетических, морфо-биохимических методов изучить генофонд и внутривидовую дифференциацию овец казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы, определить генотипы высокой продуктивности.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях ТОО «Батай-Шу» Шуского района Жамбылской области. В эксперименте использовались овцы казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы. Объектом исследований были взрослые бараны-производители, матки селекционного ядра, а также молодняк (ярочки, баранчики) в возрасте 4,5 и 12-месяцев, численность животных приводится в результатах исследования по каждому эксперименту. Отбор проб крови для иммуногенетических, морфо-биохимических исследований осуществлялся из яремной вены в утренние часы до кормления у 7-8 животных из каждой половозрастной группы.

Изучение резистентности, морфологических, биохимических показателей крови проводили на кафедре «Акушерство, хирургия и биотехнология воспроизводства животных» КазНАИУ: гематологические, включающие определение содержания в крови уровня гемоглобина (гемоглобинциамидным методом на электрофотометре), количество эритроцитов и лейкоцитов - на автоматическом гематологическом анализаторе «Datacele-16», биохимические, включающие определение уровня общего белка в периферической крови рефрактометрическим, его фракционного состава - коллометрическими методами; уровень бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови (БАСК, ЛАСК) и фагоцитарной активности крови (ФАК) - на основании методических рекомендаций. Иммуногенетическое тестирование осуществлялось с использованием моноспецифических реагентов банка лаборатории иммуногенетики и ДНК- технологии ВНИИОК по шести системам групп крови (A, B, C, D, M, R), включающих 14 эритроцитарных факторов (Aa, Ab, Bb, Bd, Be, Bg, Bi, Ca, Cb, Da, Ma, Mb и R), постановка реакции гемолиза и агглютинации проводилась согласно методических рекомендаций.

Результаты исследований. Одной из самых важных проблем селекционного совершенствования сельскохозяйственных животных, в т.ч. овец, является выявление наиболее ценных генотипов, максимально соответствующих по уровню продуктивности и качеству получаемой продукции [1-6].

Наиболее важным в генетическом подходе прогнозирования хозяйственной ценности животного является то, что выявление маркеров возможно в самом раннем периоде жизни животного, что позволяет практически сразу после рождения определить его продуктивный потенциал и определить дальнейшее использование. Несмотря на то, что в настоящее время все большее признание получают молекулярно-генетические методы, использование иммуногенетических показателей не потеряло своей актуальности.

Для определения возможной связи эритроцитарных факторов с показателями продуктивности было проведено сопоставление наиболее важных в селекции овец параметров – настрига шерсти и живой массы у животных разных генотипов по группам крови [1-6]. Оказалось, что определенный спектр антигенов (Vd, Vg, Vb, Ma, Mb, Da, R, O) в крови баранов-производителей, маток, ремонтного молодняка шерстного типа не был сопряжен с показателями продуктивности. Сравнительный анализ и сопоставление антигенного спектра овец разных линий (шерстный, густошерстный и мясо-шерстный) с показателями продуктивности (настриг шерсти, живая масса) выявил неоднозначный характер их взаимосвязи, обусловленный как половозрастными особенностями животных, так и принадлежностью к тому или другому типу.

Так, среди баранов, в крови которых были выявлены Ab, Ve и Vi факторы, имели на 0,52, 0,45 и 0,43 кг больший настриг чистой шерсти по сравнению с производителями, в генотипе которых эти антигены отсутствовали ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ).

Еще более значимое превосходство было у животных, в генотипе которых встречались все три антигена – Ab, Ve и Vi [6]. Разница в их пользу по сравнению со средней по группе составила 0,58 кг и носила высоко достоверный характер ( $P < 0,01$ ) (табл.1). При этом носителей комплексного эритроцитарного генотипа AbVeVi из 46 животных было 9, или 19,5%.

Таким образом, для овец шерстного типа казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы единого кровегруппового фактора, который бы маркировал такой признак как живая масса, не выявлено. По-видимому, длительная селекция по одному признаку – настригу шерсти, привела к формированию такой генетической структуры, при которой генетическая связь образовалась лишь для этого признака.

Возможно, отбор животных, имеющих высокие показатели шерстной и мясной продуктивности, в дальнейшем приведёт к появлению комплексного генотипа для обоих показателей продуктивности.

Аналогичный сравнительный анализ хозяйственно-ценных признаков носителей разных генотипов по группам крови среди овец густо шерстного типа позволил установить следующие закономерности.

Достоверно больший настриг чистой шерсти как среди баранов-производителей, так и маток имели носители Ab, Be и Da антигенов. Их превосходство над животными, в генотипе которых указанные антигены не выявлены, составило 0,19, 0,26 и 0,44 кг и 0,11, 0,13 и 0,12 кг соответственно. Разница по уровню шерстной продуктивности в пользу животных-носителей всех трех факторов, т.е. комплексного генотипа – AbBeDa, по сравнению со средним показателем по стаду составила для производителей 0,63 кг, для маток 0,21 кг. Таких животных среди указанных групп было выявлено 8 и 10 или 10,1 и 13,2 % соответственно. Среди баранчиков большей шерстной продуктивностью отличались особи, в генотипе которых присутствовал Da фактор, среди ярок – носители Ab, Be и Bg антигенов.

Преимущество по сравнению со сверстниками, у которых данные факторы групп крови не выявлены, составило соответственно 0,47 и 0,24, 0,25 и 0,26 кг ( $P < 0,05$ ). Среди ярок, носителей комплексного генотипа AbBeBg, было выявлено 6 особей или 20,0%. Сопоставление живой массы животных с разными факторами крови позволило установить, что Be негативные животные среди баранов и маток и 53 Bg позитивные среди баранов имели достоверно выше уровень этого показателя. Преимущество баранов носителей Be - Bg + генотипа составило в среднем 5,2 кг по сравнению с животными обратного Be + Bg – генотипа и имело достоверный характер. Для Be – маток эта разница составила 2,9 кг ( $P < 0,05$ ).

Обобщение результатов по выявлению связи между эритроцитарными факторами и показателями продуктивности овец казахской мясошерстной полутонкорунной породы показывает, что с большим настригом чистой шерсти во всех групп ассоциировался антиген Ab. Среди овец шерстного и густо шерстного типов носительство фактора Be сопровождалось повышением уровня шерстной продуктивности. Обращает на себя внимание тот факт, что среди овец густо шерстного было выявлено наибольшее число факторов Ab Be Bg Da, связанных с настригом чистой шерсти по сравнению с другими типами. Возможно, это связано с тем, что животные этого типа отличались наибольшим уровнем этого показателя и при создании и совершенствовании типа более интенсивно использовался генофонд импортных пород. Все это, по-видимому, сформировало собственный генотип, в котором большее

число генетических локусов, в т.ч. и антигенных факторов, вовлечено в формирование такого признака как настриг чистой шерсти.

В целом же для казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы Ab и Be факторы крови могут рассматриваться как генетические маркеры-кандидаты высокой шерстной продуктивности. На их присутствие в генотипе овец всех групп следует обращать внимание при отборе животных в селекционные группы (Таблица 1).

Что касается такого признака как живая масса, то единого антигенного фактора или факторов, который или которые были бы связаны с этим показателем продуктивности для овец казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы в целом, не установлено.

**Таблица 1**

**Эритроцитарные факторы-кандидаты в маркеры настриг а чистой шерсти**

Группы	Эритроцитарные факторы	Половозрастная группа	Частота встречаемости, %	Настриг чистой шерсти, кг		
				носители	не носители	разница
шерстный	Ab+ Be+	Основные бараны	19,5	6,60±0,14	6,02±0,09	0,58
		Матки	15,4	4,15±0,18	4,79±0,03	0,36
		Баранчики	12,5	5,52±0,21	4,98±0,22	0,54
		Ярочки	10,8	3,64±0,17	3,20±0,05	0,44
густо шерстный	Ab+ Be+ Da+	Основные бараны	10,1	7,20±0,19	7,57±0,07	0,53
		Матки	13,2	4,21±0,14	4,00±0,04	0,21
	Da +	Баранчики	40,0	5,25±0,21	4,97±0,37	0,28
	Ab+ Be+ Bg+	Ярочки	20,0	3,70±0,08	3,36±0,05	0,34
мясо-шерстный	Ab+ Mb-	Основные бараны	8,8	5,94±0,13	5,61±0,09	0,33
		Матки	11,1	3,85±0,06	3,61±0,05	0,24
		Баранчики	11,1	4,87±0,08	4,64±0,08	0,23
		Ярочки	17,6	3,31±0,08	3,10±0,04	0,21

Так, для шерстно и густо-шерстно групп общим было то, что отсутствие антигена Be в генотипе овец сопровождалось большей живой массой.

Уровню живой массы как селекционному признаку стало уделяться большее внимание лишь в последние годы. Это, по-видимому, повлияло на отсутствие однозначной связи одного или нескольких антигенных факторов эритроцитов с показателем живой массы овец. Тем не менее, считаем целесообразным при отборе животных в селекцион-

ные группы шерстного, густо-шерстного и мясо-шерстного типов обращать внимание на носительство соответственно Bb - Be - Bd - , Be - Bg + и Bb + Bg - Cb + генотипов.

Для накопления сведений о сопряженности генетических факторов крови с показателями продуктивности и наиболее эффективного использования маркер-ассоциированного подхода в селекционном процессе необходимо дальнейшее проведение ежегодной аттестации животных по иммуногенетическим показателям и индивидуальный учет признаков продуктивности.

Активность ферментов переаминирования. Поскольку кровь обладает количественным и качественным полиморфизмом, а уровень активности ряда ферментов в эритроцитах и сыворотке крови генетически детерминирован, то сравнительный анализ активности ферментов переаминирования (АЛТ, АСТ), основных катализаторов белкового обмена, позволит в определенной мере, судить о его интенсивности у потомства родителей с разной генетической сочетаемостью.

Среди важнейших условий нормальной жизнедеятельности животного организма в окружающей среде особая роль отводится его способности вырабатывать естественные адаптационные реакции, направленные на поддержание динамического постоянства внутренней среды организма (гомеостаза).

Возникающие в процессе индивидуального развития защитные приспособления животных отличаются как разнообразием, так и совершенством и представляет собой сложный биологический процесс, обусловленный взаимодействием множества различных как клеточных, так и гуморальных факторов.

При этом реакция каждого организма строго индивидуальна и зависит от его генетической программы.

Генетическое своеобразие спектра эритроцитарных факторов популяции овец группы густо-шерстного, вероятно, связано с интенсивным использованием, на первых этапах селекции, импортных пород, а также природно-климатическими условиями, отличающимися большим количеством осадков и более обильными кормовыми угодьями. Сопоставление иммуногенетического профиля овец казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы с иммуногенетическим профилем других казахстанских пород разного направления продуктивности позволило установить особенности генофонда казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы, определить её внутривидовую и межвидовую дифференциацию по кровегрупповым факторам, а также место в межвидовой генетической дифференциации.

Выявленный характер генетических взаимоотношений связан, главным образом, с историей создания пород и региона их развития. Нас интересовала возможность использования полиморфизма эритроцитарных факторов для оценки, прогноза продуктивности разных групп овец казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы. Оказалось, что присутствие Ab, Ve и Vi эритроцитарных факторов в крови овец шерстного типа сопровождалось более высокими показателями настрига шерсти. Интересно отметить, что у баранов-производителей носителей комплексного AbVeVi эритроцитарного фактора настриг шерсти был достоверно (на 0,58 кг) выше, чем средний показатель по группе ( $P < 0,01$ ).

Таких животных в стаде основных баранов оказалось 19,5 %. Среди маточного поголовья этого же типа, присутствие комплексного AbVeVi фактора сопровождалось более высоким (на 0,36 кг) настригом чистой шерсти ( $P < 0,05$ ).

Животных – носителей этого эритроцитарного комплекса в стаде маток оказалось 15,4 %. У ремонтного молодняка шерстного типа (баранчики и ярочки) высокую шерстную продуктивность маркировали Ab и Ve факторы. Превосходство по этому показателю носителей маркерных аллелей составило, соответственно 0,52; 0,35 и 0,25; 0,22 кг, по сравнению со сверстниками не являющимися их носителями ( $P < 0,05$ ).

Оценка защитного потенциала позволила выявить закономерность, сводившуюся к тому, что у всех потомков, независимо от принадлежности к определённой породной группе, полученной от родителей с индексом генетического сходства от 0,31 до 0,60, клеточные (ФАК), гуморальные (БАСК, ЛАСК) факторы защиты были достоверно выше, чем у сверстников родителей других вариантов ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$ ).

Так как ферменты переаминирования (АЛТ, АСТ) участвуют в белково-синтезирующих, окислительно-восстановительных процессах, то показатели ферментного спектра, в определенной мере, могут отражать интенсивность обменных процессов в организме. Выявленная закономерность не случайна, поскольку для формирования высокой продуктивности необходимым является быстрое и непрерывное новообразование большого количества метаболитов в том числе и белков, организм должен располагать мощными ферментативными системами, а интенсивность их протекания зависит от тех генетических механизмов, которые заложены в родителях и реализуются в потомстве.

Таким образом, методы иммуногенетического анализа позволяют определять вероятную ценность подбора, прогнозировать эффектив-

ность племенной работы, планировать дальнейшую селекцию на консолидацию наследственной устойчивости животных, осуществлять контроль и поддержку гетерозиготности на уровне, обеспечивающем достаточную изменчивость и пластичность племенных стад.

### Список литературы

1 Исламов Е.И., Кулманова Г.А., Кулатаев Б.Т., Кадыкен Р. Показатели иммунных цитотоксических сывороток тонкорунных и полутонкорунных пород овец и их помесей в условиях ТОО «Батай-Шу» Шуйского района Жамбылской области //Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 90-летию А.И. Ерохина. Москва. 2019. С.202-206.

2 Characteristics of the sheep breed Kazakh arharomerinos using ISSR-markers / В.О. Bekmanov //News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. 2016. Volume 6. №3. P. 5–10.

3 Productive and Biological Features of Kazakh Fine-Wool Sheep in the Conditions of the Almaty Region/ К.А. Iskakov [and others] // Online Journal of Biological Sciences. Investigations. Science Publications. 2017. №5. P. 98-104.

4 Физиологические показатели ягнят / Е.И. Исламов [и др.] // Вестник Ошского Государственного Университета. 2020. С. 98-102.

5 Islamov E., Kulmanova G. , Kulataev B., Rustemova G., Bimenova J. Caro Petrovic V., Petrovic P.M. Features of productive and genetic diversity of sheep breeds kazakh meat-wool half-corned and south kazakh merino using the dna fingerprinting method// The Balkans Scientific Center of the Russian Academy of Natural Sciences. 2nd International Symposium:Modern Trends in Agricultural Production and Environmental Protection Tivat-Montenegro. 2020. P.20-33.

6 Ерохин А.И., Юлдашбаев Ю.А., Карасев Е.А., Нурбагандов М.Ч., Аббасов М.Р. Методические указания для лабораторно-практических занятий по изучению качества шерсти. М: Издательство МСХА, 1996. С.11-47.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЮЖНОКАЗАХСКИХ МЕРИНОСОВ И УСЛОВИЯХ ТОО «БАТАЙ-ШУ» ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Исламов Е.И.,<sup>1</sup>**

*д-р с.-х. наук, профессор*

**Кулманова Г.А.,<sup>1</sup>**

*канд. с.-х. наук, профессор*

**Кулатаев Б.Т.,<sup>1</sup>**

*канд. с.-х. наук, профессор*

**Мухаметжарова И.Е.,<sup>2</sup>**

*магистр с.-х. наук*

<sup>1</sup>*НАО Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, г. Алматы, Республика Казахстан*

<sup>2</sup>*НАО Казахский Агротехнический Университет*

*Имени С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан*

***Аннотация.** В статье отражены и доказаны данные научных исследований которые могут служить определенным вкладом в зоотехническую науку с целью использования на практике селекционно-племенной работы в условиях различных форм собственности, а также при совершенствовании селекционно-племенной работы и технологии производства высококачественной, конкурентоспособной и экологически чистой продукции овцеводства в условиях максимального круглогодичного сезонного использования предгорных и предгорно-степных пастбищ на юге Казахстана.*

*В результате использования научно обоснованных методов селекции в ТОО «Батай-Шу» создано селекционное стадо породы южноказахский меринос, с настригом мытой шерсти 3,1 кг при выходе 48-50%.*

***Ключевые слова:** отбор, подбор, генотипическая изменчивость, настриг шерсти, наследуемость, корреляция, повторяемость, эритроциты, лейкоциты, внутривидовый тип.*

**GENETIC BASES FOR IMPROVING THE REPRODUCTION QUALITIES AND INCREASING THE PRODUCTIVITY OF SOUTH KAZAKH MERINOS IN THE CONDITIONS OF BATAI-SHU LLP OF THE ZHAMBYL REGION**

**Islamov E.I.**<sup>1</sup>,  
*doctor in agricultural sciences, professor*  
**Kulmanova G.A.**<sup>1</sup>,  
*candidate in agricultural sciences, professor*  
**Kulataev B.T.**<sup>1</sup>,  
*candidate in agricultural sciences, professor*  
**Mukhametzharova I.E.**<sup>2</sup>,  
*master in agricultural sciences*

<sup>1</sup>*NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Almaty,  
Republic of Kazakhstan*

<sup>2</sup>*NJSC S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University,  
Astana, Republic of Kazakhstan*

**Abstract.** *The article reflects and proves the data of scientific research that can serve as a certain contribution to zootechnical science in order to use selection and breeding work in practice under various forms of ownership, as well as to improve selection and breeding work and production technology of high-quality, competitive and environmentally friendly sheep products in conditions of maximum year-round seasonal use of foothill and foothill-steppe pastures in the south of Kazakhstan.*

*As a result of the use of scientifically based breeding methods, Batai-Shu LLP created a breeding herd of the South Kazakh Merino breed, with a cut of washed wool of 3.1 kg with a yield of 48-50%.*

**Keywords:** *selection, matching, genotypic variability, wool shearing, heritability, correlation, frequency, erythrocytes, leukocytes, intrabreed type.*

**Введение.** Овцеводство является стратегической и традиционной отраслью животноводства Республики Казахстан и играет огромную роль в обеспечении потребностей народного хозяйства в специфических видах сырья и продуктах питания.

Достигнутые результаты в овцеводстве Жамбылской области нельзя признать высокими, вследствие незначительного удельного веса тонкой и уравненной шерсти. Основными причинами можно назвать недостаточно четкую конкретизацию селекционируемых признаков по отдельным сортам тонкой шерсти, неразработанность совершенных генетических методов селекции, слабая изученность особенностей изменчивости, наследуемости и взаимосвязи селекционируемых признаков [1].

В этом аспекте, изучение изменчивости селекционируемых признаков в новых природно-климатических и кормовых условиях для животных разных внутривидовых типов данной породы овец в условиях ТОО «Батай-Шу» Жамбылской области – представляет научный и практический интерес, что определяет актуальность данной работы.

**Цель и задачи исследований.** Установление закономерностей внутри популяционной коррелятивной изменчивости основных хозяйственно-полезных признаков для разработки генетических основ совершенствования воспроизводительных качеств и повышения продуктивности южноказахских меринсов разводимых в условиях ТОО «Батай-Шу» Жамбылской области

Для достижения поставленной цели выполнены следующие задачи:

- продуктивные качества исходного поголовья животных;
- дана характеристика исходной популяции по основным селекционируемым признакам, биологическим и интерьерным особенностям;
- биохимические показатели крови овец разных генотипов;
- установлена экономическая эффективность результатов исследований.

**Научная новизна.** В условиях ТОО «Батай-Шу» Жамбылской области в сравнительном аспекте изучена изменчивость селекционируемых признаков овец разных внутривидовых типов породы южноказахского меринса и практически доказана возможность эффективного использования их генетического потенциала в селекции.

**Материалы и методика исследований.** Научно-производственный опыт проводился в ТОО «Батай-Шу» Шуского района Жамбылской области. В ТОО «Батай-Шу» овцы в течение года находятся на пастбищном содержании. Причем в отличие от некоторых других хозяйств, здесь для овец летом используются летние горные пастбища, а в течение года они находятся на предгорных пастбищах.

Объектом исследований послужили баранов южноказахский меринс (I группа) и у помесных баранов (♂ австралийский меринс х ♀ южноказахский меринс) (II группа).

При бонитировке и стрижке у подопытных овец индивидуально учтены: живая масса, настриг невымытой шерсти и длина штапеля, а также взяты образцы шерсти для лабораторных исследований.

При изучении воспроизводительной способности маток учитывалась плодовитость, а также сохранность молодняка при отбивке. Оплодотворяющую способность баранов и плодовитость определяли по количеству жизнеспособных ягнят, полученных от каждой сотни маток по данным случки и окота.

Для биохимических исследований крови животных (типы трансферрина и гемоглобина) использовали метод горизонтального электрофореза в крахмальном геле с последующим окрашиванием гелей по общепринятым методикам. Генетический анализ популяции проводили с использованием математических показателей, где частота аллелей и генотипов, оценка генного равновесия определялась в соответствии с законом Харди-Вайнберга.

**Результаты собственных исследований и их обсуждение.** Теоретические концепции коррелятивной изменчивости служат основой многих фундаментальных обобщений современной биологии и зоотехнии.

Коррелятивная изменчивость показателей крови и продуктивности овец южноказахских мериносов изучена на 1,5-летних баранчиках ТОО «Батай-Шу».

У баранчиков определяли показатели продуктивности по 6 признакам, а также брали кровь с целью изучения гематологических показателей по 14 признакам. Результаты определения среднего уровня развития и показатели изменчивости этих признаков приведены в Таблице 1.

*Таблица 1*

**Продуктивность и показатели крови 1,5-летних баранчиков**

Признак	n	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	Cv
Настриг невытой шерсти, кг	50	6,81±0,053	0,81	12,1
Длина штапеля, см	50	9,36±0,059	0,90	9,6
Живая масса, кг	50	54,0±2,784	4,26	7,9
Выход чистого волокна, %	50	39,5±0,390	5,07	12,9
Настриг чистого волокна, кг	50	2,68±0,034	0,44	16,4
Коэффициент шерстности, г	50	57,0±0,823	10,7	18,8
Эритроциты, млн. в 1 мм <sup>3</sup>	50	8,99±0,048	0,66	7,4
Лейкоциты, тыс. в 1 мм <sup>3</sup>	50	6,90±0,138	1,74	25,9
Гемоглобин, г%	50	8,85±0,174	2,48	27,9
Каталаза, мг Н <sub>2</sub> О	50	2,16±0,039	0,55	25,9
Пероксидаза, с	50	37,5±0,379	5,36	14,3
Кислотная емкость, мг%	50	35,6±11,39	161	45,2
Кислая фосфатаза, БЕ	50	1,01±0,030	0,40	39,8
Щелочная фосфатаза, БЕ	50	9,29±0,368	4,98	53,7
АсТ, ед. в 1 мм <sup>3</sup>	50	50,9±0,412	5,44	10,7
АлТ, ед. в 1 мм <sup>3</sup>	50	28,4±0,171	2,23	7,8
Альдолаза, ед.э	50	2,73±0,125	1,43	52,4
Альбумины, г	50	4,84±0,106	1,33	27,6
Глобулины, г	50	2,04±0,089	1,11	54,5
Общий белок, г%	50	6,88±0,046	0,58	8,4

Как видно, продуктивность подопытных баранчиков оказалась довольно высокой, а показатели крови находятся в пределах физиологических норм. Следует отметить сравнительно высокие значения коэффициентов изменчивости кислотной емкости крови, содержания глобулинов, активности альдолазы, щелочной и кислой фосфатаз.

Исследованиями многих ученых доказана возможность использования в селекции полиморфизма белков, в том числе и сывороточных белков [2].

В ходе исследований были изучены генотипические особенности состава сывороточных белков, уровень активности ферментов аминотрансфераз, а также их наследуемость и взаимосвязь с продуктивностью баранов, южноказахский меринос (I группа) и у помесных баранов (♂ австралийский меринос x ♀ южноказахский меринос) (II группа). Выявлены значительные межпородные различия по содержанию общего белка, его различных фракции и в значении альбуминоглобулинового коэффициента (Таблица 2).

Таблица 2

**Содержание общего белка, его фракции и иммуноглобулина в сыворотке крови баранов разных генотипов**

Показатель	Группа	
	I	II
Общий белок, г%	7,28	7,42
Альбумины, % преальбумин	2,43	2,24
альбумин	22,70	27,64
постальбумин	6,25	8,80
Глобулин, % α	16,0	12,9
β	12,6	12,6
γ	19,1	14,6
Гаптоглобин, %	7,8	9,7
Трансферрин, %	5,9	4,9
Церулоплазмин, %	8,4	7,8
Иммуноглобулины, мг/мл	43,66±2,3	32,35±1,2

Как известно, гамма-глобулины участвуют в создании и поддержании активного и пассивного иммунитета в организме животных. По содержанию глобулинов, в том числе гамма-глобулиновой фракции, помесные бараны II группы, превосходили баранов I группы на 15,2 и 9,0%.

Количество иммуноглобулинов в сыворотке крови является показателем защитных свойств организма животных. Нашими исследованиями установлено, что наибольшее количество иммуноглобулинов содержится в сыворотке крови у баранов I группы, наименьшее – у II группы.

Следует отметить, что по уровню данного показателя помесные бараны почти не отличаются от баранов I группы, что свидетельствует об адекватной реакции их организма на условия внешней среды. Последнее подтверждается результатами исследований некоторых ученых [3] по выживаемости молодняка и сохранности взрослых овец разных генотипов

По мнению ученых [4,5], для подхода к дифференциальному анализу генетической изменчивости необходимо иметь метод, который позволил бы одновременно судить об изменчивости конкретных структурных генов и давал информацию об изменчивости дискретных генов, входящих в целостный интегрированный фенотип. К числу таких методов относится анализ генетических маркеров.

По материалам результатов изучения генетического полиморфизма трансферринов и гемоглобина в сыворотке крови овец южноказахского меринуса, установлено, что в племенных стадах при отборе баранчиков для выращивания следует отдавать предпочтение животным с типами трансферринов АА, СС, АВ, АЛ, СЕ, ВС, а при отборе в группу ремонтных баранчиков - с типами АА, ВС, АЛ, СЕ, как имеющих лучшие показатели племенных и продуктивных качеств. По мнению ученых, данный метод позволяет осуществить отбор генетически обусловленных высокопродуктивных животных для выращивания, на раннем этапе их развития [6, 7].

Был проведен генетический анализ структуры стада овец породы южноказахский меринос. Установлено, что у подопытных овец обоих внутривидовых типов выявлена 5-ти аллельная система трансферрина А, В, С, Д, Е, которые в сочетании могут дать 15 фенотипов.

Нами выявлено 14 фенотипов АА, ВВ, СС, ДД, АВ, АС, АД, АЕ, ВС, ВД, СД, СЕ, ДЕ, не выявлен тип Тf ЕЕ.

Частота распределения фенотипов заметно варьирует в зависимости от генотипа овец. У овец первой и второй групп наибольшей частотой отличались аллели Тf С (0,54), (0,49); Тf А (0,21), (0,23), наиболее низкой частотой - Тf Е (0,04), (0,06). Средний уровень - Тf Д (0,12), (0,16) и Тf В (0,09) и (0,06), соответственно. Общая тенденция сохраняется в направлении наибольшей концентрации у овец четырех типов Тf АВ (5,5%), ВС (32,0%), АС (35,5%), АД (4,2%), доля которых в популяции равна 77,2%. Наименьшее распространение наблюдалось по типам АЕ, ВЕ, ДЕ (2,3%).

Величина  $\chi^2$  по трансферриновому локусу у овец 58,1, что свидетельствует о достоверной разности эмпирических и теоретических частот генотипов, это значит, что в популяции используется достаточно

интенсивный отбор, нарушивший генетическое равновесие в обеих популяциях по локусу трансферрина.

Таблица 3

**Распределение овец по типам Tf**

Tf	I - группа		II - группа		Всего по хозяйству	
					Фактическое	
	n	%	n	%	n	%
AA	7	6,3	7,3	5,5	14,3	5,9
BB	6	3,2	5	3,4	11	3,1
CC	9	7,8	11	8,6	20	8,0
AB	6	5,5	5	4,2	11	4,3
AC	43	35,5	49	36,7	92	36,4
AD	5	4,2	6	4,3	11	4,3
BC	39	32,0	46	34,7	85	33,6
BD	3	2,1	2	1,7	5	2,0
CD	4	3,3	1,2	0,1	4	1,6
Σ	121	100	132	100	253	100
I - группа	22	17,4	24	18,2	45	17,8
II - группа	100	82,6	108	81,2	208	82,2
$\chi^2$						58,1

Необходимо отметить, что по всем половозрастным группам прослеживается тенденция более высокой живой массы у животных с типами трансферрина CC, AC и BC, удельный вес которых по группам составляет 65,0; 64,7; 61,0% соответственно. Анализ шерстной продуктивности овец I группы в зависимости от типов трансферрина свидетельствует о том, что наилучшими показателями отличались животные с типами Tf CC, AC, BC, BD.

На основании полученных результатов установлена возможность использования генетических маркеров крови в ранней оценке продуктивных качеств животных.

Изучена взаимосвязь биохимических показателей с основными селекционируемыми признаками баранов в зависимости от их породной принадлежности. Высокая положительная связь между живой массой и активностью AcT отмечается у животных II группы ( $r_s=0,62$ ), а животные I и II группы имели почти одинаковые коэффициенты корреляции средней величины ( $r_s=0,54-0,51$ ).

**Заключение.** Изучение полиморфных систем белков сыворотки крови овец разных внутрипородных типов по половозрастным группам выявило наличие определенных комбинаций аллелей и соотношение генотипов трансферрина и гемоглобина. Установлено что данные жи-

вотные обладают своим специфическим спектром частот встречаемости аллелей и сочетаний генотипов. На основании полученных результатов установлена возможность использования генетических маркеров крови в ранней оценке продуктивных качеств животных.

При разведении южноказахских мериносов в зоне их распространения для улучшения и повышения качества продуктивности рекомендуется использовать баранов-производителей породы австралийский мясной меринос, так как помесные животные дают больше настрига шерсти в мытом волокне на 8-10%, и имеют живую массу на 10-15% больше, чем чистопородные животные.

### Список литературы

1 Исламов Е.И., Кулманова Г.А., Кулатаев Б.Т., Кадыкен Р., Жумагалиева Г.М. Этология ягнят //Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве. Материалы Международной научно-практической конференции (часть 1). Минск. 2019. С. 285-287.

2 Characteristics of the sheep breed Kazakh arharomerinos using ISSR-markers / В.О. Bekmanov //News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. 2016. Volume 6. №3. P. 5–10.

3 Кулатаев Б.Т., Рысбаев М. Рекомендации по рациональному использованию пастбищ в овцеводстве и козоводстве и по изготовлению и применению лютеотропной цитотоксической сыворотки (ЛЦС) с целью повышения естественной резистентности и репродуктивной функции овцематок и коматок: Рекомендация рассмотрена и утверждена на научно-техническом совете АО «Казагроинновация» от 23-24 октября 2013г// Алматы: Издательство НАН РК «ҒЫЛЫМ», 2017.

4 Early Preliminary Assessment of Breeding Qualities of South Kazakh Merino Sheep Breed / G.M. Zhumagaliyeva [and others] //Global Veterinaria. 2014. №13 (4). P. 462-466.

5 Analysis of Genetic Diversity in three Kazakh Sheep using 12 Microsatellites / К. Dossybayev [and others] // International Journal of Engineering & Technology. 2018. №7 (4.38). P 122-124.

6 Современная технология производства продуктов овцеводства: Учебник / под ред. К.С.Сабденов, Б.М.Махатов, К.Х.Нуржанова, Н.Б.Бурамбаева, А.К.Султанова, Б.Т.Кулатаев. Алматы: Изд. «Айтумар», 2015. 415 с.

7 Dmitriev N.G., Ernst L.K. Animal genetic resources of the USSR //Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome. 1989. №6. P.105-109.

## **ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КРОНЫ НА РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ПЕРСИКА И СЛИВЫ**

**Каракурбанлы И.С.,**

*канд. биол. наук, доцент*

**Алиев В.М.,**

*канд. с.-х. наук, доцент*

**Османов Д.Е.,**

*научный сотрудник*

*Научно-исследовательский институт плодоводства и чаеводства*

*МСХ АР, г. Куба Республика Азербайджан*

**Аннотация.** В статье представлены материалы сравнительной характеристики показателей вегетативного роста и плодоношение деревьев персика и сливы на клоновых подвоях на 3-й год посадки.

За 2 года исследований варианты формирования не оказали существенного влияния на площадь поперечного сечения штамба деревьев исследуемых сортов персика и сливы.

У сортов персика Ред Хавен и Атиня, также у сортов сливы Блэк Амбер и Анжелино по годам исследований по урожайности между вариантами опыта выявились статистически значимые различия. Тем не менее, статистическая обработка данных по сумме урожаев за 2 года показала несущественность различий между вариантами опыта.

**Ключевые слова:** персик, слива, способы формирования, рост деревьев, урожайность, Азербайджан.

## **INFLUENCE OF THE SHAPES OF THE CROWN ON GROWTH AND FRUITING PEACH AND PLUM TREES**

**Karaqurbanly I.S.,**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

**Aliev V.M.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

**Osmanov D.E.,**

*researcher*

*Scientific research institute of fruits and tea growing of the MOA AR,*

*Cuba Republic of Azerbaijan*

**Abstract.** *The article presents the materials of the comparative characteristics of indicators of vegetative growth and fruiting of peach and plum trees on clonal rootstocks for the 3 rd. year of planting.*

*For 2 years of research, the formation options did not have a significant impact on the cross-sectional area of the trunk of trees of the studied peach and plum varieties.*

*In peach cultivars Red Hoven and Attena, as well as in plum cultivars Black Amber and Angelina, statistically significant differences by yield were revealed between the experimental variants over the years of research. However, statistical processing of data on the sum of yields for 2 years showed insignificant differences between the variants of the experiment.*

**Key words:** *peach, plum, methods, formations, tree growth, productivity, Azerbaijan.*

**Введение.** Персик и слива - ценные плодовые культуры, занимающая по площади в республике среди косточковых насаждений второе и третье место после черешни, соответственно. Обе культуры вступают в плодоношение через 2-3 года после посадки. Деревья этих культур отличаются быстрым ростом и хорошим ветвлением, а также относительной нетребовательностью к условиям произрастания, скороплодностью [1].

Плоды персика и сливы отличаются высокими вкусовыми качествами, содержат много сахаров (до 14,8 %), органических кислот (0,2 %-1,9 %), минеральных солей, пектиновых веществ, витаминов и жиров. Плоды персика и сливы употребляются в свежем виде, используются для переработки и лечебных целях.

Персик и слива растет на самых разнообразных типах почв, они требовательны к теплу и влаге. Хорошие урожаи дает на орошаемых землях при своевременном и достаточном уходе за деревьями [2,3].

Одними из самых важных агротехнических приемов в саду является обрезка и формирование деревьев. Любая обрезка ограничивает размеры дерева, изменяет характер проникновения света внутрь их крон, уравнивает развитие длинных и коротких побегов, служит для ограничения высоты сбора плодов, что равноценно улучшению их качества. Основной целью всех приемов по формированию кроны является обеспечение умеренного роста и регулярного плодоношения деревьев.

Полученные результаты при изучении различных способов формирования и обрезки говорят о том, что в молодом возрасте не следует применять сильную обрезку ветвей, особенно с укорачиванием одно-

летних приростов. Минимальная обрезка стимулирует нарастание объема кроны, ускоряет начало плодоношения и обеспечивает обильный первый урожай, то есть способствует проявлению преимуществ загущенного состояния деревьев [4,6].

В молодом саду в первые годы после посадки рекомендуется применять отгибание побегов. Наклон побегов до желаемого положения является важнейшим приемом формирования чашевидных и открыто чашевидных крон [7].

Использование летних (зеленых) операций при формировании кроны интенсивность обрезки сокращается. При зеленых операциях удаляется побеги типа конкурентов и волчков, растущие вертикально внутри кроны. Проведенные в Молдове опыты, выявили положительное влияние летней обрезки на плодоношение в первые годы роста деревьев в саду [5].

Прогресс в промышленном производстве косточковых культур во многом связан с разработкой и внедрением интенсивных технологий. Важнейшим элементом таких технологий является сорт. Поэтому создание сортов косточковых культур, в максимальной степени соответствующих требованиям интенсивных технологий, является важнейшей селекционной проблемой [1].

**Методика и условия проведения исследований.** Исследования проводили в 2021-2022 гг. в персиковом и сливовом саду, посаженном в осень 2019 года на территории НЭБ им. Зардаби Научно-Исследовательский Институт Плодоводства и Чаеводства МСХ Азербайджанской Республики. Территория НЭБ НИИП и Ч расположена в типичной для Куба-Хачмасской зоны полосе - в нижней части среднегорного пояса. Общая площадь опытного участка 1,5 га. Почва бурая горно-лесная и коричневая.

Объектом исследования является сорта персика-Ред Хавен и Атиня, сорта сливы - Блэк Амбер и Анжелино. Схема посадки 5x3 м (666 дер/га). Повторность 3-х кратная, под наблюдением 9 учетных деревьев по каждому сорту.

Обрезку деревьев проводили весной до распускания почек в соответствии с системой формирования кроны.

Почвы в междурядьях и приствольных полосах содержали под черным паром. Борьба с вредителями и болезнями проводили согласно рекомендациям отдела «Защиты растений» НИИ П и Ч МСХ Азербайджанской Республики.

**Элементы учетов:** окружность штамба на высоте 25 см от уровня почвы с пересчетом на площадь поперечного сечения штамба

(ППСШ), прирост ППСШ за вегетационным период; высоту деревьев – от поверхности почвы; размеры кроны определяли мерной рейкой после окончания фазы роста побегов; средняя и суммарная длина однолетних побегов; продуктивность деревьев:- таксация цветения в баллах, урожайность кг/дер., средняя масса плода и выход по товарным сортам.

Варианты формирования деревьев персика и сливы в саду.

1. Ярусная крона (контроль)
2. Чашевидная крона
3. Раскрыто-чашевидная крона

**Результаты исследований и их обсуждение.** Общеизвестно, что сильные ростовые процессы у плодовых деревьев наблюдаются в первые годы их роста, затем интенсивность роста уменьшается, уменьшается и длина однолетних приростов, деревья вступают в пору плодоношения. На ростовые процессы оказывает влияние, а также слаборослый подвой и формы кроны деревьев.

Высокая регулярная урожайность плодовых деревьев возможна при достаточно хорошем росте и облиственности растений что в свою очередь, определяется способностью растений развивать определенное количество побегов.

В нашем опыте контрольный вариант с формой кроны «ярусная» превосходил другие варианты по показателям вегетативного роста. Это объясняется стимулирующим действием обрезки на побегообразовательную способность дерева.

Во всех вариантах опыта средняя длина однолетних побегов и высота деревьев больше в контроле. В зависимости от форм кроны различия в длине однолетних побегов по сортам персика составляет 4,4-6,7 см, по сортам сливы 1,7-5,6 см, по высоте деревьев различия между вариантами очень незначительная (таблица 1,2).

По результатам двухлетних исследований площадь поперечного сечения штамба (ППСШ) и прирост ППСШ были больше при раскрыто-чашевидной форме кроны у сортов персика: Ред Хавен 55,4 и 14,7 см<sup>2</sup>/дер; Атиня 50,2 и 18,1 см<sup>2</sup>/дер; у сортов сливы: Блэк Амбер 41,3 и 11,1 см<sup>2</sup>/дер; Анжелино 42,3 и 12,1 см<sup>2</sup>/дер по сравнению со контрольным вариантом (таблица 1,2).

Заметна тенденция к росту урожая по годам, что характерно для начальных возрастных периодов.

Таблица 1

**Биометрические показатели деревьев персика в зависимости от формы кроны, 2021-2022 гг.**

Вариант формирования кроны	Схема посадки, м	Площадь поперечного сечения штамба, см <sup>2</sup> /дер		Прирост ППШ, см <sup>2</sup> /дер	Средняя длина побега, см	Высота дерева, м
		2021	2022			
<b>Сорт Ред Хавен на подвое Гарнем</b>						
Ярусная крона (контроль)	5x3	36,3	49,8	13,5	57,1	2,87
Чашевидная крона	5x3	36,2	50,2	14,0	51,3	2,79
Раскрыто-чашевидная крона	5x3	40,7	55,4	14,7	50,4	2,40
<b>Сорт Атинья на подвое Гарнем</b>						
Ярусная крона (контроль)	5x3	28,3	42,9	14,6	58,0	2,43
Чашевидная крона	5x3	30,2	47,7	17,5	53,6	2,40
Раскрыто-чашевидная крона	5x3	32,1	50,2	18,1	52,1	2,17

Таблица 2

**Биометрические показатели деревьев сливы в зависимости от формы кроны, 2021-2022 гг.**

Вариант формирования кроны	Схема посадки, м	Площадь поперечного сечения штамба, см <sup>2</sup> /дер		Прирост ППШ, см <sup>2</sup> /дер	Средняя длина побега, см	Высота дерева, м
		2021	2022			
<b>Сорт Блэк Амбер на подвое Миробалан 29 С</b>						
Ярусная крона (контроль)	5x3	28,1	38,3	10,2	49,5	2,43
Чашевидная крона	5x3	29,6	40,5	10,9	47,8	2,08
Раскрыто-чашевидная крона	5x3	30,2	41,3	11,1	43,9	2,07
<b>Сорт Анжелино на подвое Миробалан 29 С</b>						
Ярусная крона (контроль)	5x3	26,4	38,5	12,1	50,1	2,65
Чашевидная крона	5x3	28,3	40,3	12,0	46,7	2,40
Раскрыто-чашевидная крона	5x3	30,2	42,3	12,1	46,0	2,48

На второй год после посадки отмечено первое цветение и получен урожай во всех вариантах опыта по сортам культуре персика, а по сортам сливы цветение было обильным, но из-за неустойчивой прохладной и дождливой погоды урожая не получено. В 2021 году урожай-

ность деревьев персика в зависимости от сорта и формы кроны колебалась в пределах от 3,0-4,8 кг/дер., наибольший урожай по обоим сортам получен в варианте чашевидная форма кроны.

В 2022 году сорта персика и сливы независимо от вариантов опыта были с урожаем. С этого года деревья персика и сливы выступили в товарное плодоношение. Урожай был получен в этом году у сортов персика Ред Хавен и Атиня при ярусной форме кроны 10,6 и 10,2 кг/дер или 7,0 и 6,8 т/га. При чашевидной форме кроны урожай составил 12,0 и 10,8 кг/дер (8,0 и 7,2 т/га), а при раскрыто-чашевидной форме кроны 11,6 и 10,5 кг/дер (7,7 и 7,0 т/га). Меньше плодов собрано у сорта Атиня при ярусной форме кроны 10,2 кг/дер (6,8 т/га) (таблица 3).

Таблица 3

**Влияние формы кроны на урожайность деревьев персика и сливы, 2021-2022 гг.**

Культура и сорт	Схема посадки, м, подвой	Урожайность			По годам		
		кг/дер		средняя	т/га		средняя
		2021	2022		2021	2022	
<b>Ярусная крона, контроль</b>							
Персик: Ред Хавен	5х3 м, гарнем	3,2	10,6	6,9	2,1	7,0	4,5
Атиня		4,3	10,2	7,2	2,8	6,8	4,8
Слива:Блэк Амбер	5х3 м мироболан 29 С	0	1,2	1,2	0	0,80	0,80
Анжелино		0	1,3	1,3	0	0,86	0,86
<b>Чашевидная крона</b>							
Персик:Ред Хавен	5х3 м, гарнем	3,6	12,0	7,8	2,4	8,0	5,2
Атиня		4,8	10,8	7,8	3,2	7,2	5,2
Слива:Блэк Амбер	5х3 м мироболан 29 С	0	1,6	1,6	-	1,1	1,1
Анжелино		0	1,5	1,5	-	1,0	1,0
<b>Раскрыто-чашевидная крона</b>							
Персик:Ред Хавен	5х3 м, гарнем	3,0	11,6	7,3	2,0	7,7	4,8
Атиня		4,3	10,5	7,4	2,7	7,0	4,8
Слива:Блэк Амбер	5х3 м мироболан29 С	0	1,8	1,8	0	1,2	1,2
Анжелино		0	1,2	1,2	0	0,80	0,80

Как видно из таблицы 3, урожайность 2022 г. у сортов сливы Блэк Амбер и Анжелина составила 1,2 и 1,3 кг/дер (0,80 и 0,86 т/га) при ярусной форме кроны, 1,6-1,5 кг/дер (1,1и 1,0 т/га.) при чашевидной форме кроны, а при раскрыто-чашевидной кроне она составила 1,8 и 1,2 кг/дер (1,2 и 0,80 т/га).

По обоим сортам наибольший урожай получен, при чашевидной форме кроны, а наименьший при ярусной форме кроны.

Анализ таблиц 1,2,3 показал, что у сортов персика на подвое Гарнем и у сортов сливы на подвое мироболан 29 С по годам исследований между вариантами опыта выявились статистически значимые различия. Тем не менее, статистическая обработка по урожайности за 2 года показала несущественность различий между вариантами опыта.

### **Выводы**

1. За 2 года исследований варианты формирования не оказали существенного влияния на площадь поперечного сечения штамба деревьев исследуемых сортов персика и сливы. В опыте контрольный вариант превосходил два других варианта по показателям вегетативного роста. Во всех вариантах средняя длина однолетних приростов и высота деревьев была выше в контроле.

2. У сортов персика Ред Хавен и Атинья, а также у сортов сливы Блэк Амбер и Анжелина на клоновых подвоях варианты опыта не показали статистически значимых различий по урожайности за 2 года.

### **Список литературы**

1. Еремин, Г.В.- Перспективы создания сортов косточковых культур для интенсивных технологий возделывания / Г.В.Еремин// Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: материалы к междунар. науч.-метод. конф., Орел, 28-31 июля 2003 г./ВНИИСПК-Орел: Изд-во ГПУ ВНИИСПК, 2003.-с.92-94.

2. Сотникова, В.В., Харламова, Т.А. - Эффективность применения удобрений в плодоносящем сливовом саду в условиях Юго- Восточном Казахстана /В.В.Сотникова, Т.А.Харламова// Роль отрасли плодоводства в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого экономического роста: материалы междунар. науч.-метод. конф., Самохваловичи, 23-25 август 2011 г. /Институт плодоводства НАН Беларуси – Самохваловичи 2011, с. 202-204.

3. Игнатенко, Н.В., Турбин, П.А. - Влияние форм кроны на рост и плодоношение деревьев вишни /В.В. Игнатенко, П.А.Турбин// Роль отрасли плодоводства в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого экономического роста: материалы междунар. науч. конф., Самохваловичи, 23-25 август 2011 г. /Институт плодоводства НАН Беларуси –Самохваловичи 2011, с. 205-207.

4. Капичникова, Н.Г. - Рост и плодоношение деревьев яблони на карликовом подвое 62-396 в зависимости от обрезки /Н.Г.Капичникова, // Плодоводство: науч.тр./ Институт плодоводства НАН Беларуси –Самохваловичи 2005, Т.17.-ч.1.- с. 134-138.

5. Кройтору, А.К. - Рост и плодоношение яблони при минимализации формирующей обрезки / А.К.Кройтору// Плодоводство: науч.тр./ Институт плодоводства НАН Беларуси, –Самохваловичи 2005.-Т 17.-Ч.2-С.107-109.

6. Şahbalayev, M.Ə., Qurbanov, M.M. - Şaftalı ağaclarına sərbəst çətir formasının verilməsi və xəstəliklərinə qarşı mübarizə tədbirləri/ M.Ə.Şahbalayev, M.M.Qurbanov// Aqrar elmin innavasion tədqiqatlarının mövcud vəziyyəti və perspektivləri: elmi-praktiki konfr.materialları, Quba, 26-27 dekabr 2011/Az.ETBvə SBI.-Bakı, “Müəllim nəşr”., 2011.- s. 140-146

7. Міка, А. - Sztuka ciecia drzew owocowych/A.Mika// Wydanie III uaktualnione, poprawione i rozszerzone/- Warszawa:Hortpress Sp/Zo.o, 2003.-137 s.

УДК: 636.2:636.082 (470.56)

## **ВЕСОВОЙ РОСТ И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ С ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОДОЙ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ**

**Наумов М.К.,**

*старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины*

*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской Академии Наук», г. Оренбург, Россия*

***Аннотация.** В статье приводятся материалы исследования показателей весового роста и развития бычков чёрно-пёстрой породы и их помесей с лимузинской породой в условиях Южного Урала. Цель – изучить весовой рост и развитие помесных лимузин × чёрно-пёстрых бычков и чистопородных чёрно-пёстрых бычков. В результате исследования подопытных животных выявлено, что помесные лимузин × чёрно-пёстрые бычки росли более интенсивно, чем их чистопородные чёрно-пёстрые сверстники.*

***Ключевые слова:** помеси, лимузинская, чёрно-пёстрая, порода, весовой рост, развитие.*

## **WEIGHT GROWTH AND DEVELOPMENT OF BULLS OF THE BLACK-MOTTLED BREED AND THEIR CROSSBREEDS WITH THE LIMOUSINE BREED IN THE SOUTHERN URALS**

**Naumov M.K.,**  
*Senior Researcher, Department of  
Beef Cattle Breeding Technology and Beef Production  
FSBI "Federal research center of biological systems and agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences", Orenburg, Russia*

**Abstract.** *The article presents the materials of the study of indicators of weight growth and development of bulls of the black-mottled breed and their crossbreeds with the Limousine breed in the conditions of the Southern Urals. The goal is to study the weight growth and development of crossbred limousines × black-and-white bulls and purebred black-and-white bulls. As a result of the study of experimental animals, it was revealed that crossbred limousines × black-and-mottled gobies grew more intensively than their purebred black-and-motley peers.*

**Key words:** *crossbreeds, limousine, black and mottled, breed, weight height, development.*

Основным источником поступления высококачественных продуктов питания является скотоводство. Одной из важнейших задач, стоящих перед агропромышленным комплексом страны, которую предстоит решать в настоящее время, является увеличение производства говядины, как наиболее полноценного продукта питания для человека. Снабжение населения необходимыми продуктами питания – приоритетная цель агропромышленного комплекса России. В связи с этим её достижение во многом определяется эффективностью реализации генетического потенциала крупного рогатого скота. Повышение продуктивности животных и улучшение качества животноводческой продукции являются главными задачами, стоящими перед агропромышленным комплексом [1].

Чёрно-пёстрая порода крупного рогатого скота среди различных пород входит в число самых популярных в стране. Одним из наиболее эффективных путей для увеличения производства говядины является получение помесей за счёт скрещивания коров чёрно-пёстрой породы с быками высокопродуктивных мясных пород.

Следовательно, исследования, направленные на изучение влияния межпородного скрещивания на эффективность производства говядины, являются весьма актуальными и востребованными. Помесные животные, по мнению ряда авторов, при скрещивании коров молочного направления продуктивности с быками мясных пород обладают высо-

кой энергией роста, дают большой прирост, быстрее достигают более высокой живой массы [2].

Внедрение интенсивных технологий производства говядины вызвало необходимость создания массивов скота, приспособленного к новым условиям эксплуатации. Для решения этой задачи в России начали использовать быков-производителей зарубежной селекции.

В России при современных условиях развития агропромышленного комплекса основным источником производства говядины являются животные комбинированного и молочного направлений продуктивности. Мясной скот пока малочислен и от него получают небольшой процент говядины от общего производства [3].

В результате этого одним из главных факторов повышения эффективности скотоводства является ускоренное качественное совершенствование существующих, а также создание на их базе новых, более высокопродуктивных пород, типов и линий, в значительной степени отвечающих современной технологии. Выполнение этой задачи нужно ускорить путём широкого использования мировых генетических ресурсов [4].

Громадное значение при этом играет подбор пород скота для скрещивания в целях более полного использования генетического разнообразия для увеличения мясной продуктивности и повышения качества мяса.

В связи с этим изучение эффективности межпородного скрещивания одной из наиболее распространённых в стране чёрно-пёстрой породы с популярнейшей зарубежной породой – лимузинской приобретает значительную актуальность и имеет большое народнохозяйственное значение [5].

Для проведения научно-хозяйственного опыта были подобраны 40 новорождённых чистопородных и помесных бычков соответствующего генотипа, из которых по принципу аналогов были сформированы группы. В I группу входили чистопородные бычки чёрно-пёстрой породы, во II – помеси чёрно-пёстрой с лимузинами. В 3-х месячном возрасте бычки были кастрированы.

Промышленное скрещивание, как известно, создаёт новые возможности повышения продуктивных качеств. Это объясняется тем, что полученные помеси, имея обогащённую наследственность в результате комбинации полезных качеств родительских форм, характеризуются огромными потенциальными возможностями повышения мясной продуктивности.

Выявлено, что помесный молодняк во все периоды выращивания и откорма превосходил чистопородных сверстников по интенсивности роста.

Таблица 1

**Изменение живой массы подопытных бычков-кастратов с возрастом, кг**

Возраст, мес.	Группа	
	I	II
При рождении	25,1±0,23	24,5±0,27
3	93,3±1,69	95,1±1,71
6	162,4±2,41	166,8±2,36
9	236,7±3,25	245,5±3,29
12	303,6±3,29	323,7±3,45
15	371,8±5,68	398,2±6,32
18	437,7±5,92	466,3±6,20

Из данных таблицы 1 видно, что живая масса молодняка при рождении сильно не различалась и составляла 24,5-25,1 кг.

В возрастной динамике изучение роста подопытных животных показало, что уже в 3-х-месячном возрасте выявлены некоторые различия по живой массе бычков. Так, разница между чистопородными животными и помесными составила 1,8 кг или 1,9% ( $P>0,95$ ) в пользу лимузин × чёрно-пёстрых сверстников.

На протяжении всего опыта прирост живой массы был выше у лимузин × чёрно-пёстрых помесей.

В 6-месячном возрасте помесные бычки-кастраты превосходили чистопородных чёрно-пёстрых на 4,4 кг или 2,6% ( $P>0,99$ ).

В возрасте 9 месяцев лимузин × чёрно-пёстрые бычки превышали по живой массе чистопородных чёрно-пёстрых животных на 8,8 кг или 3,6% ( $P>0,99$ ).

Аналогичная закономерность по живой массе сохранилась и в другие возрастные периоды. Так, в 12-месячном возрасте помесные бычки превышали чистопородных на 20,1 кг или 6,2% ( $P>0,99$ ).

В период с 12 до 18-месячного возраста прирост живой массы увеличился во всех группах, это связано с лучшим поеданием кормов подопытными животными, наличием в рационе зелёной массы сеяных трав, благоприятными погодными условиями. В итоге к 15-месячному возрасту, живая масса лимузин × чёрно-пёстрых помесей достигла 398,2 кг, а чистопородных – 371,8 кг. Помеси превосходили по живой массе сверстников чистопородных на 26,4 кг или 6,6% ( $P>0,99$ ). В 18-

месячном возрасте помесные бычки превышали по живой массе чистопородных чёрно-пёстрых на 28,6 кг или 6,1% ( $P>0,99$ ).

В результате, при скрещивании коров чёрно-пёстрой породы с лимузинскими быками, живая масса помесных бычков-кастратов первого поколения повышается по сравнению с чистопородными сверстниками.

Более наглядно интенсивность и динамику роста живой массы тела можно рассмотреть по среднесуточным приростам подопытных животных (табл. 2).

Таблица 2

**Среднесуточный прирост подопытных бычков-кастратов, г**

Возраст, мес.	Группа	
	I	II
0-3	758±24,25	784±26,41
3-6	768±22,58	797±20,40
6-9	825±20,73	874±23,11
9-12	743±21,72	868±22,31
12-15	757±26,69	827±27,72
15-18	732±31,80	756±34,41
0-18	764±43,71	818±45,62

Данные, полученные в опыте, свидетельствуют о том, что среднесуточные приросты живой массы бычков-кастратов лимузин × чёрно-пёстрых помесей были выше, чем у их чистопородных сверстников на протяжении всего эксперимента. Так, у помесей среднесуточный прирост был выше в возрасте до 3 месяцев на 26 г, от 3 до 6 месяцев – на 29 г, от 6 до 9 месяцев – на 49 г, от 9 до 12 месяцев – на 125 г, от 12 до 15 месяцев – на 70 г, от 15 до 18 месяцев – на 24 г. От рождения до 18 месяцев среднесуточный прирост был выше у помесей на 54 г, чем у чистопородных.

Следовательно, при скрещивании коров чёрно-пёстрой породы с быками лимузинской породы от помесных бычков-кастратов получено больше прироста, что говорит о более высокой интенсивности их роста по сравнению с чистопородными сверстниками.

**Список литературы**

1. Бельков, Г.И. Совершенствование процесса производства молока и мяса в современных условиях хозяйствования путём рационального использования породных ресурсов лучших зарубежных и отече-

ственных пород крупного рогатого скота / Г.И. Бельков, В.А. Панин // Монография. – Оренбург, 2014. – 187с.

2. Джалов, А.Г. Влияние двух-трёхпородного скрещивания коров чёрно-пёстрой породы на весовой рост помесей / А.Г. Джалов, В.И. Косилов // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: матер. междунар. науч.-практич. конф. под общ. ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград, 2016. – С.140-143.

3. Косилов, В.И. Продуктивные качества бычков чёрно-пёстрой и симментальской пород и их двух-трёхпородных помесей / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012, - № 7. – С.8-11.

4. Мироненко, С.И. Мясные качества чёрно-пёстрого скота и его помесей / С.И. Мироненко, В.И. Косилов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2010. - № 2. – С.68-69.

5. Харламов, А.В. Влияние генотипа на весовой рост бычков чёрно-пёстрой и симментальской пород и их двух-трёхпородных помесей / А.В. Харламов, Е.А. Никонова, В.Н. Крылов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 1 (51). – С.96-99.

УДК 636.39 (470.56)

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КОЗ ОРЕНБУРГСКОЙ ПОРОДЫ

**Панин В.А.,**

*д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины  
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН», г.Оренбург, Россия*

**Аннотация:** В статье проведен анализ способа совершенствования имеющихся генетических ресурсов коз оренбургской породы с целью развития отрасли козоводства в Оренбургской области, выявлены особенности развития пухового козоводства в регионе на современном этапе. Приводятся результаты исследований морфологических и биохимических показателей состава крови, показатели пуховой продуктивности и качество пуха коз оренбургской пуховой породы разного типа шерстного покрова. Обоснована возможность увеличения пока-

зателей пуховой продуктивности используя для этих целей имеющиеся генетические ресурсы.

**Ключевые слова:** генетические, ресурсы, порода, оренбургская, качество, пух, тип, козы, продуктивность.

## GENETIC RESOURCES OF ORENBURG BREED GOATS

**Panin V. A.,**

*Doctor of Agricultural Sciences, Leading researcher of the Department of Technology of beef cattle breeding and beef production FGBNU "Federal scientific center of biological systems and agrotechnologies RAS", Orenburg, Russia*

**Abstract:** *The article analyzes the method of improving the available genetic resources of Orenburg breed goats in order to develop the goat breeding industry in the Orenburg region, the features of the development of downy goat breeding in the region at the present stage are revealed. The results of studies of morphological and biochemical parameters of blood composition, indicators of down productivity and the quality of down of goats of the Orenburg down breed of different types of wool cover are presented. The possibility of increasing down productivity indicators using available genetic resources for these purposes is substantiated.*

**Key words:** *genetic, resources, breed, orenburg, quality, fluff, type, goats, productivity.*

Укрепление продовольственной безопасности на сегодняшний день, после ввода экономических санкций против России, становится особенно актуальным. В связи с этим развитию отраслей животноводства придается большое народнохозяйственное значение [1].

Дальнейшее развитие рыночных отношений, усиление конкуренции объективно требуют поиска средств и направлений повышения эффективности и хозяйствования как основы укрепления конкурентоспособности и устойчивого развития агропромышленного комплекса. Важно обеспечить действенность государственного регулирования всеми экономическими процессами, связанными с производством, сбытом и использованием имеющихся ресурсов продуктовых подкомплексов, гарантирующих нормальное функционирование рынка. Внедрение результатов научных исследований в этом направлении в практику, установление факторов экономического роста и совершенствования производства с учетом развития рынка сельскохозяйственной

продукции и приоритетности инновационных преобразований, способствующих повышению эффективности организации и управления комплексами АПК, позволят более гибко и оперативно реагировать на изменение рыночной ситуации, обеспечивая сбалансированный спрос и предложение на продукцию по объему, ассортименту и качеству, снижению издержек и повышению конкурентоспособности [10].

В России с ее климатическим разнообразием производство и потребление сельскохозяйственной продукции в разных регионах будет разным. Однако высокие показатели характерны лишь для очень малого числа регионов, в том числе в субъектах, обладающих значительным потенциалом. Аграрное производство играет особо важную социальную роль, не только решая вопросы продовольственного обеспечения, но и обеспечивая основную занятость и доходы сельского населения, а также сохраняя систему расселения [3,7].

Первоочередными задачами стратегического планирования развития АПК являются модернизация аграрного сектора экономики, формирование структур агропромышленных интегрированных и импортозамещение. Организация конкурентных преимуществ отраслей АПК возможно на основе разработки и внедрения инноваций, цифровизации процессов, развития инфраструктуры. Ограниченность в проблемном регионе рыночных механизмов в области создания и освоения научно-технических разработок, обуславливает необходимость активной поддержки со стороны государства [4].

Для развития АПК и сельского хозяйства основное значение сегодня имеет эффективное использование уже имеющегося производственного потенциала, осуществление технической реконструкции и преобразование материально-технической базы производства, использование инновационных технологий [5].

На современном этапе интенсификация животноводства вызвала необходимость решения ряда вопросов, но главное оказывающее большое влияние на повышение продуктивности, качество продукции и сохранение здоровья животных и наиболее актуальным из них является: разработка эффективной, отвечающей современным требованиям системы энергетической оценки питательности кормов; новых детализированных норм кормления с учётом физиологического состояния и уровня продуктивности, а также совершенствование рецептов комбикормов, обеспечивающих минимальный расход зерновых концентратов; изыскание новых источников минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ [2].

В хозяйствах разных форм собственности Российской Федерации разводят коз пуховых пород – оренбургская, придонская, горноалтайская и дагестанская. Первые две породы выведены методом народной селекции; горноалтайская – скрещиванием местных коз с придонской породой. [6].

Следует отметить, что козы превосходят овец, а степени приспособленности к разным климатическим условиям разведения. Разведение коз не требует, каких-то особых технических и экономических условий, является одним из самых рентабельных предприятий тесно связанных с использованием традиционных домашних хозяйств. Разведение коз в последнее время получило ускоренное развитие ставшие своего рода увлечением вследствие особого склада этих животных, что в значительной степени послужило увеличением поголовья коз во многих животноводческих районах мира, за исключением нашей страны [8].

Имеющиеся биологические ресурсы коз оренбургской породы в современных условиях используются не полностью. При этом оренбургская коза является уникальным животным, не имеющим аналогов в мире, обладает высокими показателями продуктивности коз приносит ценную продукцию [9].

Отмечающиеся вероятные возможности увеличения экономической эффективности отрасли козоводства не исчерпаны, что и обуславливает актуальность выполненного исследования в условиях Оренбургской области.

В связи с вышеизложенным изучение генетических ресурсов коз оренбургской породы различных типов шерстного покрова на показатели их пуховой продуктивности в условиях Оренбургского региона имеют актуальность.

Для проведения опыта выполнены исследования на козах оренбургской породы в Оренбургском регионе. Эксперименты проводились в СПК (колхоз) «Донской» Беляевского района. Подвергался исследованиям шерстный покров коз оренбургской породы различных типов шерстного покрова и пуховой продуктивности. Экспериментальная часть работы выполнялась в один этап и включала один научно - хозяйственный опыт, в котором было задействовано 710 животных. Для исследований подбирали аналогичных по возрасту особей в количестве 60 голов, и формировали опытные группы. Отара изучаемых животных включала в себя особей оренбургского типа – 27,89% (198 гол.), желательного - 38,87% (276 гол.) и пухового - 33,24% (236 гол.). Были сформированы три группы коз (n=20 в каждой): особи I группы имели оренбургский тип шерстного покрова, животные II

группы – желательный тип, сверстницы III – пуховой тип. Величину пуховой продуктивности определяли по результатам чески (n=60) коз в возрасте 37 месяцев. Исследование выполнено в соответствии с планом НИР на 2019 – 2023 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН.

По итогам изучения зависимости показателей пуховой продуктивности исследуемых коз от типа шерстного покрова установлены различия по ее количественным и качественным показателям (таблица 1).

Установлено, что масса тела подопытных коз определенным образом оказывает влияние на величину пуховой продуктивности. Но тем не менее основное воздействие на пуховую продуктивность оказывает тип шерстного покрова. Величина живой массы особей оренбургского типа была больше нежели сверстниц желательного типа на 4,5%, коз пухового типа на 8,9%. Животные II группы (желательный тип) превосходили коз III группы (пуховый тип) на 4,2%.

Таблица 1

**Показатели продуктивности и качество пуха (n=60)**

Показатель	Группа, тип, (X ± Sx)		
	I (оренбургский)	II (желательный)	III (пуховый)
Живая масса, кг	41,60±0,48	39,80±0,37	38,20±0,42
Величина начеса, г	381,00±10,25	480,00±6,71	514,00±9,55
Длина, см	6,95±0,11	7,25±0,09	8,65±0,24
Тонина, мкм	15,95±0,27	17,55±0,31	18,05±0,23
Абсолютная прочность, гс	5,19±0,27	6,23±0,31	7,45±0,34

Установлено, что содержание пуха в шерстном покрове составило по группам — 325,1 г первая группа, 405,2 — вторая (желательный тип) и 595,1 г третья группа (пуховый тип). Прочность абсолютная: 5,19; 6,23; 7,45 гс, соответственно и прочность удельная: 23,7, 22,9, 22,5 кгс/мм<sup>2</sup> соответственно. Более высокий начес пуха получен от животных пухового типа, которые превосходили сверстниц оренбургского типа на 34,9% или 133,0 г, желательного типа на 7,1% или 34,4 г, особи желательного типа имели преимущество в сравнении со сверстницами оренбургского типа на 26,0% или 99,1 г. В исследовании определено, что более длинный пух характерен для особей пухового типа - 8,65 см, это на 24,51% длиннее, в сравнении со сверстницами оренбургского типа а в сравнении с животными желательного типа на 19,32%. Большая тонина пуха определена у особей пухового типа - 18,05 мкм, это на 13,23%, выше, со сверстницами оренбургского типа а

в сравнении с козами желательного типа на 2,81%. Изучение структуры и весового состава шерстного покрова показало, что он неоднородный и состоит из пуха, ости и незначительного количества (до 1%) переходного волоса. Их процентное содержание подвержено значительным колебаниям у изучаемых животных. У большей части оренбургских коз в шерстном покрове содержится 35-45% пуха с колебаниями от 25 до 65%. Полученные в результате опыта данные и их анализ указывают на имеющиеся межгрупповые различия в показателях пуховой продуктивности и физических свойств пуховых волокон, в частности по показателям удлинения и растяжимости пуховых волокон исследуемых особей.

В процессе изучения гематологических показателей установлено, что морфологические и биохимические показатели крови у особей изучаемых типов находились в пределах физиологической нормы (таблица 2). Наряду с этим изученные морфологические и биохимические показатели состава крови коз определены комплексом морфологических и физиологических особенностей, их формирование происходит в зависимости от наследственности, факторов внешней среды и многих других обстоятельств. Установлено, что количество в крови эритроцитов у особей оренбургского и желательного типа выявлено несколько больше при сравнении с пуховым типом (I группа) на 2,72% и 1,29%, а также более высокая насыщенность крови гемоглобином — на 0,31 и 0,24% соответственно. Следует отметить установленный в указанных группах (типах) и более высокий уровень общего белка сыворотки крови. У особей этих типов отмечено на 1,07 и 0,71% превосходство в сравнении со сверстницами пухового типа за счет увеличения содержания глобулинов. Сосредоточение кальция и фосфора в составе сыворотки крови особей всех типов отмечено практически одинаковым и характеризовалось составом рациона.

Следовательно, разведение животных оренбургского типа оренбургской породы в климатических особенностях Оренбургского края экономически целесообразно, так как положительно влияет на показатели их пуховой продуктивности. Это позволяет сделать вывод о том, их биологическими особенностями является то, что они обладают максимально высоким потенциалом продуктивности в сравнении с козами других типов. Выполненные исследования позволяют судить о том, что животные оренбургского типа обладали повышенными показателями удельной прочности и показателем меньшей тонины пуха. У исследуемых коз пухового типа определен более высокий начес и длина, прочность, содержание пуха в составе шерстного покрова. Особи желательного

тельного типа занимали промежуточное положение среди двух других типов по большинству изучаемых показателей.

Таблица 2

**Результаты изучения морфологических и биохимических показателей состава крови**

Показатель	Группа, тип, (X ± Sx)		
	I (оренбургский)	II (желательный)	III (пуховый)
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,93±0,04	7,82±0,07	7,72±0,09
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	6,76±0,21	6,87±0,19	7,01±0,13
Общий белок, г/л	82,41±1,18	82,12±1,22	81,54±1,06
альбумины, г/л	35,30±0,44	35,37±0,61	35,39±0,34
глобулины, г/л	47,11±1,23	46,75±0,98	46,15±1,12
Гемоглобин, г/л	119,61±4,25	119,53±3,97	119,24±4,34
Кальций, ммоль/л	2,39±0,01	2,39±0,02	2,41±0,02
Фосфор, ммоль/л	2,03±0,04	2,04±0,03	2,06±0,05

**Список литературы**

1. Алиева, П. И. Некоторые особенности и аспекты развития молочного скотоводства в Республике Дагестан / П. И. Алиева // Горное сельское хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 52-56.

2. Алиханов, М. П. Кормление коров и балансирование их рационов по детализированным нормам / М. П. Алиханов, Ш. М. Шарипов, А. А. Гасангусейнов // Горное сельское хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 156-164

3. Велибекова, Л.А. К вопросу обеспечения плодовой продукцией населения в России / Л.А. Велибекова, М.Р.А. Казиев // Горное сельское хозяйство. – 2021. – № 1. – С. 6-9. – DOI 10.25691/GSH.2021.1.001.

4. Курбанов, К. К. Особенности инновационного развития и цифровизации в АПК региона / К. К. Курбанов, М. А. Г. Кардашова, Д. Г. Валиева // Горное сельское хозяйство. – 2022. – № 1. – С. 78-83. – DOI 10.25691/GSH.2022.1.015.

5. Методические аспекты оценки экономической эффективности организации деятельности сельхозтоваропроизводителей региона на современном этапе / Т. Г. Ханбабаев, Г. Д. Догеев, М. М. Муртузалиев [и др.] // Горное сельское хозяйство. – 2019. – № 3. – С. 14-20. – DOI 10.25691/GSH.2019.3.002.

6. Мусалаев, Х. Х. Зависимость качественных показателей шерсти и пуха коз от аминокислотного состава волокон / Х. Х. Мусалаев, Р. А. Абдуллабеков, Г. А. Палаганова // Горное сельское хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 145-147.

7. Научные направления развития сельскохозяйственного производства горных территорий Дагестана / М.Р.А. Казиев, Л.А. Велибекова, Р.А. Алиханова, Ш.М. Абдуразаков // Горное сельское хозяйство. – 2020. – № 2. – С. 20-27. – DOI 10.25691/GSH.2020.2.003.

8. Панин, В.А. Некоторые показатели биоресурсного потенциала коз оренбургской породы / В.А. Панин // ДОКЛАДЫ ТСХА. Материалы международной научной конференции. Москва, 2018. - С. 288-290.

9. Панин, В.А. Биологические ресурсы коз оренбургской породы и использование их в зоне освоенных целинных земель / В.А. Панин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2004. - № 3(3). - С. 113-115.

10. Ханбабаев, Т. Г. Перспективы развития рынка сельскохозяйственной продукции / Т. Г. Ханбабаев, Г. Д. Догеев, М. М. Алиева // Горное сельское хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 20-23.

УДК: 634.11ДВ

## **ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИВНОГО СОРТИМЕНТА ЯБЛОНИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

**Токарева О.И.,**

*научный сотрудник*

*ФГБУН Хабаровский федеральный исследовательский центр  
дальневосточного отделения российской академии наук обособленное  
подразделение ДВНИИСХ, г. Хабаровск, Россия*

**Аннотация.** *Существующий сортимент многочисленных сортов яблони Дальнего Востока отвечает требованиям высокой зимостойкости, приспособлению к условиям климата. Недостатком сортов являются повреждения солнечными ожогами ветвей и штамба и последующее сильное заражение грибными инфекциями. Поэтому необходимо создавать новые сорта яблони с высокими хозяйственно - ценными признаками и устойчивых к био - и абиотическим стрессорам Дальневосточного региона.*

**Ключевые слова:** *сортимент, сорт, зимостойкость, грибные инфекции, био - и абиотические стрессоры.*

## FORMATION OF ADAPTIVE APPLE TREE ASSORTMENT IN THE FAR EAST

*Tokareva O.I.,  
Researcher*

*Khabarovsk federal research center of the far eastern  
Branch of the Russian academy of sciences, a separate division of  
DVNIISKH, Khabarovsk, Russia*

**Abstract.** *The existing assortment of numerous apple varieties of the Far East meets the requirements of high winter hardiness, adaptation to climate conditions. The disadvantage of the varieties is sunburn damage to the branches and the stem and subsequent severe infection with fungal infections. Therefore, it is necessary to create new varieties of apple trees with high economically valuable characteristics and resistant to bio - and abiotic stressors of the Far Eastern region.*

**Keywords:** *assortment, variety, hardiness, fungal infections, bio - and abiotic stressors.*

Отрасль садоводства занимает определенное место в обеспечении населения РФ продуктами, которые содержат комплекс необходимых человеку витаминов, обладают профилактическими и лечебными свойствами, а их потребление определяет качество жизни граждан страны [2].

Складывающиеся экономические условия в стране вызывают необходимость наращивания отечественного производства экологических чистых плодов и ягод, потребление которых благоприятно повлияет на здоровье человека. Рацион человека должен содержать в достаточном количестве питательные и биологически активные природные вещества антиоксидантного действия, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Годовая физиологическая потребность в плодах и ягодах составляет 80 - 100 кг [3].

При этом наибольшая доля потребления свежих плодов приходится на яблоны. Они богаты витаминами (провитамин А; витамины группы В, С, Р), минеральными веществами (калий, натрий, кальций, марганец, железо) [5].

Плоды яблоны служат источником сахаров, минеральных солей, пектиновых веществ. Яблоки также способны выводить из организма ионы тяжелых металлов, включая радиоактивные элементы, а также канцерогенные вещества [4].

Жители Дальнего Востока на 70 - 90% недополучают высоковитаминных лекарственных и диетические плодов и ягод, так необходимых для плодотворной, нормальной жизнедеятельности человека.

Яблоня - одна из важнейших плодовых культур Дальнего Востока, отличающаяся адаптивностью, рентабельностью, отзывчивостью на интенсивные технологии ведения садов, возможностью возделывания по ресурса - энергосберегающим технологиям. На сегодняшний день на культуру яблони приходится 2% от общей площади садов Дальневосточного региона.

Основные природные стресс-факторы Дальнего Востока, влияющие на плодовое растение: ранние морозы, весенние заморозки, засуха, эпифитотии основных грибных заболеваний яблони. Потери урожая от действия стрессовых факторов среды могут достигать до 60 - 100% [6].

Снижение урожайности сортов яблони обусловлено и участвовавшими в последнее время эпифитотиями грибных заболеваний.

Современные проблемы экологии и новые экологические отношения предполагают ведение адаптивного, устойчивого садоводства с использованием сортов, обладающих иммунитетом к основным абиотическим и биотическим стрессорам окружающей среды Дальневосточного региона. В настоящее время проблема адаптивного садоводства все более актуальна из-за участвовавших экстремальных природных факторов, значительно влияющих на величину и качество урожая плодовых культур [1].

Метеорологические условия в период покоя плодовых растений оказались относительно благоприятными. Аномальное количество осадков в период самых больших продолжительных отрицательных температур, благоприятно сказалось на состоянии корневой системы, но привело к подмерзанию однолетнего прироста на всех плодовых растений. Средние суммы отрицательных температур оказались ниже многолетних. В период набухания плодовых почек и начала цветения не наблюдалось обратных заморозков. Во второй и третьей декаде мая отмечалось понижение ночных температур и увеличение осадков, что привело к массовому поражению цветков яблони монилиозом (до 80%). На протяжении последующего периода вегетации отмечались неблагоприятные климатические условия, особенно в период созревания плодов, сказывалась длительная жаркая погода и высокая влажность воздуха, что способствовало опадению плодов яблони.

Чтобы высокая продуктивность и высокие качества плодов сорта не зависели от влияния погоды и других неблагоприятных факторов,

надо обеспечить сочетание в сорте всех необходимых признаков адаптации на максимально возможном уровне [1].

Современный сорт должен обладать экологической пластичностью, высокой устойчивостью к засухе, а также к различным колебаниям температурного режима. Нестабильные погодные условия, уникальность Дальневосточного региона ведут к необходимости оптимизации существующего сортимента яблони, пополнение его более ценными адаптивными сортами.

Цель исследований пополнение (формирование) адаптивного сортимента яблони Дальневосточного региона на основе устойчивых сортов к абиотическим и биотическим стрессорам данного региона.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- развитие методологических подходов к оценке адаптивного потенциала сортов яблони
- изучение влияние факторов внешней среды на степень реанимации адаптивного потенциала яблони
- совершенствование сортимента яблони для дальневосточного региона на основе сортов нового поколения с комплексом хозяйственных и адаптивно - значимых признаков.

Результатом работы по селекции яблони для формирования адаптивного сортимента явилась передача по государственное сортоиспытание сортов - Звезда Востока и Дальневосточное золотистое.

Описание сортов Дальневосточное золотистое и Звезда Востока.

Сорт Звезда Востока

Дерево яблони данного сорта умеренного роста с раскидистой продолговатой кроной. Скелетные ветви располагаются разреженно под прямым углом. Много обрастающих ветвей, темно-коричневого цвета. Побеги толстые, опушенные.

Цветочные почки формируются на двулетних приростах. Листья крупные, морщинистые, темно-зеленые, жилкование выпуклое. Цветки крупные, на длинной цветоножке. Лепестки округлые, белые, завязь крупная.

Плоды средние (до 100 г), форма округло - приплюснутая. Поверхность плода гладкая, блестящая, плоды не одномерны по величине. Основная окраска плода зеленая, покровная - ярко-малиновая со штриховатостью. Рисунок 1 – Плоды сорта яблони Звезда Востока.

Плодоножка средней длины и толщины. Чашечка неоппадающая, углубление среднее. Плоды пригодны к потреблению непосредственно с дерева. Вкус приятный, кисло-сладкий. В плодах содержится: сухого

вещества - 16%, общего сахара - от 8 до 12%, титруемой кислоты - от 0,7 до 0,9%, аскорбиновой кислоты до 13 мг/100г.

Созревают плоды в первой половине сентября. Прикрепление хорошее. Сохраняются в холодильнике до 45 дней. Товарность плодов 85 - 90%. Урожайность ежегодная.

Сорт самоплодный. Деревья вступают в плодоношение на четвертый год жизни привоя. Сорт отличается высокой устойчивостью к монилиальному ожогу и парше. Зимостойкость высокая.



*Рисунок 1 - Плоды сорта яблони Звезда Востока*

Сорт Дальневосточное золотистое

Дерево умеренного роста с продолговатой кроной. Скелетные ветви расположены разряжено под прямым углом, что способствует хорошему освещению кроны. Обрастающие ветви довольно многочисленны, с коричневой корой.

Цветочные почки формируются на одно-, двухлетних приростах разной длины. Побеги довольно толстые, опушенные, темно-коричневые. Листья крупные, слегка морщинистые, темно-зеленые, опушенные. Цветки крупные, на длинной цветоножке. Лепестки округло - вытянутые, белые.

Плоды средние (до 120 г), форма округлая. Поверхность плода гладкая, блестящая. Основная окраска плода зеленая, покровная - желтая. Рисунок 2 – Плоды сорта яблони Дальневосточное золотистое.

Плодоножка средней длины и толщины, зеленовато-коричневая, средняя, прямая. Чашечка неоппадающая. Воронка средняя, тупоконическая. Отдельные плоды при созревании наливаются, пригодны к по-

треблению непосредственно с дерева. Вкус приятный, кисло-сладкий. В плодах содержится: сухого вещества - 15,78%, общего сахара - 12%, титруемой кислоты - 0,69%, аскорбиновой кислоты до 11,4 мг/100г.



*Рисунок 2 - Плоды сорта яблони Дальневосточное золотистое*

Созревают плоды во второй половине августа - начале сентября. Прикрепление плодов хорошее. Сохраняются в свежем виде до 30 дней, в хранилище с холодильными установками до 50 дней и более. Товарность плодов 90 - 95%. Плодоношение ежегодное.

Сорт самоплодный. Деревья вступают в плодоношение на третий - четвертый год жизни привоя. Сорт отличаются высокой устойчивостью к монилиальной ожогу и парше. Зимостойкость высокая.

**Выводы:**

1. Уточнены методологические подходы к оценке адаптивного потенциала сортов яблони в условиях Дальневосточного региона.

2. На основе системного анализа биологических и хозяйственно - ценных признаков выделены и переданы на государственное сортоиспытание перспективные сорта для оптимизации сортимента яблони, которые позволят сформировать устойчивые и продуктивные плодовые насаждения.

3. Использование новых сортов яблони (Звезда Востока, Дальневосточное золотистое) позволит повысить экономическую эффективность отрасли садоводства Дальневосточного региона.

### Список литературы

1. Жданов В.В. Отбор на устойчивость к болезням сортов и гибридов яблони //Садоводство и виноградарство. 1992. №1. С.14 - 16.
2. Куликов И.М., Минаков И.А. Проблемы и перспективы развития садоводства в России //Садоводство и виноградарство. 2018. №6. С.40 - 46.
3. Мотылева С.М., Борисова А.А. Сравнительный биохимический состав плодов яблони отечественных и зарубежных сортов //Садоводство и виноградарство. 2018. №6. С.20 - 24.
4. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Серова З.М. Генофонд яблони и селекция на улучшение биохимического состава плодов //Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. №3(18). С.540 - 547.
5. Царенко В.П., Царенко Н.А. История садоводства на Дальнем Востоке. Владивосток: 2017. 300с.
6. Ярмолич С.А., Максименко М.Г., Липская С.Л. Плодоводство. Т.18,4.1. 2006. С.10 - 15.

УДК 634.1/17:581.143.5

### СОХРАНЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВИНОГРАДА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

<sup>1</sup>*Фейзуллаев Б.А.,*

*кан.с.-х. наук*

<sup>2</sup>*Казиев М-Р.А.,*

*док. с.-х. наук, профессор*

<sup>2</sup>*Караев М.К.,*

*док. с.-х. наук, профессор*

<sup>1</sup>*ДСОСВиО- филиал ФГБНУ «Северо-кавказский федеральный  
научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»,*

*г. Дербент, Россия*

<sup>2</sup>*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр республики  
Дагестан», г. Махачкала, Россия*

*Аннотация. Приводятся материалы по сохранению и изучение генетических ресурсов винограда Республики Дагестан. отбор сортов с повышенной устойчивостью к факторам биотического и абиотического характера, разного срока созревания, оценка их потенциала и использование в селекционной работе*

*Ключевые слова: генофонд, сорт, клоновая селекция, аборигенные сорта*

## PRESERVATION AND STUDY OF GENETIC RESOURCES OF GRAPES IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

*Feizullaev B.A.* <sup>1</sup>,

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Kaziev M.R.A.* <sup>2</sup>,

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

*Karaev M.K.* <sup>2</sup>,

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

<sup>1</sup>*DSOSViO- branch of the North Caucasus federal scientific center of horticulture, viticulture, winemaking, Derbent, Russia*

<sup>2</sup>*FGBNU "Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *The materials on the conservation and study of the genetic resources of the vineyard of the Republic of Dagestan are presented. Selection of varieties with increased resistance to biotic and abiotic factors, different maturation periods, assessment of their potential and use in breeding work.*

**Keywords:** *gene pool, variety, clone breeding, native varieties*

Сохранение генофонда и совершенствование сортимента винограда является определяющим условием устойчивого развития отрасли виноградарства. Для рентабельного ведения виноградарства необходимо научно обоснованный подбор сортов с учетом соответствия их биологических особенностей климатическим условиям региона выращивания.

История создания промышленного сортимента винограда Республики Дагестан тесно связана с интродукцией генофонда из стародавних виноградарских регионов мира-Европы, Азии, Америки. В результате длительного периода изучения сортов на адаптивность к различным условиям территории Дагестана сорта Ркацители, Каберне - Совиньон, Рислинг рейнский, Алиготе, Траминер розовый, Пино и другие составили основу технического сортимента. Как известно, во всех европейских странах столовый сортимент издавна был малочисленным. Поэтому, столовый сортимент в основном был представлен сортами восточной группы. В результате более века промышленный сортимент винограда, сформированный в основном на основе интродуцированных сортов, был ограничен генофондом сортов вида *Vitis vinifera*[1].

Как известно, с 60-х годов прошлого века начались существенные изменения в сортименте как по всей России, так и в Дагестане. Начали появляться сорта межвидовой гибридизации с высокой степенью устойчивости к основным вредителям и болезням.

Однако, несмотря на огромный потенциал вида *V. vinifera*, сорта, полученные от внутривидовой гибридизации, не могли преодолевать генетические барьеры неустойчивости против неблагоприятных воздействий среды (низкие температуры зимнего периода, весенне-летние засухи, дефицит влаги в почве и воздухе) [2].

Указанные факторы являются стрессовыми для большинства сортов и особенно относящихся к виду *Vitis vinifera*. В отдельные годы от этих низких температур зимнего периода и эпифитотий теряется от 30 до 70% урожая. Защитные мероприятия требуют многократных обработок ядохимикатами и больших энергозатрат.

В связи с этим возникла потребность такой сортовой структуры, которая реально обеспечивала бы ежегодную стабильную урожайность, высокое качество столового винограда и вин, и при этом значительное снижение технологического загрязнения среды [3].

В последние годы наблюдается перелом в сортименте столовых сортов. Появились столовые сорта, полученные путем сложных межвидовых скрещиваний. Сорта нового поколения отличаются многообразием цвета, формы, величины, вкуса и высокой продуктивностью. Сорта адаптивны к низкотемпературным стрессам. Выдерживают морозы до минус 24-25<sup>0</sup>С, а также устойчивы к вредоносным грибным болезням (милдью, оидиум, гнилям) на уровне 6-7 баллов. Сохраняют урожай и листья при одной - двух обработках до и после цветения [4].

Различаясь по срокам созревания, они могут составить восьмимесячный конвейер потребления свежего винограда. Создание новых сортов подтверждает перспективность и необходимость формирования нового сортимента. По качественным характеристикам винопродукции они аналогичны, а то и превосходят контрольные европейские сорта (Каберне-Совиньон, Мерло, Рислинг, Алиготе и др.).

До последнего времени в районированном сортименте винограда Республики Дагестан сорта раннего и сверхранного срока созревания занимали незначительное место. В основном были сорта средне-позднего и позднего срока созревания.

В связи с этим в Дагестанской селекционной опытной станции виноградарства и овощеводства проводится большая работа по созданию сортов с крупной и нарядной гроздью, высокой урожайностью, устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды. В результа-

те изучения гибридных форм на ДСОСВиО выделены перспективные формы и сорта.

Идет работа по клоновой селекции. В Госреестр включены высокопродуктивные клоны аборигенных сортов: Аг изюм урожайный. Гюляби урожайный (клон сорта Гуляби дагестанский), Хатми урожайный. Эти сорта выделяются относительной устойчивостью к грибным болезням и некоторым вредителям. Из большого количества сортов для селекции здесь приведена только небольшая часть, получившая признание у виноградарей Дагестана. Широко используются ныне аборигенные сорта в селекционном процессе.

Получено достаточно большое количество новых, прекрасных сортов селекционерами Дербентской опытной станции: Дагестанский (Агадаи х Мускат гамбургский) - перспективный для длительного хранения и транспортировки; Дольчатый (Агадаи х Мускат александрийский) сорт очень позднего срока созревания, близкий по типу Агадаи, но превосходящий его по урожайности; Янтарь Дагестанский (Агадаи х Жемчуг саба) - очень ранний урожайный сорт с приятным вкусом и хорошо выраженным мускатным ароматом; Мускат транспортабельный (Хатми х Нарма) Сорт среднепозднего срока созревания. Устойчивость к грибным болезням хорошая. Используется для потребления в свежем виде на месте и для вывоза; Кишмиш дербентский (Нимранг х Агадаи) х Кишмиш черный) - урожайный бессемянный сорт ранне-среднего срока созревания. Устойчивость к грибным болезням на уровне *Vitis vinifera*; Заря Дербента (Агадаи х Мускат гамбургский) - перспективный урожайный сорт среднего срока созревания с крупными цилиндрическими плотными и средней плотности гроздьями; Булатовский (Агадаи х Кишмиш черный) относится к сортам ранне-среднего срока созревания. Слабо поражается серой гнилью. Устойчив к милдью и оидиуму; Эльдар (Мускат гамбургский х Агадаи), столовый сорт ранне-среднего срока созревания. Гроздь крупная, ягода крупная. Имеет высокую транспортабельность. Устойчив к основным болезням и толерантен к филлоксере; Леки (Кировобадский столовый х Агадаи). Сорт ранне-среднего срока созревания, крупная гроздь, транспортабельность очень высокая; Гибрид Г-42-62 (Агадаи х Линьян) столовый сорт ранне-среднего срока созревания. Кусты сильнорослые. Гроздь средняя, коническая. Ягода крупная, Транспортабельность невысокая. Можно рекомендовать для потребления на месте и транспортировки в близкие расстояния.

Из интродуцированных сортов хорошие результаты показали следующие сорта:

Мускат ТСХА (Анжевин х Мускат десертный (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная), универсальный сорт селекции РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева. Ранне-среднего срока созревания. Сорт с мускатным ароматом. В условиях приморской зоны накапливает до 23,1% сахара;

Мускат Скуиня (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная), универсальный сорт селекции РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. Винный сорт ранне-среднего срока созревания. Гроздь средняя, ягода средняя и крупная. Сорт пригоден для производства вин ликерного типа. Десертные вина золотистой окраски с хорошо выраженным нежным мускатным ароматом.

Московский черный (Алча х Сенека), столовый сорт селекции РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева. Относится к столовым сортам раннего срока созревания. Гроздь крупная, коническая, часто крылатая, средней плотности. Относительно устойчив к милдью. Используется в свежем виде на месте и вывоза.

Московский розовый (Катта-Курган х Сохоби), столовый сорт селекции РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева. Сорт среднепозднего срока созревания. Гроздь крупная, коническая, рыхлая. Используется в свежем виде на месте и вывоза.

Перед селекционерами стоит важная задача дальнейшего широкого вовлечения в селекционный процесс не только местных и интродуцированных сортов, но и дикорастущих дагестанских форм, которые могут служить весьма ценными донорами устойчивости к абиотическим и биотическим факторам.

### **Список литература**

1. Казиев, М.-Р. А. Сортимент винограда Дагестана. - Махачкала. 2006.- С. 211-217.
2. Мусаев, И.А. О перспективах использования местных сортов винограда. /И.А.Мусаев. Г.Ш.Дандамаев.- Махачкала, 2006. - С. 250-255.
- 3.Негруль. А.М. Происхождение культурного винограда и его классификация /А.М.Негруль // Ампелография СССР.- т.1. - Москва: Пишлпромизда 1946.- С. 159-216.
4. Фейзуллаев Б.А. и др. Перспективные сорта винограда для Республики Дагестан.- Дербент. 2016.- 81с

**ПОЛИМОРФИЗМ ГРУПП КРОВИ КАЛМЫКСКОЙ  
ПОРОДЫ СКОТА РАЗВОДИМОГО В УСЛОВИЯХ  
РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН**

**Хожоков А.А.,**

*канд. с-х. наук, зав. отделом животноводства*

**Алиева Е.М.,**

*научный сотрудник отдела животноводства*

**Магомедова П.М.,**

*научный сотрудник отдела животноводства*

*ФГБНУ «Федеральный Аграрный Научный Центр*

*Республики Дагестан», Махачкала, Россия*

*Аннотация.* Одной из актуальных проблем современной сельскохозяйственной науки и практики продолжает оставаться изыскание объективных, надежных, высоко результативных методов оценки генетического потенциала племенных животных. Достаточно обширный материал отечественной и зарубежной науки и практики свидетельствует о том, что использование в селекционной работе сведений о группах крови позволяет не только судить о генетических взаимоотношениях между породами, что имеет важное теоретическое значение, но и определять наиболее эффективные пути дальнейшего развития животноводства.

*В статье приведены результаты изучения триады крупного рогатого скота калмыцкой породы, разводимого в условиях СПК «Алхас - кули» в Республике Дагестан, по частоте встречаемости эритроцитарных антигенов. Анализ распределения частот антигенов в триаде показал, что в среднем с высокой частотой у животных встречались в системе EAA (антигены A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>), EAB (B<sub>2</sub>, G<sub>2</sub>, I<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, I'), EAC (C<sub>1</sub>, E, R<sub>2</sub>W, X<sub>2</sub>), EAF (F), EAS (H', U''), EAZ (Z).*

**Ключевые слова:** полиморфизм, группы крови, крупный рогатый скот, калмыцкий скот, мясной скот, разведение, антигены, аллели.

**POLYMORPHISM OF BLOOD GROUPS OF THE KALMYK  
BREED OF CATTLE BREED IN THE CONDITIONS  
OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN**

**Khozhokov A.A., P**  
*h.D. s-x. sciences, head. livestock department*  
**Aliyeva E.M.,**  
*Researcher, Department of Animal Husbandry*  
**Magomedova P.M.,**  
*Researcher of the Animal Husbandry Department*  
*FGBNU "Federal Agrarian Research Center of the Republic*  
*of Dagestan", Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *One of the urgent problems of modern agricultural science and practice continues to be the search for objective, reliable, highly effective methods for assessing the genetic potential of breeding animals. Sufficiently extensive material of domestic and foreign science and practice indicates that the use of information about blood groups in breeding work allows not only to judge the genetic relationships between breeds, which is of great theoretical importance, but also to determine the most effective ways for the further development of animal husbandry.*

*The article presents the results of a study of the triad of cattle of the Kalmyk breed, bred in the conditions of the agricultural cooperative "Alkhas-kuli" in the Republic of Dagestan, according to the frequency of occurrence of erythrocyte antigens. An analysis of the distribution of frequencies of antigens in the triad showed that, on average, with a high frequency in animals, they were found in the system EAA (antigens A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>), EAB (B<sub>2</sub>, G<sub>2</sub>, I<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, I'), EAC (C<sub>1</sub>, E, R<sub>2</sub>, W, X<sub>2</sub>), EAF (F), EAS (H', U'), EAZ (Z).*

**Key words:** *polymorphism, blood groups, cattle, Kalmyk cattle, beef cattle, breeding, antigens, alleles.*

**Введение.** Животноводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, обеспечивающих человечество продуктами, которые служат источником пополнения организма человека полноценными белками и многими другими необходимыми питательными веществами [6, 7, 8, 12].

Оценка животных по происхождению предполагает, что от более ценных по своим качествам родителей будет получено и лучшее потомство [16]. Знаменитый афоризм Щепкина М.М. «без знания кровей нет племенного дела» [16] более всего применим к индивидуальному подбору, где наряду с учетом индивидуальных особенностей родительских пар учитывают благоприятную сочетаемость предков родителей, что можно сделать только на основании знания родословных.

Традиционная оценка сельскохозяйственных животных по морфофункциональным и фенотипическим признакам уже не соответствует требованиям, предъявляемым к селекции. В связи с этим одной из главных задач в племенной работе является использование генетических маркеров различных хозяйственно-ценных признаков, так как они неизменяемы в онтогенезе, независимы от условий внешней среды и имеют кодоминантный характер наследования.

Наиболее актуальным и при этом доступным является исследование полиморфизма генетических систем крови, в частности групп крови. Генетическое маркирование позволяет сравнивать популяции скота по уровню биоразнообразия, проводить генетическую дифференциацию линий и семейств, мониторинг генофонда породы, оценивать и прогнозировать эффективность племенной работы.

Изначально метод генетической экспертизы основывался на исключении ложного родства, в результате чего повышалась эффективность селекции. Однако, сущность генетического контроля не сводится только к установлению достоверности происхождения.

Линейное разведение и разведение по семействам предполагают передачу ценных наследственных качеств родоначальника или родоначальницы своим потомкам в ряду последующих поколений. Современная зоотехническая наука располагает многочисленными методами маркировки генотипа животного: генотипы различных полиморфных белков и ферментов сыворотки крови, эритроцитарные антигены групп крови [5], микросателлитные последовательности ДНК, маркеры однонуклеотидного полиморфизма (SNP), представляющие точечные мутации в последовательности ДНК [2,3,4,5,6,7,8,9,17,18].

Использование различных полиморфных систем позволяет контролировать генетическую структуру популяций, пород и стад и оценить степень их генетического сходства. Тем самым в руки селекционера дается инструмент, позволяющий оценить влияние систем разведения животных на генетическую структуру стад. Также в совокупности с анализом динамики продуктивных качеств оно служит критерием выбора селекционной стратегии [2,3,4,5,6,7,8,9,17,18].

Калмыцкая порода скота - одна из древнейших, единственная и лучшая в России отечественная порода скота мясного направления [11,12,13]. Скот калмыцкой породы формировался под влиянием суровых климатических условий при их круглогодичном пастбищном содержании. В результате жесткого отбора скот приобрел уникальные свойства и признаки, резко отличающие его от других пород. Животные без ущерба для здоровья относительно легко переносят продолжи-

тельные морозы (до минус 35 - минус 40°С и ниже) и холодные ветра, а летом жару до плюс 45°С и более и другие неблагоприятные природно-климатические условия. У скота этой породы как ни у какой другой, хорошо выражен физиологический гомеостаз, то есть способность организма сохранять внутреннюю среду при различных изменениях внешней среды. Это достигается наличием ряда приспособительных механизмов, позволяющих животным целесообразно реагировать на изменения внешней среды [11,12,13]. Обширные исследования биологических особенностей калмыцкого скота проводились еще в XX веке такими учеными, как П.Н.Кулешов, Е.Ф.Лискун, Н.П.Чирвинский, М.И.Придорогин. Дальнейшие исследования были продолжены М.Б.Нармаевым, Э.Н.Доротюхом, А.П.Басанговым. [2,3,4,5,6,7,8,9,17,18].

В задачу наших исследований входило – идентифицировать животных по антигенам групп крови, подтвердить достоверность происхождения потомков, выявить генетический полиморфизм по эритроцитарным антигенам в анализируемой популяции, установить частоту их встречаемости.

Иммуногенетические исследования проводились в аккредитованной лаборатории иммуногенетической экспертизы ООО НПФ «Племсервис».

Генетическое маркирование животных осуществляли путем постановки серологических реакций с использованием стандартных сывороток-реагентов (П.Ф. Сороковой, 1981).

Биоматериалом для исследования служила кровь. Отбор проб крови для иммуногенетических исследований осуществлялся из яремной вены в утренние часы до кормления.

Для проверки точности происхождения молодняка формировалась триада: отец – мать – потомок согласно записи зоотехнического учета. Происхождение считалось недостоверным, если у потомка выявлялись антигенные факторы, отсутствующие у родителей.

Популяционно-генетический анализ проводился путем учёта частоты встречаемости антигенных факторов эритроцитов с использованием формулы:

$$P_i = n/N,$$

где  $P_i$  – частота встречаемости антигенного фактора в популяции;

$n$  – число особей-носителей антигенного фактора;

$N$  – общее количество особей в популяции.

Частота антигенов групп крови у калмыцкого крупного рогатого скота, разводимого в условиях Республике Дагестан, отражены в таблице 1. Исследовано 8 голов быков-производителей и по 25 голов коров и телят.

Наиболее часто встречаемые антигены у быков производителей A<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, I<sub>1</sub>, D', G'', W, F и Z, они выявлены у 62,5 -87,5% протестированных производителей; в единичном E'<sub>3</sub> и S<sub>1</sub>- 12,5%.

У коров картина иная. Наиболее часто встречаемые A<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, I<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, F. Таким образом, генетическая экспертиза показала, что имеется широкий спектр изменчивости по полиморфизму групп крови.

**Таблица 1**

**Частота антигенов групп крови у калмыцкого крупного рогатого скота, разводимого в условиях Республике Дагестан**

Система групп крови	Антиген	Число аллелей						В среднем по группе	
		Отец		Мать		Потомок			
		(n=8)	%	(n=25)	%	(n=25)	%	(n=58)	%
<b>ЕАА</b>	A <sub>1</sub>	6	75	17	68	16	64	39	67,24
	A <sub>2</sub>	3	37,5	11	44	13	52	27	46,5
<b>ЕАВ</b>	B <sub>2</sub>	7	87,5	11	44	15	60	33	56,9
	G <sub>2</sub>	2	25	16	64	8	32	26	44,8
	I <sub>1</sub>	6	75	11	44	14	56	31	53,4
	O <sub>2</sub>	3	37,5	14	56	12	48	29	50
	O <sub>4</sub>	3	37,5	8	32	8	32	19	67,8
	Y <sub>2</sub>	5	62,5	11	44	11	44	27	46,5
	A' <sub>2</sub>	3	37,5	11	44	11	44	25	43,1
	B'	4	50	10	40	10	40	24	41,4
	D'	5	62,5	11	44	15	60	31	53,4
	E' <sub>3</sub>	1	12,5	11	44	7	28	19	32,7
	I'	6	75	17	68	16	64	39	67,2
	O'	3	37,5	12	48	10	40	25	43,1
	Q'	2	25	11	44	14	56	27	46,5
	G''	5	62,5	7	28	12	48	24	41,3
F'	3	37,5	11	44	12	48	26	44,8	
<b>ЕАС</b>	C <sub>1</sub>	4	50	12	48	10	40	26	44,8
	E	3	37,5	11	44	9	36	23	39,6
	R <sub>2</sub>	4	50	9	36	10	40	23	39,6
	W	5	62,5	10	40	9	36	24	41,3
	X <sub>2</sub>	2	25	13	52	8	32	23	39,6
<b>ЕАF</b>	F	6	75	16	64	18	72	40	68,9
	V	2	25	10	40	9	36	21	36,2

<b>EAJ</b>	J	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>EAL</b>	L	3	37,5	7	28	9	36	19	32,7
<b>EAM</b>	M	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>EAS</b>	S <sub>1</sub>	1	12,5	10	40	4	16	15	25,8
	H'	3	37,5	11	44	8	32	22	37,9
	H''	2	25	5	20	6	24	13	22,4
	U''	2	25	9	36	6	24	17	29,3
<b>EAZ</b>	Z	6	75	9	36	14	56	29	50

У потомков отмечается большее генетическое разнообразие. В системе А антигены А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub> встречаются у 64 и 52 % поголовья, соответственно. Система В характеризуется высокой частотой встречаемости антигенов В<sub>2</sub>, I<sub>1</sub>, D', I', Q' у Наибольшей частотой характеризуется системы **EAF** антиген F – 72 % он выявлен у потомков. Единичная встречаемость в выборке системы EAS у антигенов S<sub>1</sub>– 16 % соответственно.

В среднем по протестированному поголовью (n=58) частота, превышающая 50 %-ный уровень, характерна для антигенов А<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, I<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>4</sub>, D', I', F', и Z. Таким образом, генетическая экспертиза калмыцкого скота показала, что имеется широкий спектр изменчивости по полиморфизму групп крови.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования позволили идентифицировать животных по антигенам групп крови, подтвердить достоверность происхождения потомков, выявить генетический полиморфизм по эритроцитарным антигенам в популяции животных калмыцкой породы скота СПК «Алхас - кули», установить частоту их встречаемости.

Полученные результаты будут также использованы в дальнейшей работе для прогнозирования сочетаемости генов родительских особей и управления подбором пар.

### Список литературы

1. Алиева, Е.М. Развитие племенного животноводства в Северо - Кавказском федеральном округе / Е.М. Алиева, И.В. Мусаева, М.М. Магомедова, А.А. Оздемиров, З.М. Гусейнова, П.О. Алиева // Сборник научных трудов по материалам Международной научно - практической конференции: «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». - Махачкала, 2021. - С. 25-37.

2. Алиева Е.М. Характеристика систем групп крови сельскохозяйственных животных. В сборнике материалов Всероссийской науч-

но-практической конференции (с международным участием). Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса Российской Федерации». – Махачкала, 2021. - С. 137-147.

3. Алиева Е.М., Мусаева И.В., Магомедова П.М. Полиморфизм групп крови овец дагестанской горной породы СХПК Агрофирма «Шамгода». Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). - Махачкала, 2022. -С.158-165.

4. Алиева Е.М., Акаева Р.А., Даветеева М.А. Современные методы молекулярно-генетической диагностики. В сборнике научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. - Махачкала, 2021. - С. 223-230.

5. Буваева Н.В. Использование групп крови в селекции крупного рогатого скота калмыцкой породы. диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 06.02.07 - Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных/ Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства. - Ставрополь, 2012. 132 с.

6. Глазко В. И. Введение в ДНК-технологии/ В. И. Глазко [и др.]. – М.: Росинформагротех, 2001. – 436 с

7. Генджиева О.Б., Моисейкина Л.Г., Киришов Э.А. Генетическая экспертиза крупного рогатого скота калмыцкой породы. Ветеринария Кубани. ФГБОУ ВПО КалмГУ. - №6. – 2011.

8. Кулумаева Н.Я. Характеристика крупного рогатого скота РХ по системам групп крови // Альманах современной науки и образования. – 2008. – № 5. – С. 80–82. Патент РФ № 2011149686/10, 06.12.2011.

9. Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гаджиев Г.М., Алиева Р.М. Антигенный состав групп крови коров ОАО "Кизлярагрокомплекс". В сборнике материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова: «Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК». – Махачкала, 2017. - С. 87-92.

10. Новоселова К.С., Холодова Л.В. Характеристика айрширского скота по антигенному составу групп крови // Вестник Марийского государственного университета. Сер. Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2015. – № 2 (2). – С. 31–33

11. Садыков М.М., Алиханов М.П., Исрапов М.Р., Симонов Г.А. Выращивание тёлочек калмыцкого мясного скота в предгорной зоне Дагестана. Горное сельское хозяйство. - 2022. - № 3. - С. 52-58.

12. Садыков М.М., Алиханов М.П., Кабардиев Ш.С., Зейналова З.Г. Рост и развитие бычков калмыцкой породы в предгорной провинции Дагестана. В сборнике Международная научно-практическая конференция, посвященная 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова: «Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе». - Махачкала, 2021. - С. 333-338.

13. Садыков М.М., Алиханов М.П., Симонов Г.А., Ацаев А.М. Выращивание калмыцкого мясного скота в Дагестане. В сборнике материалов Международной научно-практической конференции: «Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт». - 2020. - С. 235-240.

14. Слепцов И.И., Павлова Н.И., Додохов В.В. Системы групп крови и биохимические показатели крупного рогатого скота калмыцкой породы, разводимой в Республике Саха (Якутия). Вестник КрасГАУ. - 2019. - № 10 (151). - С. 110-115.

15. Способ отбора крупного рогатого скота калмыцкой породы по мясной продуктивности / Генджиева О.Б., Киришов Э.А., Моисейкина Л.Г., Буваева Н.В. – № 2498569. 2013, Бюл. № 32.

16. Романов Ю.Д., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е., Чернушенко В.К. Использование систем В и С групп крови при анализе происхождения крупного рогатого скота. Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2016. - Т. 1. - № 9. - С. 182-185.

17. Реконструкция генотипов групп крови у племенных животных сычевской породы крупного рогатого скота / Д. Н. Кольцов [и др.]// Сб. мат. междунар. научно-практ. конф. «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». Ч. 1, Краснодар, 2011. – с. 18–20.

18. Чернушенко В. К. Система иммуногенетических маркеров при совершенствовании новых молочных типов бурого швицкого и сычевского скота: практическое руководство / В. К. Чернушенко [и др.]. – Смоленск: Смоленская городская типография, 2010. – 50 с.

**СОЗДАНИЕ БАНКА СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК,  
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ТКАНЕВОГО МАТЕРИАЛА УХА,  
ПОГИБШЕГО ЖИВОТНОГО  
(ГИБРИД ОВЦЫ И СНЕЖНОГО БАРАНА)**

***Шедова Е.Н.***

*научный сотрудник*

***Сингина Г.Н.,***

*канд. биол. наук*

*ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр  
животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»,  
г. Подольск, Россия*

*Аннотация.* В данном исследовании была предпринята попытка создать банк соматических клеток (СК) гибрида овцы и снежного барана. Впервые показана возможность и предложен эффективный способ получения СК у животного, которое погибло за несколько часов до отбора у него исходного тканевого материала. Установлено, что в качестве источника жизнеспособных СК могут быть, как кусочки интактного уха, так и кусочки кожи. Также очевидно, что трипсинизация указанных типов ткани снижает временной интервал необходимый для формирования первичной культурой конфлюэнтного монослоя.

*Ключевые слова:* культивирование соматических клеток, криобанк, генетическое разнообразие животных.

**ESTABLISHMENT OF SOMATIC CELLS BANK USING EAR  
TISSUE FROM DECEASED ANIMAL (A HYBRID OF SHEEP  
AND SNOW SHEEP)**

***Shedova E.N.***

*Researcher*

***Singina G.N.,***

*candidate of biological sciences*

*FSBSI "Federal research center of animal husbandry - VIZH named  
after academician L.K. Ernsta, Podolsk, Russia*

**Abstract.** *In this study, an attempt was made to create a somatic cell bank (SC) of a hybrid of sheep and snow sheep. For the first time, the possibility is shown and an effective method is proposed for obtaining SC in an animal that died a few hours before the selection of its original material. It has been established that both pieces of intact ear and pieces of skin can be used as a source of viable SC. It is also obvious that the trypsinization of these types of tissue reduces the time interval necessary for the formation of a confluent monolayer by the primary culture.*

**Key words:** *somatic cells culture, cryobank, animal genetic resources.*

Банки генетических ресурсов являются хранилищами, где собирается, обрабатывается и хранится биологический материал. Их роль в управлении и сохранении исчезающих видов особенно заметна в последнее десятилетие [4]. При правильном использовании резервы банков способны как сохранять текущее генетическое разнообразие популяций, так и обеспечивать их репродукцию с использованием различных биотехнологических методов в будущем [2]. Центральной проблемой при создании таких банков является определение количества и типа генетического материала. Большинство криобанков фокусирует свое внимание на криоконсервации гамет (в первую очередь спермы) и эмбрионов [1]. Их основной целью, является получение потомства с использованием вспомогательных репродуктивных технологий, которые включают в себя искусственное оплодотворение, экстракорпоральное оплодотворение и трансплантацию эмбрионов [1,3]. Однако открытие феномена репрограммирования ядер соматических клеток (СК) позволило расширить спектр форм биоматериала в программах по криоконсервации. В настоящее время создание криобанков СК - доноров ядер для клонирования рассматривается как вспомогательный инструмент сохранения и улучшения генофонда сельскохозяйственных животных и птицы [5,9].

Метод культивирования и замораживания СК позволяет получать от одного животного и в последующем сохранять многие годы сотни миллионов клеток, что сравнимо по масштабам с культурами микроорганизмов [7]. Для эффективного культивирования СК созданы специальные питательные среды достаточно сложного состава, включающие наборы аминокислот, витаминов, сахаров с добавлением сыворотки крови, содержащей многие ростовые факторы. Определены условия культивирования в термостатах с фиксированной концентрацией CO<sub>2</sub> в воздухе. Разработаны методы, позволяющие переводить клетки в длительно размножающиеся культуры и возможность культивирования их

в течение десятка пассажей с сохранением нормального кариотипа и всех признаков нормальных клеток [6,8].

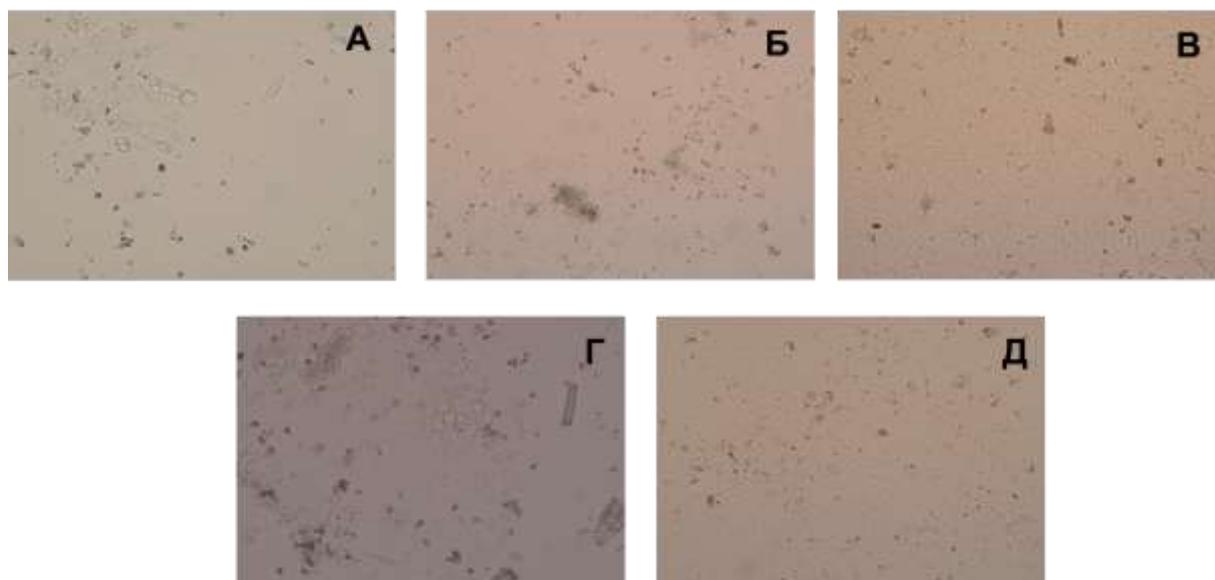
В данном исследовании была предпринята попытка создать банк СК гибрида овцы и снежного барана. Особенность данного эксперимента заключалась в том, что источником СК, было животное, погибшее за несколько часов до отбора у него исходного тканевого материала.

**Материалы и методы.** Тканевой материал (уши), был получен в полевых условиях и доставлен в лабораторию в естественном виде. Поступивший в лабораторию материал (часть уха) освобождали лезвием от волосяного покрова и тщательно промыли под проточной водой после чего обработали 70% этиловым спиртом. Для выделения СК использовались как кусочки уха с хрящом (кожа+хрящ), так и кусочки кожи, которая была отделена от хряща с помощью лезвия (кожа). Оба вида ткани (каждый отдельно) сначала многократно промыли в физиологическом растворе с антибиотиками (пенициллин — 200 МЕ/мл, стрептомицин — 100 мкг/мл), а после в фосфатно-солевом буфере (ФСБ) дополненного 100 МЕ/мл пенициллина, 100 мкг/мл стрептомицина и 0.25 мкг/мл амфотерицина Б. После тщательной промывки кусочки исходной ткани максимально возможно измельчили с помощью лезвий, после чего однократно отмыли центрифугированием с использованием ФСБ (7 минут при 1700 об/мин) и подвергали обработке 0,25 % раствором трипсин/ЭДТА при 37 °С. Через 20 мин жидкую фракцию и измельченную ткань помещали отдельно в пробирки, добавляли для нейтрализации трипсина среду DMEM, содержащую 5 % фетальной бычьей сыворотки (ФБС) и гентамицин (50 мкг/мл), и центрифугировали как описано выше. Полученный осадок с кусочками ткани или клеток высевали во флаконы с ростовой средой DMEM, дополненной 15 % ФБС, 1 % non-essential amino acid и гентамицином (50 мкг/мл) для культивирования. Таким образом, культивировали СК выделенные четырьмя различными способами:

1. из жидкой фракции, собранной после трипсинизации кожи;
2. из жидкой фракции, собранной после трипсинизации кожи+хрящ;
3. кусочки кожи;
4. кусочки кожи+хрящ.
5. М

**Результаты и обсуждение.** На второй день культивирования были найдены одиночные клетки и небольшие колонии в культуре, выделенной из жидкой фракции, собранной после трипсинизации кожи (рис. 1А), а на третий после трипсинизации кожи+хрящ (рис. 1Г). Пер-

вичная культура в виде монослоя в обоих случаях формировалась к седьмому дню культивирования (рис. 1В, 1Д).



*Рисунок 1 - Микрофотографии первичной культуры, выделенной из жидкой фракции, собранной после трипсинизации кожи:*

*(А) – 2 день культивирования; (Б) - 3 день культивирования;  
(В) – 7 день культивирования и трипсинизации кожи + хрящ  
(Г, Д) – 3 и 7 день культивирования соответственно. Увеличение x200,  
микроскоп Eclipse Ti-U «Nikon», Япония*

В случае культивирования целых кусочков кожи, либо кожи+хрящ, единичные закрепившиеся на культуральном пластике кусочки ткани, образовавшие центры роста клеток наблюдались только к 5 дню культивирования (рис. 2А и 2Г., соответственно). Первичная культура в виде монослоя в обоих случаях формировалась к девятому дню культивирования (рис. 2Б, В и 2Д, Е).

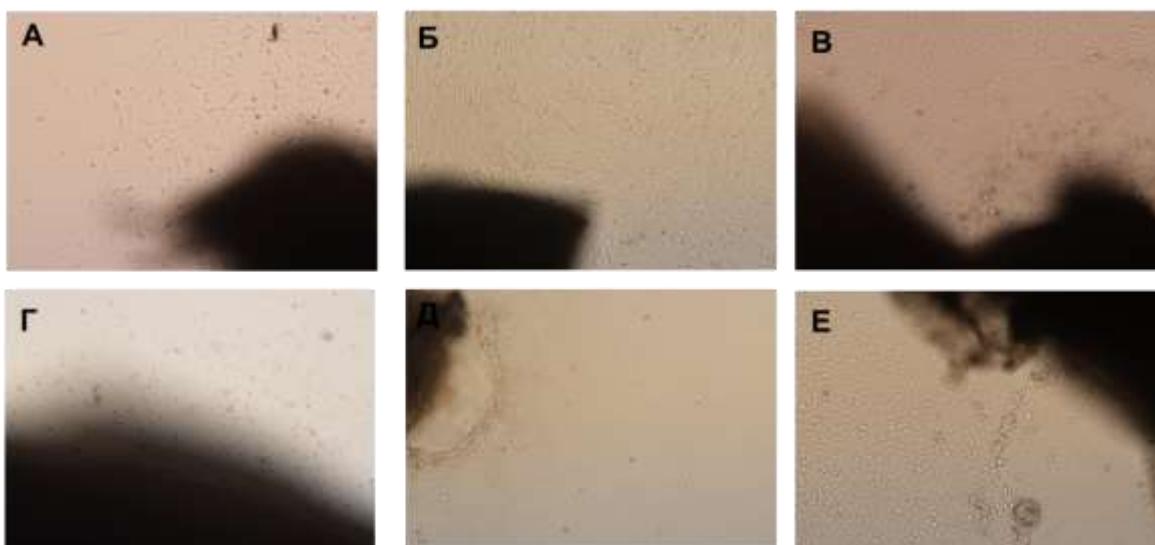
Через девять дней культивирования клетки были сняты 0,25 % раствором трипсин/ЭДТА и перенесены в новые культуральные планшеты без кусочков исходной ткани. После достижения монослоя клеточная культура была заморожена и перенесена на хранение в жидкий азот (рис. 3).

#### **Выводы.**

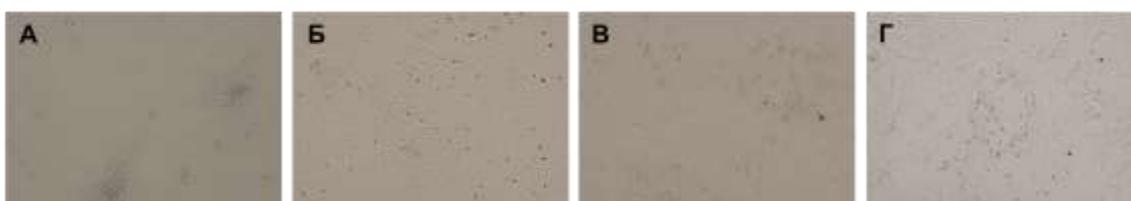
1. Ухо погибшего животного (12-24 часа до момента забора ткани) может быть использовано для выделения первичной культуры соматических клеток. При этом получить культуру соматических клеток из ткани уха возможно без использования специальных адгезивных поверхностей.

2. В качестве источника клеток может быть, как кусочки интактного уха, так и кусочки кожи, а также суспензионная фракция, полученная после трипсинизации указанных типов тканей.

В целом в данной работе показана возможность и предложен эффективный способ получения культуры соматических клеток из ткани погибшего животного, гибрида овцы и снежного барана.



**Рисунок 2 - Микрофотографии первичной культуры, выделенной из кусочков хряща+кожа: (А) – 5 день культивирования; (Б-В) - 9 день культивирования; и кусочков кожи (Г) – 5 день культивирования, (Д-Е) - 9 день культивирования. Увеличение x200, микроскоп Eclipse Ti-U «Nikon», Япония**



**Рисунок 3 - Микрофотографии культуры клеток первого пассажа, выделенной из кусочков хряща+кожа (А); из кусочков кожи (Б); из жидкой фракции кусочков кожи (В); из жидкой фракции кусочков кожи+хрящ (Г). Увеличение x200, микроскоп Eclipse Ti-U «Nikon», Япония**

### **Список литературы**

1. Сингина Г., Волкова Н., Багиров В., Зиновьева Н. Криобанки соматических клеток как перспективный способ сохранения генетических ресурсов животных // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 6. С. 3-14. doi: 10.15389/agrobiology.2014.6.3rus
2. Andrabi S. M. H., Maxwell W. M. C. A review on reproductive biotechnologies for conservation of endangered mammalian species // Animal

Reproduction Science. 2007. Vol. 99 (3). P. 223-243. doi:10.1016/j.anireprosci.2006.07.002

3. Boettcher P. J., Stella A., Pizzi F., Gandini G. The combined use of embryos and semen for cryogenic conservation of mammalian livestock genetic resources // Genetics Selection Evolution. 2005. Vol. 37(6). P. 657–675. doi: 10.1186/1297-9686-37-7-657.

4. Lermen D., Blömeke B., Browne A., Clarke A., Dyce P.W., Fixemer T., Fuhr G.R., Holt W.V., Jewgenow K., Lloyd R.E., Lötters S., Paulus M., McGregor Reid G., Rapoport D.H., Rawson D., Ringleb J., Ryder O.A., Spörl G., Schmitt T., Veith M., Müller P. Cryobanking of viable Biomaterials - Implementation of new Strategies for Conservation Purposes // Mol. Ecol. 2009. Vol.18. P. 1030-1033. doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.04062.x

5. Niemann H., Lucas-Hahn A. Somatic cell nuclear transfer cloning: practical applications and current legislation // Reprod. Dom. Anim. 2012. Vol. 47 (5). P. 2–10. doi:10.1111/j.1439-0531.2012.02121.x

6. Sano M., Kawanabe A., Kurosawa Y., Suzuki Y., Takeda M., Nakamura T., Iwata H., Kuwayama T., Shirasuna K. A Simple Cryopreservation Method for Efficient Isolation of Live Cells from Dead Animals // Mammal Study. 2022. Vol 47 (2), P. 103-111. doi.org/10.3106/ms2021-0019

7. Siengdee P, Klinhom S, Thitaram C, Nganvongpanit K. Isolation and culture of primary adult skin fibroblasts from the Asian elephant (*Elephas maximus*) // PeerJ. 2018. Vol. 24(6). P. e4302. doi: 10.7717/peerj.4302

8. Silva A., Lima G, Peixoto G., Souza A. Cryopreservation in mammalian conservation biology: current applications and potential utility // Research and Reports in Biodiversity Studies. 2015. Vol. 4. P.1-8. doi.org/10.2147/RRBS.S54294

9. Walcott B., Singh M. Recovery of proliferative cells up to 15- and 49-day postmortem from bovine skin stored at 25°C and 4°C, respectively // Cogent Biology, 2016. Vol. (1). P. 1333760. doi: 10.1080/23312025.2017.1333

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
АБЕРДИН-АНГУССКОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
ПО ЭРИТРОЦИТАРНЫМ АНТИГЕНАМ**

**Шукюрова Е.Б.,**

канд. биол. наук

*Хабаровский федеральный исследовательский центр ДВО РАН –  
обособленное подразделение дальневосточный  
научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
г. Хабаровск, Россия*

***Аннотация.** В статье приведены результаты изучения 416 голов крупного рогатого скота абердин-ангусской породы, разводимого в Амурской области, по частоте встречаемости эритроцитарных антигенов. Анализ распределения частот антигенов в двух стадах показал, что в среднем с высокой частотой у животных встречались антигены  $A_2$ ,  $O_2$ ,  $Y_2$ ,  $E'_3$ ,  $Q'$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $E$ ,  $W$ ,  $F$  и  $H'$ , с низкой - антигены  $I_1$ ,  $P_2$ ,  $Q$ ,  $B'$ ,  $K'$ ,  $J'_2$ ,  $B''$ ,  $R_1$ ,  $M$ ,  $U$ ,  $H''$ ,  $U''$ . Установлен высокий индекс генетического сходства между стадами (0,9580).*

***Ключевые слова:** группы крови, эритроцитарный антиген, частота, абердин-ангусская порода.*

**GENETIC CHARACTERISICS OF ABERDIN-ANGUSS CATTLE  
BY ERYTROCYTES ANTIGENES**

**Shukyrova E.B.,**

candidate of biological science

*Khabarovsk federal research centre of DVO RAN – separete  
subdivision the far east scientific-research institute of agriculture,  
Khabarovsk, Russia*

***Abstract.** The results of research of 416 heads of Aberdin-Anguss cattle, breeding in the Amur district, by the meeting frequency of erythrocytes antigenes are presented in this article. The analysis of antigenes frequency distribution in two herds showed that average animal antigenes had met: with high frequency- antigenes  $A_2$ ,  $O_2$ ,  $Y_2$ ,  $E'_3$ ,  $Q'$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $E$ ,  $W$ ,  $F$  and  $H'$ ; with low frequency -antigenes  $I_1$ ,  $P_2$ ,  $Q$ ,  $B'$ ,  $K'$ ,  $J'_2$ ,  $B''$ ,  $R_1$ ,  $M$ ,  $U$ ,  $H''$ ,  $U''$ .*

*The high index of genetic likeness has been fixed between the herds (0,9580).*

**Key words:** *blood groups, erythrocytes antigens, frequency, Aberdin-Anguss cattle.*

Одним из приоритетных направлений в животноводстве является специализированное мясное скотоводство, которое не требует больших капитальных вложений, значительных объемов использования зернофуража и базируется на огромных возможностях травяного откорма на основе эффективного использования лугов и пастбищ. Наиболее конкурентноспособной специализированной мясной породой мирового значения является абердин-ангусская порода [4].

Абердин-ангусская порода - вторая по распространенности в мире. Выведена в 19 веке в Шотландии. Отличительная особенность породы – скороспелость, легкие отелы, высокая плодовитость и высокая приспособляемость к определенным условиям окружающей среды. Мясо у животных «мраморное», нежное, сочное. Абердины комолые, черной масти, компактного телосложения. Главной отличительной продуктивной особенностью этой породы является качественное «мраморное» мясо, этот признак породы стойко передается по наследству, что обеспечивает высокий спрос абердин-ангусской породы на рынке агробизнеса по всему миру [7].

Любая порода обладает своеобразным, уникальным набором генов – генофондом породы и представляет собой продукт мутации, дрейфа генов, эволюции в течение длительного времени, со своим механизмом адаптации к окружающей среде, устойчивостью к эндемичным паразитарным и инфекционным болезням, со своим сложившимся типом кормления и соответствующим определенным критериям человеческого общества, на территории, которой она создавалась [3, 9]. Широкое применение в практике оценки генофонда сельскохозяйственных животных нашли группы крови (сочетание эритроцитарных антигенов, передающиеся от родителей к потомству). Гены групп крови составляют небольшую часть общего генофонда популяции. Однако в отличие от других генов их легче определять у отдельных животных и в популяциях в целом. Поэтому они могут быть эффективно использованы для характеристики генетической структуры популяции и выявления изменений, происходящих в процессе селекции [2]. Результаты многих исследований групп крови крупного рогатого скота указывают на заметное различие, как между породами, так и внутри одной поро-

ды крупного рогатого скота разных зон разведения в частоте антигенов и их концентрации в пределах локуса и между локусами [8].

На Дальнем Востоке Абердин-ангусскую породу разводят во многих регионах. Амурская область в силу своего географического положения и климатических условий, исторически является сельскохозяйственной житницей Дальнего Востока, а ее агропромышленный комплекс – важнейшей составной частью экономики области, где производится жизненно важная сельскохозяйственная продукция, и сосредоточен огромный экономический потенциал. Разведением абердин-ангусской породы здесь занимается несколько сельхозпредприятий, в том числе ООО «АгроСевер 3» и ОАО «Агентство кредитных гарантий АПК».

Цель исследования – дать генетическую характеристику двух стад крупного рогатого скота абердин-ангусской породы по частоте эритроцитарных антигенов, разводимых в Амурской области.

**Материалы и методы исследований.** Объект исследования – крупный рогатый скот абердин-ангусской породы, разводимый в сельхозпредприятиях ООО «АгроСевер 3» и ОАО «Агентство кредитных гарантий АПК» Амурской области. Группы крови определяли по методике, изложенной в «Правилах генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота» у 416 животных [9]. Антигенный состав эритроцитов изучался с использованием 47 реагентов, 9 генетических локусов групп крови животных. Частоты антигенов рассчитывались по формуле, предложенной А.М. Машуровым и соавторами [1]. Индекс генетического сходства ( $r$ ) между изученными стадами вычисляли по формуле, предложенной А.С. Серебровским [9]. Общую (взвешенную) среднюю арифметическую вычисляли по формуле, предложенной Г.Ф. Лакиным (1990) [5]. Для проверки значимости различия частот применяли метод  $\chi^2$  [1].

**Результаты исследований.** В результате анализа антигенного спектра групп крови животных абердин-ангусской породы, установлено, что у исследованных животных из 47 определяемых антигенных факторов обнаружено 46, контролируемых аллельными генами 9 хромосомных локусов. Частота распространения антигенов варьирует от 0 (антигены  $J'_2$ ) до 96,4 % (антиген F) (таблица).

В ЕАА-локусе с высокой частотой выявлен антиген  $A_2$ , 70,9-73,5% животных носители данного антигена. Антиген  $Z'$  выявлен у 5,4-11,8% животных, что характерно для мясных пород скота [11].

По ЕАВ-локусу в обоих стадах не было выявлено носителей антигена  $J'_2$ . С высокой частотой в исследованных группах встречались ан-

тигены O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>, A'<sub>2</sub>, E'<sub>3</sub>, Q', G''. Низкая частота зарегистрирована по антигенам I<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, Q, B', K', B''. Значительные расхождения в частоте встречаемости выявлены у животных по антигенам K, D', P'. В стаде ООО «Агентство кредитных гарантий» животных носителей этих антигенов достоверно выше, p<0,001.

По EAC-локусу выявлено 7 антигенных факторов, наиболее часто встречались C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, E, W, X<sub>2</sub>, реже - R<sub>1</sub> и L'.

По EAF-локусу – частота встречаемости антигенов F и V в среднем по двум стадам составила соответственно 95,2% и 35,1%

В однофакторных локусах EAJ, EAL, EAM, EAZ у анализируемого поголовья выявлены все изученные антигены, кроме антигена M, он не обнаружен в стаде ООО «Агентство кредитных гарантий».

Таблица 1

**Частота антигенов групп крови у абердин-ангусского крупного рогатого скота, разводимого на Дальнем Востоке**

Система групп крови	Антиген	Частота, %			Система групп крови	Антиген	Частота, %		
		ООО «Агро Север-3», n=306	ООО «Агентство кредитных гарантий», n=110	Средне взвешенная n=416			ООО «Агро Север-3», n=306	ООО «Агентство кредитных гарантий», n=110	Средне взвешенная n=416
EAA	A <sub>2</sub>	73,5	70,9	72,8	EAB	P'	12,1	57,3*	24,1
	Z'	11,8	5,4	10,1		Q'	71,2	70,9	71,1
EAB	B <sub>2</sub>	42,8	15,5	35,6		Y'	24,5	20,0	23,3
	G <sub>2</sub>	28,8	32,7	29,8		B''	1,6	0	1,2
	G <sub>3</sub>	28,8	32,7	29,8		G''	41,5	40,0	41,1
	I <sub>1</sub>	3,6	5,4	4,1	EAC	C <sub>1</sub>	91,2	71,8	86,1
	I <sub>2</sub>	16,7	27,3	19,5		C <sub>2</sub>	91,2	71,8	86,1
	K	4,3	12,7*	6,5		E	77,5	49,1	70
	O <sub>1</sub>	47,1	56,4	49,6		R <sub>1</sub>	1,6	3,6	2,1
	O <sub>2</sub>	65,7	59,1	64,0		W	70,3	80,0	72,9
	P <sub>2</sub>	4,3	2,7	3,9		X <sub>2</sub>	39,2	56,4	43,7
	Q	3,6	4,6	3,9		L'	5,2	5,4	5,3
	T <sub>2</sub>	15,7	8,2	13,7		EAF	F	96,4	91,8
	Y <sub>2</sub>	56,2	50,0	54,6	V		30,7	47,3	35,1
	A' <sub>2</sub>	43,5	40,9	42,8	EAJ	J	39,2	16,4	33,2
	B'	1,0	3,6	1,7	EAL	L	34,6	42,7	36,7
D'	9,5	15,5*	11,1	EAM	M	1,6	0	1,2	
E' <sub>3</sub>	71,2	79,1	73,3	EAS	S <sub>1</sub>	12,4	28,2	16,6	

	G'	19,9	13,6	18,2		H'	81,4	84,5	82,2
	I'	18,6	13,6	17,3		U	0	4,5	1,2
	O'	17,0	14,5	16,3		U <sub>1</sub>	18,0	16,4	17,6
	K'	1,3	5,5	2,4		H''	2,0	10,0	4,1
	J' <sub>2</sub>	0	0	0		U''	1,3	0	1,0
	-	-	-	-	EAZ	Z	38,9	54,5	43,0

*Примечание:  $p < 0,001$*

По EAS-локусу из шести изученных антигенов не обнаружены антигены U в стаде ООО «Агро Север-3» и U'' в стаде ООО «Агентство кредитных гарантий».

Средняя насыщенность антигенными факторами анализируемых стад составила в ООО «Агро Север-3» 31,2% в ООО «Агентство кредитных гарантий» – 31,8%. В среднем по двум стадам с высокой частотой встречались антигены A<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>, E'<sub>3</sub>, Q', C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, E, W, F и H'. Более 50% животных носители данных антигенов. С низкой частотой выявлены антигены I<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, Q, B', K', J'<sub>2</sub>, B'', R<sub>1</sub>, M, U, H'', U''. 0-5,1% животных носители этих антигенов.

На последнем этапе исследований были определен индекс генетического сходства между изученными стадами. Полученные данные ( $r = 0,9580$ ) указывают на высокое генетическое сходство сравниваемых стад.

Таким образом, наибольшую частоту встречаемости у абердин-ангусского крупного рогатого скота, разводимого в Амурской области в среднем имеют эритроцитарные антигены A<sub>2</sub> (EAA-локус), O<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>, E'<sub>3</sub>, Q' (EAB-локус), C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, E, W (EAC-локус), F (EAF –локус) и H' (EAS-локус), наименьшую – антигены I<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, Q, B', K', J'<sub>2</sub>, B'' (EAB-локус), R<sub>1</sub> (EAC-локус), M (EAM -локус), U, H'', U'' (EAS-локус). Высокий индекс генетического сходства между стадами свидетельствует об общности генофонда изученных стад.

### Список литературы

1. Алгоритмы иммунобиохимической генетики: учебно-метод. пособие / Машуров А.М. [и др.]. Новосибирск: СО РАСХН, 1998. 112 с.
2. Данилкив Э.И. Использование генетических маркеров в селекционно-племенной работе с молочным скотом // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 1. С. 32-37.
3. Дубинин Н.П., Машуров А.М. Сопряженный дрейф аллелей // Докл. АН СССР. 1983. Т. 273, № 6. С. 1487-1490.

4. Констандогло А.Г., Фокша В.Ф., Горя А.Л. Иммуногенетическая характеристика стада Абердин-ангусской породы // Разведения I генетика тварин. 2018. Вип. 55. С. 154-161.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия // М.: высшая школа, 1990. С. 352.
6. Марзанов Н., Саморуков Ю. Как нам спасти вымирающие виды животных // Животноводство России. 2003. №3. С. 8-9.
7. Показатели мясной продуктивности абердинангус х чернопестрых быков в зависимости от генотипов по генам тиреоглобулина (TG5), кальпаина (CAPN1) и миостатина. (MSTN) / Сонич Н.А. [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сбор. науч. трудов. Гродно. 2019. С. 226-235.
8. Попов Н.А., Ескин Г. В Аллелофонд пород крупного рогатого скота по ЕАВ-локусу // Справочный каталог. М. 2000. 299 с.
9. Правила генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота / Дунин И.М. [и др.] // М.: Росинформагротех, 2003. 48 с.
10. Серебровский А.С. Генетический анализ. М.: Наука, 1970. 188 с.
11. Уханов С.В., Берендякwa З.И., Коваленко В.П., Истомин А.А. Генетические особенности якутского аборигенного скота и его помесей // Генетика. 1990. Т. 26, № 3. С. 525-530.

УДК 634.21 (571.61)

## **НОВЫЕ АДАПТИВНЫЕ СОРТА АБРИКОСА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Юдаева Н.В.,**

*младший научный сотрудник*

*ФГБУН Хабаровский федеральный исследовательский центр  
дальневосточного отделения российской академии наук обособленное  
подразделение ДВНИИСХ, г. Хабаровск, Россия*

***Аннотация.** В статье приводятся хозяйственно-биологические характеристики новых сортов абрикоса Казмар и Лефко. Сорта характеризуются высокой зимостойкостью в условиях Среднего Приамурья, устойчивостью к грибным болезням, урожайностью, хорошим вкусом плодов.*

***Ключевые слова:** абрикос, сорта, селекция, хозяйственно-биологическая характеристика*

## NEW ADAPTIVE APRICOT VARIETIES OF THE FAR EASTERN SELECTION

*Yudaeva N.V.,*

*junior researcher*

*Khabarovsk federal research center of the far eastern branch of the  
Russian academy of sciences, a separate division  
of DVNIISKH, Khabarovsk, Russia*

**Abstract.** *The article presents the economic and biological characteristics of the new varieties of apricot Kazmar and Lefko. The varieties are characterized by high winter hardiness in the conditions of the Middle Amur region, resistance to fungal diseases, yield, good taste of fruits.*

**Keywords:** *apricot, varieties, breeding, economic and biological characteristics*

В дикорастущем состоянии и культуре род абрикоса представлен восьмью видами: абрикос обыкновенный (*A. vulgaris*), абрикос сибирский (*A. sibirica*), абрикос маньчжурский (*A. manshurica*), абрикос Давида (*A. davidiana*), абрикос Ансу (*A. ansu*), абрикос Муме (*A. tume*), абрикос тибетский (*A. noloserica*) и абрикос волосистоплодный или чёрный (*A. dasycarpa*).

Северо – восточная Азия является центром происхождения и одним из древнейших очагов формообразования абрикоса. Здесь в результате совместного произрастания и естественной гибридизации абрикоса обыкновенного с северными видами – маньчжурским, сибирским, Давида – возникли наиболее зимостойкие формы, которые послужили исходным материалом для создания культурных сортов абрикоса на Дальнем Востоке [1].

Планомерная работа с абрикосом была развёрнута в ДВ НИИСХ с 1938 года Основное её направление – выведение высокозимостойких и урожайных сортов с товарными плодами хороших вкусовых качеств разных сроков созревания [3].

Главная роль в селекции принадлежит целенаправленному подбору исходных родительских форм при выведении новых сортов с заданными биологическими и хозяйственно ценными свойствами [2,4]. Для того, чтобы получить высокозимостойкий сорт абрикоса, необходимо, чтобы исходные родительские сорта, от которых происходят сеянцы, обладали прежде всего высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам Среднего Приамурья, в сочетании с урожайно-

стью и качественными товарными плодами, компактностью деревьев для использования в садах интенсивного типа [5].

За последние время генофонд абрикоса лаборатории плодоводства ДВ НИИСХ пополнился двумя новыми сортами, по своим характеристикам отвечающим современным требованиям к абрикосу для Дальневосточного региона.

Казмар. Получен путем искусственной гибридизации в 1995 году. Исходными формами явились сорта Хабаровский х Гритиказ. В 2021 году сорт включен Государственный реестр селекционных достижений.

Дерево средней величины, быстрорастущее. Крона средней густоты, слегка раскидистая. Кора на штамбе и основных сучьях шелушащаяся, серая. Побеги средние, прямые, красные, голые. Чечевички мелкие, малочисленные, белые. Плодовые образования размещены преимущественно на плодовых прутиках. Цветки средние, розовидные, розоватые. Лепестки округлые, соприкасающиеся, числом 5. Пластинка листа плоская, без опушенности на длинном голом зеленом черешке. Край листа мелкопильчатый. Прилистники сильно рассеченные, рано опадающие. Плоды средние, одномерные. Средняя масса 26 г, максимальная масса 36 г. Воронка глубокая, широкая. Форма плоская, притупленная, с мелким, малозаметным брюшным швом на коротко плодоножке. Отделимость от ветки хорошая. Окраска плодов основная – желтая, покровная – желто-красная, в виде точек. Рисунок 1 - Плоды абрикоса сорта Казмар.



*Рисунок 1-Плоды абрикоса сорта Казмар*

Кожица средняя, опушена слабо, опушение бархатистое, с плодов не снимается. Мякоть средняя, суховатая, окраска полости одноцветная с мякотью, сок бесцветный. Косточка крупная, сплюснутая, овальная, гладкая, хорошо отделяемая от мякоти. Характер вкуса кисло-сладкий. Дегустационная оценка - 4,5 балла. В плодах содержится: сухих веществ 11,3%, сахара 8,7%, кислоты 1,8%, витамина С 7,7 мг/%. Средняя урожайность – 114,3 кг с дерева. Зимостойкость высокая. Содержание сухих веществ в плодах 11.3 %, сахаров – 8,7 %. Плоды универсального назначения.

К достоинствам сорта относится устойчивость к грибковым заболеваниям, величина и вкус плодов, урожайность, позднее плодоношение.

Недостаток сорта – крупная косточка.

Лефко. Получен свободным опылением сорта Хабаровский в 1995 году. Дерево большое, быстрорастущее. Крона средней густоты, слегка раскидистая. Кора на штамбе и основных сучьях серая. Побеги средние, прямые, красные, голые. С 2022 года сорт находится на Государственном сортоиспытании.



*Рисунок 2 -Плоды абрикоса сорта Лефко*

Чечевичек мало. Плодовые образования размещены преимущественно на плодовых прутиках. Цветки средние, розовидные, розоватые. Лепестки округлые, соприкасающиеся, числом 5. Пластинка листа

плоская, без опушенности, на длинном голом зеленом черешке. Край листа мелкопильчатый. Прилистники сильно рассеченные, рано опадающие. Плоды средние, одномерные. Средняя масса 30,5 г, максимальная масса 45,4 г. Воронка глубокая, широкая. Форма округлая, притупленная, с мелким, малозаметным брюшным швом на короткой плодоножке. Отделимость от ветки хорошая. Окраска плодов основная – зеленая, покровная – желтая. Рисунок 2 - Плоды абрикоса сорта Лефко. Подкожных точек нет. Кожица средняя, опушена слабо, опушение бархатистое, с плодов не снимается. Мякоть нежная, сочная, окраска полости одноцветная с мякотью, сок бесцветный. Косточка крупная, сплюснутая, овальная, в ямках, хорошо отделяемая от мякоти. Характер вкуса сладко-кислый. Дегустационная оценка - 4,5 балла. В плодах содержится: сухих веществ 10,1%, сахара 9,7%, кислоты 1,8%, витамина С 8,0 мг/%. Средняя урожайность – 130,2 кг. Зимостойкость высокая. Плоды универсального назначения.

К достоинствам сорта относится зимостойкость, регулярность плодоношения, десертный вкус плодов.

Недостаток сорта – в засушливые годы преждевременное опадание плодов.

**Выводы.** В результате селекционной работы по межвидовой гибридизации абрикоса созданы сорта, обладающие высокими хозяйственно ценными показателями продуктивности и устойчивости к био и абиотическим стрессорам Дальневосточного региона.

### Список литературы:

1. Асеева Т.А. Энциклопедия садоводства Приамурья. Хабаровск: изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2015. 243 с.
2. Исаев С.И. Современные методы селекции плодовых и ягодных культур Москва: «Знания», 1979. 302 с.
3. Казьмин Г.Т. Дальневосточный абрикос. Хабаровск: Кн. изд-во, 1989. 157 с.
4. Матюнин М.Н. Биологические особенности и селекция косточковых культур в Горном Алтае. М.Н. Матюнин. – Новосибирск: 2016. 344 с.
5. Царенко В.П. История садоводства на Дальнем Востоке. Владивосток: Морской гос. ун-т, 2017. 300 с.

**СЕКЦИЯ 3**  
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ**  
**СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА»**

УДК 636.082.4

**ГЕРГЕБИЛЬСКИЕ УНДУЧ КУРЫ – ИСТОРИЧЕСКИЙ РЕСУРС**  
**ГОРНОГО ПТИЦЕВОДСТВА ДАГЕСТАНА**

**Вахрамеев А.Б.,**

*старший научный сотрудник отдела птицеводства  
ВНИИ Генетики и разведения сельскохозяйственных животных –  
Филиал ФГБНУ «ФИЦ ВИЖ Им. Академика Л.К. Эрнста»  
(ВНИИГРЖ), Санкт-Петербург – Пушкин, Россия*

***Аннотация.** Гергебильская популяция кур Ундуч разводится в Дагестане поколениями птицеводов. Аналогии Гергебильской популяции с Орловской породой позволяют предположить близкое родство этих селекционных групп. Однако Гергебильские куры отличаются значительной живой массой, крупностью, высоким поставом тела.*

*В то же время куры Гергебильской популяции по однородности показателей экстерьера соответствуют породам коллекционного стада БРК ВНИИГРЖ и отвечают требованиям, предъявляемым к породе. Таким образом, Гергебильских Ундуч можно считать собственной породой кур Дагестана.*

***Ключевые слова:** куры, породы, генофонд, Орловская, Гергебильская.*

**GERGEBILSKY UNDUCH CHICKENS – HISTORICAL RE-  
SOURCE OF DAGESTAN MOUNTAIN POULTRY FARMING**

**Vakhrameev A.B.**

*Senior Researcher, Poultry Department  
Russian research institute of farm animal genetics and breeding –  
Branch of the l. K. Ernst federal science center for animal husbandry.  
St. Petersburg - Pushkin, Russia*

***Abstract.** The Gergebil population of Unduch chickens is bred in Dagestan by generations of poultry farmers. Analogies of the Gergebil population with the Oryol breed suggest a close relationship of these breeding*

*groups. However, Gergebil chickens are distinguished by a significant live weight, size, and high body weight.*

*The chickens of the Gergebil population, according to the uniformity of the exterior indicators, correspond to the breeds of the collection herd of the BRK VNIIGRZH and meet the requirements for the breed. Thus, the Gergebil Unduch can be considered Dagestan's own breed of chickens.*

**Keywords:** *chickens, breed, the gene pool, Orlof, Gergebil breed*

**Введение.** Стремительное развитие новых путей сообщения и коммуникационных технологий на рубеже второго и третьего тысячелетий способствовали росту контактов птицеводов, живущих в самых отдалённых горных районах Дагестана. Так в Гергебильском районе Дагестана были найдены необычные куры. Издавна этих эндемичных птиц называли Орловскими, что неслучайно. И Орловские, и Гергебильские Ундуч куры полубойцового типа, с высоким поставом, развитыми надбровными дугами. Крепкий клюв, ореховидный гребень, необыкновенно высокий рост и крупность Гергебильских кур Дагестана соответствует Орловским курам стандарта XVIII – XIX веков. При этом почти гигантские размеры Гергебильских Ундуч позволили сохранить высокую жизнеспособность птицы, крепость костяка и прекрасную приспособленность к существованию в естественных условиях горного содержания. Многие бойцовые породы птицы называют «каменными» за крепость их мускулатуры. И несмотря на то, что Гергебильские куры не являются бойцовыми, их тренированная условиями горных пастбищ мускулатура наощупь кажется каменной. Сходство и различия Орловской породы с обнаруженными в Гергебильском районе курами подробно описаны в статьях [2, 3].

**Материалы и методы.** Исследование проведено на птице семи стад кур Гергебильских Ундуч Гергебильского, Махачкалинского, Кумторкалинского, Дербентского, Левашинского и Хасавюртовского районов Дагестана. В связи с поздним созреванием Гергебильских кур минимальный возраст исследуемой птицы составлял более десяти месяцев.

Для удобства табличного представления приняты сокращения обозначений хозяйств и пород: Шамиль Тагиров (ШТ), Ахмед Багиров (АБ), Умаровы Зураб и Заур (УЗ), Заур Магомедов (ЗМ), Мансур Мансуров (ММ), Таймаз Адильханов (ТА), в Гергебиле хозяйства Шамиля Идрисова, Магомеда Багирова, Ахмеда Абакарова, Ахмеда Мучева объединены в единый кластер (Грг). Знаком «ГУ» обозначено значение признака по всем исследованным во всех хозяйствах птицам

Гергебильских Ундуч. Для сравнения с Гергебильскими Ундуч взяты куры пород, сохраняемых в биоресурсной коллекции «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» ВНИИГРЖ – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста (БРК ВНИИГРЖ) по достижению ими возраста 270 дней, имеющих предположительно родство с Дагестанской птицей или сравнимые приоритеты отбора, а также Пушкинская порода, как современная хорошо отселекционированная порода кур, созданная во ВНИИГРЖ и способная быть хорошим показателем уровня продуктивности и однородности в породе [4]: Юрловская голосистая (ЮГ), Пушкинская (П), Орловская (Орл), Узбекская бойцовая (УБ), Московская бойцовая (МБ).

Живая масса (ЖМ) птицы определялась на электронных весах с точностью 0,005кг. Для взятия промеров применялся кронциркуль. Использованы следующие промеры: обхват груди, обхват плюсны, косая длина туловища (КДТ), косая длина туловища с шеей (КДТ+шея), глубина груди, длина килля, длина бедра, голени, плюсны, ширина плеч и таза, угол груди (градус). Косая длина туловища – расстояние между передним концом плечевого сустава и седалищным бугорком. Этот показатель принят нами потому, что в отличие от прямой длины корпуса по позвоночнику, имеет меньшую вариабельность, поскольку берётся по статичным, легко определяемым точкам. Показатели экстерьера взяты по методикам, описанным [1].

Статистическую обработку данных проводили в программе Microsoft Excel 2010. Для определения степени изменчивости признаков использовался коэффициент вариации (Сv), рассчитанный как отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической и выраженный в процентах. Такая форма выражения степени изменчивости позволяет легче сравнивать значения разноимённых признаков (меры массы, длины, угла).

**Результаты и обсуждение.** Несмотря на имеющееся сходство Гергебильских и Орловских кур их нельзя считать одной породой. Гергебильские Ундуч значительно превосходят не только Орловских, но и решающее большинство пород кур по живой массе. По этому показателю Гергебильские Ундуч стоят в одном ряду с самыми крупными породами мира Брама (масса петухов до 5кг, кур до 4,5кг), Джерсейских гигантов и Кохинхин (живая масса петухов до 5,5кг, а кур до 4,5кг) [6]. Отдельные Гергебильские куры достигают живой массы свыше шести килограмм, а петухи – семи. Высокая живая масса не делает эту птицу рыхлой и грузной. Этому способствуют высокая динамическая сила мускулатуры и высокий рост, который молодых пету-

хов доходит до 65-70 см, а у перьярых (со второго года) до 80 см и выше.

Наличие значительного количества различий пороодообразующих признаков позволяют предположить, что Гергебильские куры могут иметь близкое родство с Орловской породой, однако Гергебильские Ундуч имеют настолько много отличий и уникальных признаков, что безусловно являются отдельной селекционной группой. Это подтверждается и генетическим анализом крови. В.И. Тыщенко, В.П. Терлецкий (2019) оценивая биоразнообразие в породах кур с помощью мультилокусного анализа выявили, что по коэффициенту сходства внутри групп ( $BS^1$ ) Гергебильская популяция со значением 0,44 всего на 7% менее однородна, в сравнении с очень давней и хорошо отобранной Брамой (0,47) и на 16% однороднее Орловской породы (0,33) БРК ВНИИГРЖ [5].

Гергебильские Ундуч куры обладают выдающимися параметрами экстерьера. Это внушительно массивная, но при этом стройная и высоконогая, сильная птица, обладающая высокой жизнеспособностью. В таблице 1 приведены основные показатели экстерьера петухов Гергебильских Ундуч в сравнении с наиболее характерными крупными породами кур БРК ВНИИГРЖ.

По данным таблицы 1 можно увидеть, что петухи Гергебильских Ундуч более, чем на килограмм достоверно ( $P>0,999$ ) превосходят по живой массе петухов пород Пушкинская и Орловская. Превышение над живой массой петухов Юрловской голосистой, Московской и Узбекской бойцовых пород менее значимо, но достоверно убедительно. Необходимо заметить, что в настоящих боях петухи бойцовых пород БРК ВНИИГРЖ не используется. Направленный отбор на агрессивность и другие бойцовые качества снижает возможности группового вольерного содержания, основного способа содержания кур в БРК ВНИИГРЖ. Поэтому основной отбор в бойцовых породах проводится по показателям экстерьера. Бойцовые породы кур самые крупные в БРК ВНИИГРЖ.

По решающему большинству приведённых в таблице показателей бойцовые петухи превосходят уровень птицы всех остальных пород коллекции института. Однако, петухи популяции Гергебильская Ундуч превышают все основные показатели и этих самых крупных пород БРК ВНИИГРЖ. Наименее выражено превосходство Гергебильских петухов по обхвату груди (40,9см против ближайшего показателя МБ – 40,8см), а также по широтным промерам, ширине плеч (10,3см против 9,5см) и ширине таза (11,2см против 10,7см). Обращаем внимание на

недостаточно пышно развитую грудную мускулатуру. Угол груди у Гергебильских петухов самый небольшой (72,6°) особенно в сравнении с породами комбинированного направления продуктивности, Юрловской голосистой (83,7°) и Пушкинской (86,6°). Мы связываем это различным направлением отбора. Гергебильские Ундуч должны иметь динамичную мускулатуру для активного существования в горах. Отбор же продуктивных пород комбинированного типа всегда в определённой степени направлен на увеличение пышности грудной мускулатуры.

Таблица 1

**Показатели экстерьера петухов Гергебильских Ундуч  
и пород БРК ВНИИГРЖ**

Х-во, порода	Кол-во	ЖМ, гр	Обхват, см		Длина, см						Глубина груди	Ширина		Угол груди
			Грудь	Плюсна	КДТ	КДТ + шея	Киль	Бедро	Голень	Плюсна		Плеч	Таза	
ШТ	2	3735	37,5	5,8	25,4	48,6	12,8	14,2	21,2	16,3	15	10,4	11,1	70,5
АБ	1	4055	35,4	6,1	24,9	46,7	13,7	16,2	21,7	17,5	16	9,3	11,1	79
УЗ	4	4384	41,6	6,3	26,0	50,4	15,1	15,5	22,2	15,8	15,1	10,4	11,4	74,0
Грг	5	5080	42,9	6,8	26,8	53,0	15,7	16,2	22,8	16,7	15,5	10,6	11,6	73,0
ЗМ	1	4460	39,9	5,9	26,7	52,7	15,7	16,1	21,8	17	15,1	11,6	11,1	63
ММ	3	3855	40,8	6,2	24,6	47,7	14,9	14,5	22,2	15,8	14,9	9,5	10,8	72,0
ТА	1	5400	43,2	7,2	25	51,7	15,3	14,2	21,4	11,3	12,8	10,2	11,1	75
<b>ГУ</b>	<b>17</b>	<b>4464</b>	<b>40,9</b>	<b>6,4</b>	<b>25,8</b>	<b>50,3</b>	<b>14,9</b>	<b>15,3</b>	<b>22,1</b>	<b>16,0</b>	<b>15,1</b>	<b>10,3</b>	<b>11,2</b>	<b>72,6</b>
ЮГ	5	3734	38,5	5,2	21,6	41,8	13,0	11,1	17,6	13,3	12,8	9,0	10,5	86,6
П	10	3435	36,5	5,1	21,5	40,7	12,7	11,0	17,1	13,0	13,1	8,5	10,2	83,7
Орл	6	3398	39,3	5,3	22,3	42,2	12,8	11,9	17,3	12,9	12,7	8,9	9,9	76,7
МБ	4	3890	40,8	5,8	22,5	41,8	14,1	12,0	18,3	13,7	13,7	9,5	10,7	74,8
УБ	4	3750	40,2	5,8	23,1	43,9	13,0	12,8	19,4	14,4	12,8	9,0	10,5	77,8

Учитывая, что показатели высоты (составных частей ног) и длины корпуса и шеи общее впечатление о петухах Гергебильских Ундуч можно охарактеризовать как очень высоконогих, с длинным корпусом и, несмотря на очень большую крепость, всё же лептосомичного типа телосложения.

Данные экстерьера кур Гергебильских Ундуч в сравнении с курицами БРК ВНИИГРЖ представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Показатели экстерьера кур Гергебильских Ундуч  
и пород БРК ВНИИГРЖ**

Х-во, порода	Кол-во	ЖМ, гр	Обхват, см		Длина, см						Глубина груди	Ширина		Угол груди
			Грудь	Плюсна	КДТ	КДТ + шея	Киль	Бедро	Голень	Плюсна		Плеч	Таза	
ШТ	8	3971	38,4	5,1	23,0	42,6	12,7	12,2	17,8	13,0	13,7	9,3	10,6	82,3
АБ	4	3318	36,7	5,1	23,2	43,6	13,0	13,3	18,6	13,5	13,2	8,6	10,5	82,5
УЗ	6	3544	37,3	4,9	23,2	43,0	12,5	12,4	17,7	12,6	12,9	9,4	10,1	73,7
Грг	11	3808	38,3	5,1	22,8	44,1	13,0	12,6	18,2	13,3	13,2	9,5	10,0	72,7
ЗМ	4	4456	41,1	5,4	23,6	42,6	13,3	13,3	18,3	13,1	13,8	10,3	10,5	75,0
ММ	7	3312	37,4	4,9	20,6	40,2	11,8	11,6	17,4	13,2	13,1	8,7	9,7	75,3
ТА	4	3246	36,5	5,3	22,5	43,7	12,9	13,5	18,6	13,1	12,5	9,0	10,1	74,0
<b>ГУ</b>	<b>44</b>	<b>3686</b>	<b>38,0</b>	<b>5,1</b>	<b>22,6</b>	<b>42,8</b>	<b>12,7</b>	<b>12,5</b>	<b>18,0</b>	<b>13,1</b>	<b>13,2</b>	<b>9,2</b>	<b>10,2</b>	<b>76,3</b>
ЮГ	11	2870	32,4	4,2	18,3	36,0	11,0	9,3	14,0	10,7	12,1	8,0	9,1	78,4
П	24	2498	31,5	3,8	18,2	34,5	11,0	9,6	13,9	10,2	11,4	6,7	8,5	81,2
Орл	12	2445	32,3	4,1	19,0	36,1	10,8	10,2	14,2	10,1	11,4	7,2	8,3	75,6
МБ	11	2945	35,1	4,3	18,8	36,2	11,5	10,3	14,8	10,6	12,2	7,2	9,6	76,3
УБ	13	2735	35,1	4,5	19,2	37,2	11,2	10,1	14,8	10,8	12,0	7,5	9,7	78,8

Основные тенденции различий показателей экстерьера кур между представленными в таблице 2 породами соответствуют тенденциям, отмеченным нами у петухов. Практически по всем статьям экстерьера наибольшие показатели среди пород БРК ВНИИГРЖ мы наблюдаем у бойцовых пород кур. Их живая масса достоверно ( $P > 0,99$ ) больше массы Пушкинских и Орловских. Гергебильские куры на 741 грамм превосходят Московских бойцовых по живой массе ( $P > 0,999$ ). По большинству статей экстерьера Гергебильские куры также как и петухи значительно превышают значения показателей бойцовых пород кур. Обратим внимание на то, что у кур пород БРК ВНИИГРЖ ширина таза значительно и достоверно ( $P > 0,999$ ) больше ширины плеч, что может служить показателем готовности к хорошей яйценоскости. У Гергебильских кур это различие менее выражено, что может означать большее физическое развитие, способствующее лучшей приспособленности к содержанию в условиях горных пастбищ. Этому же соответствуют более высокие показатели длины корпуса (+3,4см к УБ), киль (+1,2см к МБ), а также ног. Общая длина ноги Гергебильских кур 43,6см на 7,9см длиннее общей длины ноги бойцовых кур (35,7см). С достоверностью  $P > 0,999$  Гергебильские Ундуч превышают показатели

развития костяка (обхват плюсны, глубина груди) высоконогости и длины тела.

В таблице 3 приведен уровень варибельности ( $C_v$ , %) основных показателей экстерьера петухов.

Таблица 3

**Показатели варибельности ( $C_v$ , %) экстерьера петухов  
Гергебильских Ундуч и пород БРК ВНИИГРЖ**

Х-во, порода	Кол-во	ЖМ, гр	Обхват, см		Длина, см						Глубина груди	Ширина		Угол груди
			Грудь	Плюсна	КДТ	КДГ + шея	Киль	Бедро	Голень	Плюсна		Плеч	Таза	
ШТ	2	29	18	4	9	10	12	9	12	9	9	22	8	15
АБ	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
УЗ	4	13	3	8	6	8	5	2	7	9	4	13	8	5
Грг	5	9	4	6	3	4	5	6	4	5	2	5	5	13
ЗМ	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ММ	3	6	1	4	2	9	1	5	6	5	3	7	2	4
ТА	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>ГУ</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
ЮГ	5	8	1	4	6	4	6	2	4	3	8	11	5	5
П	10	10	3	5	4	5	4	6	4	4	7	7	6	12
Орл	6	13	8	5	8	7	7	9	7	8	7	7	9	6
МБ	4	9	6	5	6	5	5	5	5	6	7	5	2	7
УБ	4	9	2	5	2	7	5	8	3	5	14	3	6	4

Из данных таблицы 3 можно заметить, что наиболее варибельным является признак живой массы (ЖМ). В целом по Гергебильским петухам (ГУ) получено наибольшее значение – 16%. Среди пород БРК ВНИИГРЖ наиболее варибельна живая масса у петухов Орловской породы. Такое разнообразие живой массы в этих породах можно объяснить тем, что обе породы имеют важную декоративную составляющую отбора – пышную бороду, красивую окраску оперения и кожных покровов. Поэтому при отборе племенного материала в этих породах живой массе уделяется меньше внимания, чем в других породах.

В целом, варибельность показателей экстерьера петухов Гергебильских Ундуч составляет не более 10%, что находится в допустимых для породы пределах. Варибельность Гергебильских петухов сильно различается по отдельным хозяйствам. Это можно с одной стороны объяснить небольшим количеством петухов в стадах. С другой стороны некоторые птицеводы, например Шамиль Тагиров (ШТ) из Махачка-

линского района, основной целью ставят работу с окраской птицы и некоторыми другими декоративными признаками. Именно из-за небольшого количества и отбора на декоративность в хозяйстве ШТ самая высокая вариабельность показателей экстерьера.

В таблице 4 приведен уровень вариабельности ( $C_v$ , %) основных показателей экстерьера кур.

Основные тенденции вариабельности показателей экстерьера кур между представленными в таблице 4 породами соответствуют тенденциям, отмеченным нами у петухов. Наибольшее значение коэффициента вариабельности мы наблюдаем по живой массе – 16% у Гергебильских и Пушкинских кур, 15% у Орловских.

Таблица 4

**Показатели вариабельности ( $C_v$ , %) экстерьера кур Гергебильских Ундуч и пород БРК ВНИИГРЖ**

Х-во, порода	Кол-во	ЖМ, гр	Обхват, см		Длина, см						Глубина груди	Ширина		Угол груди
			Грудь	Плюсна	КДТ	КДТ + шея	Киль	Бедро	Голень	Плюсна		Плеч	Таза	
ШТ	8	14	7	5	5	6	9	7	2	4	8	8	6	9
АБ	4	15	4	3	3	4	4	7	4	4	4	8	6	5
УЗ	6	11	3	6	9	3	5	5	6	6	6	7	10	8
Грг	11	13	4	7	6	7	9	8	8	10	7	9	6	9
ЗМ	4	16	6	5	4	2	9	3	5	6	9	6	5	12
ММ	7	13	11	8	5	4	6	5	3	19	3	9	3	4
ТА	4	17	3	12	4	4	7	5	7	4	7	2	4	14
<b>ГУ</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>
ЮГ	11	11	7	6	5	6	5	13	10	3	4	10	5	15
П	24	16	5	8	5	6	7	15	5	5	5	6	8	9
Орл	12	15	6	3	5	5	5	9	5	5	8	5	9	4
МБ	11	10	4	2	3	4	6	7	3	3	5	6	6	4
УБ	13	13	3	3	3	4	8	3	4	5	6	5	7	8

В целом, вариабельность всех показателей экстерьера кур Гергебильских Ундуч за исключением ЖМ составляет менее 10%. По данным таблицы 4 можно заметить, что все учтённые показатели экстерьера Гергебильских кур находятся в допустимых для пород границах (10%). Они также соответствуют по своему уровню вариабельности породам БРК ВНИИГРЖ, это позволяет сделать вывод, что Гергебильские Ундуч куры по однородности соответствуют требованиям, предъявляемым к породе.

**Выводы.** Таким образом, можно заключить, что в Республике Дагестан существует многочисленная популяция кур, имеющая значительную отличимость, высокую однородность с высокими показателями живой массы, высокой жизнеспособностью, хорошим развитием костяка. Это позволяет считать Гергебильских Ундуч отдельной породой и предположить возможность использования данной породы для создания крупных мясных форм кур.

*Работа выполнена по теме гос. задания 121052600357-8.*

### Список литературы

1. Вахрамеев А.Б., Макарова А.В. Экстерьерная оценка кур // Монография. Дубровицы, изд. ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им Л.К. Эрнста, [Электронный ресурс <https://cloud.mail.ru/public/TnUt/BUtuV9oaw> дата обращения 31-08-2022] 2021, 227с;
2. Вахрамеев А.Б. Гергебильская популяция кур – исторический ресурс птицеводства Дагестана // Продовольственная безопасность: Проблемы и пути решения материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), изд. ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2021, с 59-65.
3. Вахрамеев А.Б. Куры Ундуч Гергебильского района Дагестана как предковая форма Гилянкой породы // Известия С-Пб ГАУ №2 (59), 2020, с. 109-114. DOI 10.24411/2078-1318-2020-12109.
4. Паронян И.А. Породы и популяции кур, разводимых в генофондном хозяйстве ГНУ ВНИИГРЖ Россельхозакадемии // изд-во ВНИИГРЖ, С-Пб – Пушкин, 2014, 89с.
5. Тыщенко В.И., Терлецкий В.П. Выявление биоразнообразия в породах кур и их паспортизация с помощью мультилокусного анализа. // Международная научно-практическая конференция «Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных» / С-Пб, ВНИИГРЖ, 29-30 мая 2019, Постерный доклад.
6. Шмидт Х., Пролл Р. Куры. 200 пород для разведения и выставок. Полный атлас // пер с нем Долмановская В.В. М., Аквариум Принт, 2016, 196с.

## РОЛЬ ГЕНА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ФАКТОРА РОСТА (GDF9) В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

**Гусейнова З. М.,**

*аспирант, научный сотрудник;*

**Алиева Е. М.,**

*соискатель, научный сотрудник;*

**Акаева Р. А.,**

*аспирант, научный сотрудник;*

**Даветеева М. А.,**

*аспирант, научный сотрудник;*

*ФГБНУ Федеральный Аграрный Научный Центр Республики Дагестан, г.Махачкала, Россия*

**Аннотация:** Конкурентоспособность отраслей животноводства в современном мире в большой степени зависит от возможности практического применения инновационных технологий. Современное российское овцеводство не является исключением.

**Ключевые слова:** ген дифференциального фактора роста, маркерная селекция, ген – маркер, точечные мутации, GDF9.

## THE ROLE OF THE DIFFERENTIAL GROWTH FACTOR (GDF9) GENE IN ANIMAL HUSBANDRY

**Guseinova Z. M.,**

*postgraduate student, researcher;*

**Alieva E. M.,**

*competitor, researcher;*

**Akayeva R.A.,**

*postgraduate student, researcher;*

**Daveteeva M. A.,**

*postgraduate student, researcher;*

*FSBI Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia*

**Abstract:** The competitiveness of livestock industries in the modern world largely depends on the possibility of practical application of innovative technologies. Modern Russian sheep breeding is no exception.

**Keywords:** differential growth factor gene, marker selection, marker gene, point mutations, GDF9.

**Введение.** Одним из способов интенсификации отрасли является внедрение в производство современных методов селекционно-племенной работы. Основа современной селекции – рациональное использование имеющихся генетических ресурсов племенных животных, эффективное и своевременное воспроизводство стада, получение животных с желаемыми физиологоморфологическими характеристиками и оптимальным уровнем хозяйственно полезных признаков. В большинстве случаев данные задачи невозможно решить без применения методов маркер-ассоциированной (MAS) селекции. Маркерная селекция – современное перспективное направление в животноводстве, позволяющее эффективно использовать выявленные гены маркеры хозяйственно-полезных признаков для повышения эффективности селекционной работы [5, 13].

Практика применения молекулярно - генетического маркирования в животноводстве в настоящее время широко распространена в мире [5, 6, 9]. Последнее время особенно популярны исследования, направленные на поиск взаимосвязи уровня продуктивности, необходимых качественных характеристик животных с определенными генетическими маркерами. При этом в качестве молекулярно-генетических маркеров рассматривают фрагменты генов хозяйственно-полезных признаков, характеризующиеся наличием полиморфизма в своей структуре, удобного к выявлению [6,10, 11]. Проведение селекции животных по генотипу, наряду с традиционными методами отбора, может значительно повысить эффективность совершенствования как поголовья отдельного хозяйства, так и породы в целом [14].

Гены кальпастина (CAST), дифференциального фактора роста (GDF9), белка 3 типа, ингибирующего инсулиноподобный фактор роста (IGFBP-3), а также гормона роста (GHo) являются одними из перспективных генов-маркеров, связанных с наиболее важными хозяйственно-полезными признаками овец, уровень проявления которых напрямую связан с экономическим успехом овцеводства [3, 12, 20].

В качестве одного из перспективных генов-маркеров хозяйственно-полезных признаков, который в настоящее время может быть рекомендован к использованию в практике разведения овец как маркер воспроизводительных характеристик, рассматривается ген дифференциального фактора роста (GDF9) [19]. Ген играет существенную роль в формировании воспроизводительных качеств млекопитающих, т.к. является членом суперсемейства трансформирующего ростового фактора Beta (TGFb), кодирующего отдельные белки, экспрессия которых в тканях яичника происходит исключительно в ооцитах развивающегося

фолликула. GDF9 экспрессируется в ооцитах с начальной стадии развития фолликулов до овуляции [18].

У многих видов млекопитающих GDF9 необходим для раннего развития фолликулов, благодаря его прямому действию на гранулезные клетки, способствуя пролиферации и дифференцировке [8]. Удаление GDF9 приводит к уменьшению размера яичников, остановке развития фолликулов на стадии первичного фолликула и отсутствию желтого тела [4]. Пролиферативная способность гранулезных клеток значительно снижается, в результате чего не более одного слоя гранулезных клеток способны окружать и, таким образом, поддерживать развивающийся ооцит. Любое образование соматических клеток после первичного слоя является нетипичным и асимметричным. Обычно фолликул становится атретическим и дегенерирует, хотя этого не происходит, подчеркивая аномалию этих поддерживающих клеток [4]. Дефицит GDF9 дополнительно связан с усилением регуляции ингибина. Нормальная экспрессия GDF9 позволяет подавлять ингибин а и, таким образом, способствует способности фолликула проходить начальную стадию развития. [8].

*Воздействие GDF9 на ткани яичников млекопитающих In vitro* способствует прогрессированию первичного фолликула. GDF9 стимулирует рост преантральных фолликулов, предотвращая апоптоз гранулезных клеток. Это может происходить из-за повышенной экспрессии рецепторов фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) или быть результатом пострецепторной передачи сигналов [8].

Некоторые породы овец демонстрируют ряд фенотипов фертильности из-за восьми однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) в кодирующей области GDF9 [2]. Был идентифицирован SNP в гене GDF9, приводящий к неконсервативному изменению аминокислоты, в результате чего овцы, гомозиготные по SNP, были бесплодны и у них полностью отсутствовал рост фолликулов [4].

В структуре гена GDF9 определены восемь точечных мутаций: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8. Пять мутаций из перечисленных (G1, G4, G6, G7, G8) приводят к аминокислотным заменам в конечном белковом продукте [18]. Популярностью у исследователей пользуется способ обнаружения мутации G1 с помощью метода ПЦР-ПДРФ [7, 21]. Moradband F. et al было показано, что овцы породы Valuchi с выявленным подобным образом гетерозиготным генотипом (FecG<sup>+</sup>/FecG1) характеризуются большим уровнем плодовитости по сравнению с представителями данной породы, имеющими гомозиготные генотипы FecG1/FecG1 и FecG<sup>+</sup>/FecG<sup>+</sup>. Ген GDF9 был определен у

овец на 5-й хромосоме [22]. Его размер составляет около 2,5 тыс. п.н. Рассматриваемый ген включает в свою структуру 2 экзона разделенных 1 интроном размером 1126 п.н. 35 Кодирует пропептид из 453 аминокислот, размер зрелого пептида составляет 135 аминокислот [17]. Многие работы, в том числе и отечественных исследователей, посвящены выявлению полиморфных вариантов гена GDF9 у разных пород овец и взаимосвязи выявляемых генотипов с уровнем воспроизводительных характеристик исследуемых животных [12, 16, 19, 21].

Изобретение метода полимеразной цепной реакции и создание на его основе маркеров ДНК, открыло новые возможности в решении проблемы маркирования практически любого участка ДНК [1]. Основными свойствами, определяющими удобство использования на практике генетических маркеров являются: доступность фенотипических проявлений аллельных вариантов генов для идентификации, отличимость аллельных замещений в разных локусах, доступность для идентификации большей части аллельных замещений в каждом изучаемом локусе, малозатратность применяемой методики и ее быстрая воспроизводимость, возможность организации поточных исследований, а также возможностью автоматизации процесса исследования. Очевидно, что генетические маркеры на основе ПЦР во многом отвечают требованиям, обуславливающим удобство их использования.

**Заключение.** Подводя итог анализу литературных источников можно сделать заключение, свидетельствующее о том, что перспективные гены маркеры продуктивности овец доказывают целесообразность более широкого внедрения ДНК маркеров в овцеводство. Преимуществом ДНК маркеров является возможность определять генотип животного независимо от пола, возраста и физиологического состояния, что позволяет значительно улучшить селекционно-племенную работу. Систематический отбор животных – носителей генетических маркеров и рациональное их использование позволит в последующих поколениях повысить частоту встречаемости животных с высокой продуктивностью.

### **Список источников**

1. Алиева Е.М. Характеристика систем групп крови сельскохозяйственных животных. В сборнике материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса Российской Федерации». - Махачкала, 2021. - С. 137-147

2. Алиева Е.М., Гусейнова З.М., Алиева П.А. ДНК-микросателлиты в генетическом анализе сельскохозяйственных животных. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». - Махачкала, 2021. - С. 216-223.

3. Дейкин А.В. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / Дейкин А.В., Селионова М.И., Криворучко А.Ю., Коваленко Д.В., Трухачев В.И. // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2016. - Т. 20. - № 5. - С. 576-583.

4. Донг, Дж., Альбертини, Д., Нисимори, К., Кумар, Т., Лу, Н. и Мацук, М. (1996). Фактор дифференцировки роста-9 необходим во время раннего фолликулогенеза яичников. *Nature*, 383(6600). - С.531-535

5. Заид, А., Словарь терминов по биотехнологии для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства / А. Заид, Х.Г. Хьюз, Э. Порчедду, Ф. Николас. - Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций. 2008. - 394 с.

6. Зиновьева Н.А. Введение в ДНК – диагностику / Н.А. Зиновьева // Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных: Школа-практикум. - Дубровицы, 2005. - Вып. 4., - С. 38-49.

7. Колосов, Ю.А. Полиморфизм гена (GDF9) у овец сальской породы. / Ю.А. Колосов, Л.В. Гетманцева, Н.В. Широкова // Ветеринарная патология. - № 3-4.- 2015. - С.78-81.

8. Оцука, Ф., Мактавиш, К. и Шимасаки, С. Неотъемлемая роль GDF-9 и BMP-15 в функции яичников. Мол. Повторение. - 2011. *Dev.*, 78(1), - С. 9-21

9. Селионова, М.И. Перспективы использования геномных технологий в селекции овец (аналитический обзор) / М.И. Селионова, М.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова // Сборник научных трудов Всероссийского научно- 102 исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2014. - Т.3. - №7. - С. 107-112.

10. Сулимова, Г.Е. ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения / Г.Е. Сулимова // Успехи современной биологии. - 2004. - Т.124. - №3. - С. 260-271.

11. Хлесткина, Е.К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции / Е.К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2013. - Том 17. - №4/2. - С. 1044-1054

12. Широкова, Н.В. Оптимизация техники проведения ПЦР-ПДРФ для генотипирования овец / Н.В. Широкова, Ю.А. Колосов, Л.В.

Гетманцева, А.В. 104 Радюк, Н.Ф. Бакоев // Научный журнал КубГАУ.- 2015. - №113(09).

13. Юлдашбаев, Ю.А. Перспективы изучения полиморфизма генов хозяйственно полезных признаков у овец тувинской короткожирнохвостой породы / Ю.А. Юлдашбаев, М.И. Донгак, К.А. Куликова // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XII Международной научнопрактической конференции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина, Саранск, 9-10 апреля 2016 г. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2016. - С. 118-121. 94.

14. Юлдашбаев, Ю.А. Применение генетического маркирования в овцеводстве Республики Тыва / Ю.А. Юлдашбаев, К.А. Куликова, М.И. Донгак // Сборник материалов VII-й ежегодной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых Тувинского государственного университета, посвященной Году гостеприимства в Республике Тыва (26 марта 2016 г.). - Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2016. - С. 14-16. 95.

15. Юлдашбаев, Ю.А. Хозяйственно-полезные признаки у овец тувинской короткожирнохвостой породы и перспективы изучения полиморфизма генов. / Ю.А. Юлдашбаев, М.И. Донгак, К.А. Куликова // Известия Санкт-петербургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 42. - С. 141 - 148.

16. Bahrami, Y. The polymorphism of GDF-9 gene in Hisari sheep / Y. Bahrami, S. Bahrami, H.R. Mohammadi, V. Chekani-Azar, S.A. Mousavizadeh // Biological Forum – An International Journal. - 2014. - Vol. 6(2). - P. 46-52.

17. Bodensteiner, K.J., Molecular cloning of the ovine growth/differentiation factor-9 gene and expression of growth/differentiation factor-9 in ovine and bovine ovaries / Bodensteiner K.J., Clay C.M., Moeller C.L., Sawyer H.R. // Biol Reprod. – 1999. – Vol. 60. – P.381–386.

18. Hanrahan, J.P. Mutations in the genes for oocyte-derived growth factors GDF9 and BMP15 are associated with both increased ovulation rate and sterility in Cambridge and Belclare sheep (*Ovis aries*) / J.P. Hanrahan, S.M. Gregan, P. Mulsant, M. Mullen, G.H. Davis, R. Powell, S.M. Galloway // Biology of Reproduction. - 2004. - Vol. 70. -P. 900–909.

19. Kolosov, Yu.A. Polymorphism of the GDF9 Gene in Russian Sheep Breeds / Yu.A. Kolosov, L.V. Getmantseva, N.V. Shirockova, A. Klimenko, S.Yu. Bakoev, A.V. Usatov, A.Yu. Kolosov, N.F. Bakoev, M.A.

Leonova // J. Cytol. Histol. - 2015. - Vol. 6: 305. doi:10.4172/2157-7099.1000305.

20. Kumar, P., Nucleotide sequencing and DNA polymorphism studies on IGFBP-3 gene in sheep and its comparison with cattle and buffalo / P. Kumar, V. Choudhary, K. G. Kumar, T.K. Bhattacharya, B. Bhushan, A. Sharma, A. Mishra // Small Ruminant Research.- 2006. - Vol. 64. - P. 285–292.

21. Moradband, F. Association of polymorphisms in fecundity genes of GDF9, BMP15 and BMP15-1B with litter size in Iranian Baluchi sheep / F. Moradband, G. Rahimi, M. Gholizadeh // Asian-Aust. J. Anim. Sci. - 2011.- Vol. 24. - № 9. - P.1179 – 1183.

22. Sadighi, M, Genetic mapping of ovine growth differentiation factor 9 (GDF9) to sheep chromosome 5 / M. Sadighi, K.J. Bodensteiner, A.E. Beattie, S.M. Galloway // Anim Genet. – 2002. – Vol. 33. – P. 244–245.

УДК 633. 15: 631. 52

## **ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ КОЛЛЕКЦИИ ВИР В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КБР**

**Кагермазов А.М.,**

*канд. с.- х. наук, старший научный сотрудник*

**Хачидогов А.В.,**

*канд. с.- х. наук, старший научный сотрудник*

**Бижоев М.В.,**

*научный сотрудник*

*Институт Сельского Хозяйства – Филиал Фгбну*

*«Федеральный Научный Центр «Кабардино-Балкарский Научный*

*Центр Российской Академии Наук», г.Нальчик, Россия*

**Аннотация.** Кукуруза – одна из распространенных зерновых культур в мире. Для получения высокостабильных урожаев зерна и зеленой массы, необходимо использовать в семеноводческой работе гибриды с высокой комбинационной способностью, устойчивые к абиотическим и биотическим факторам среды. С этой целью использование в селекционной программе образцов кукурузы коллекции ВИР имени Н.И. Вавилова, является приоритетным направлением в работе Института сельского хозяйства КБНЦ РАН.

С использованием в работе линий кукурузы коллекции ВИР, получено и внедрено в производство большое количество сортов и гибри-

дов, которые отличаются достаточно хорошей засухоустойчивостью, холодостойкостью, полегаемостью и урожайностью зерна.

Согласно о научном сотрудничестве с Всероссийским институтом генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), в 2020 году сотрудниками лаборатории селекции и семеноводства гибридов кукурузы, в предгорной зоне были изучены экспериментальные образцы по основным морфологическим признакам. Коллекция состояла из 180 номеров. Из них размножено 140 вариантов. Получен свежий семенной материал для закладки на хранение, а также база данных линий кукурузы по хозяйственно-ценным признакам.

В результате проведённых исследований по основным селекционно-ценным признакам выделены следующие линии, имеющие селекционный интерес: МП 162 Б; МП 75 Б жел., МП 135 Ж; МР 16616-24; МП×Arg1; МП 4a-3 ВИР 27; МР 2n Ram., 1105 МП-121; 1103 МП-113; 1113МП-150.

**Ключевые слова:** кукуруза, гибрид, коллекция ВИР, линии, биометрические измерения, количественные признаки, селекционная работа.

## ASSESSMENT OF QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF THE MAIZE LINES OF THE VIR COLLECTION IN THE FOOTHILL ZONE OF THE KBR

**Kagermazov A.M.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher*

**Khachidogov A.V.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher*

**Bizhoev M.V.,**

*Research Associate*

*Institute of Agriculture - a Branch of the Federal State Budget Scientific Institution Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Center "Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", Nalchik, Russia*

**Abstract.** Corn is one of the most widely used cereal crops in the world. To obtain highly stable yields of grain and green mass, it is necessary to use hybrids with high combination ability, resistant to abiotic and biotic environmental factors, in seed production. For this purpose, the use of corn samples from the VIR collection named after N.I. Vavilov, is a priority area in the work of the Institute of Agriculture - a branch of the Federal

*State Budgetary Scientific Institution of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center" Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences "(ISH KBSC RAS).*

*With the use of VIR collection corn lines in the work, a large number of varieties and hybrids have been obtained and introduced into production, which are distinguished by fairly good drought resistance, cold resistance, lodging and grain yield.*

*According to the scientific cooperation with the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov (VIR), in 2020, employees of the laboratory for breeding and seed production of corn hybrids in the foothill zone studied experimental samples according to the main morphological features. The collection consisted of 180 numbers. Of these, 140 variants have been reproduced. Fresh seed material was obtained for storage, as well as a database of corn lines on economically valuable traits.*

*As a result of the studies carried out, the following lines of breeding interest were identified according to the main selection-valuable traits: MP 162 B; MP 75 B yellow, MP 135 Zh; MP 16616-24; MP×Arg1; MP 4a-3 VIR 27; MP 2n Ram., 1105 MP-121; 1103 MP-113; 1113MP-150.*

**Keywords:** *corn, hybrid, VIR collection, lines, biometric measurements, quantitative traits, selection work.*

**Введение.** Кукуруза (*Zea mays* L.) — третий по значимости злак среди зерновых культур и занимает не менее 30% в мировом зерновом балансе [3].

В нашей стране кукуруза возделывается на площади 4,5 млн. га, в том числе на зерно около 3 млн. га и 1,5 млн. га на силос. По производству зерна кукуруза является третьей зерновой культурой после пшеницы и ячменя. По урожайности кукуруза на зерно уступает только рису [7,8].

Задача увеличения производства продуктов питания напрямую зависит от повышения валовых сборов продовольственного и фуражного зерна. В решении зерновой проблемы важная роль отводится кукурузе как наиболее продуктивной зернофуражной культуре [6].

Уровень и качество зерна кукурузы в значительной мере зависят от внедрения в производство новых высокоурожайных сортов и гибридов, а также применения научно обоснованной технологии их возделывания. Поэтому создание и быстрое внедрение в производство новых высокопродуктивных гибридов кукурузы, отличающихся скороспелостью, высоким содержанием лизина, отзывчивых на удобрения и орошение, с высокой семенной продуктивностью, обладающих ком-

плексной устойчивостью к болезням и вредителям и хорошо приспособленных к механизированной уборке, было и остается актуальнейшей задачей селекции [10].

В настоящее время с использованием мировой коллекции кукурузы ВИР в нашей стране выведено более 100 районированных сортов и гибридов, занимающих ныне основные площади посева этой культуры [4].

В Кабардино-Балкарии основным приоритетным направлением развития в растениеводстве является семеноводство и товарное производство кукурузы, поскольку агроклиматические условия в республике являются самыми оптимальными, в сравнении с другими краями и областями РФ, производящими кукурузу. Урожайность зерновых культур с 2005 года имеет тенденцию к росту. Поэтому создание прочной базы семеноводства кукурузы требует тщательной проработки селекционного материала по урожайности, устойчивости к воздействию экстремальных факторов среды, химического состава зерна и зеленой массы [9].

Все вышесказанное свидетельствует о том, что расширение посевов кукурузы – это очевидная необходимость, что кукурузе должно быть уделено особое внимание, как культуре, дающей высокие урожаи и позволяющей быстро решать вопросы полного обеспечения скота сочными и концентрированными кормами, а промышленность сырьем для переработки [5].

Цель наших исследований – заключается в изучении селекционно-ценных признаков кукурузы коллекции ВИР с целью дальнейшего вовлечения в селекционную работу и в размножении нового исходного материала.

**Методы исследования.** По программе сотрудничества с ВИР в отчетном году было высеяно 180 самоопыленных линий кукурузы из коллекции ВИР (ФАО 200-600) Испытание образцов кукурузы проводили в однократной повторности. Площадь деланки 4,9м<sup>2</sup>, двухрядковые, расположение систематическое. Материально-техническая база при закладке опытов включала в себя следующее: научно-производственный участок НПУ №1 (с.п. Нартан), коллекция кукурузы ВИР, ручные сажалки, посевная ведомость, полевой журнал фенологических наблюдений, бумажные изоляторы, линейка для измерения растений.

При проведении исследований на научно-производственный участок было внесено 150 кг/га минерального удобрения сульфоаммофоса и под культивацию 150кг/га аммиачной селитры Предшественник –

кукуруза. В фазе 3-6 листьев посев был обработан послевсходовым гербицидом «Элюмис» в дозе 1,5 л/га.

Оценку селекционного материала кукурузы коллекции ВИР, проводили с использованием общепринятых методических рекомендаций: «Изучение и поддержание образцов коллекции кукурузы», ВИР [8]; «Методика полевого опыта», Б.А. Доспехов, [2].

**Результаты и обсуждение.** Результаты изучения и размножения материала коллекции кукурузы ВИР соответствуют заданию на 2020 год. Питомник изучения и размножения коллекции ВИР в этом году составило – 180 образца, из них размножено 140 образцов. Согласно селекционной программе, на изучаемых образцах, в течение всего вегетационного периода проводили все необходимые наблюдения по всем основным фазам развития растений. Измерения морфологических признаков кукурузы проводили на 10 типичных растениях каждого образца (таблица 1), при этом определяли такие показатели как: высота растений и прикрепление хозяйственно-годных початков, количество листьев на главном стебле, число междоузлий, количество початков на растении.

Такие признаки, как высота растений и прикрепления початков, а также количество початков, число листьев и междоузлий имеют большое значение для практической селекции, поскольку являются определяющим по созданию гетерозисных гибридов кукурузы. Например, высота растений один из наиболее важных морфологических признаков, коррелятивно связанный с другими показателями – высотой заложения початков, облиственностью, полегаемостью и продуктивностью. Кроме того, высота растения имеет большое значение при индустриальной технологии возделывания кукурузы, а также при подборе родительских пар на участках гибридизации. Нередко высота растений гибридов в значительной мере зависит от высоты растений родительских форм [1]. По количеству листьев можно судить о скороспелости или позднеспелости гибридов кукурузы. Исходя из этого, можно рекомендовать в какой зоне лучше возделывать тот или иной гибрид (таблица 1).

Изучение количественных признаков экспериментальных линий кукурузы коллекции ВИР, показал следующие результаты: высота растений выделались такие линии как: МП 135 В бел., МП 139 А сах., МП 143 Б, МП 151 А жел., МП 153 В бел., МП 153 В жел., МП 75 А бел., МП 75 Б жел., 1120 МП-213, КБН 16-93-1; по количеству листьев на главном стебле: МП 162 Б, МП 75 Б жел., МП 135 Ж, МР 16616-24, МП×Arg1, Мп 4а-3 ВИР 27, 6107-3, И 627401, И 627403, 6104-2. Все выделенные номера в опыте характеризовались стабильной 2-х початковостью и высокой фертильностью мужских соцветий.

**Результаты оценки морфологических признаков вегетативных  
органов кукурузы коллекции ВИР**

№ п/п	Название линий	Высота растений (см.)	Высота прикрепхоз. годного початка (см.)	Число листьев на главном стебле (шт.)	Кол-во хоз. годных початков на одном раст. (шт.)	Оценка фертильности мужских соцветий (баллы)
1	МП 135 В бел.	2,48	1,19	13	2	6
2	МП 136 Б	2,23	1,21	13	2	6
3	МП 139 А сах.	2,60	1,13	11	2	6
4	МП 143 Б	2,38	0,85	13	2	6
5	МП 151 А жел.	2,42	1,18	13	2	5
6	МП 153 В бел.	2,49	1,12	13	2	6
7	МП 153 В жел.	2,67	1,13	11	2	5
8	МП 158 А	2,11	1,08	13	2	6
9	МП 162 Б	2,29	0,98	15	2	5
10	МП 75 А бел.	2,53	0,97	12	2	6
11	МП 75 Б жел.	3,01	1,17	16	2	6
12	6104-2	2.21	92	15	2	5
13	МП 135 Ж	2,33	1,15	14	2	6
14	МР 16616-8	2,41	1,11	13	2	6
15	МР 16616-24	2,71	1,13	15	2	6
16	МП×Arg1	2,51	1,17	14	2	6
17	МП 4а-3 ВИР 27	2,32	1,23	14	2	6
18	1120 МП-213	2,79	1,18	13	2	6
19	6107-3	2.13	78	14	2	6
20	0634	2.14	76	12	2	5
21	И 627401	2,20	0,90	15	2	6
22	И 627403	2,33	1,17	14	2	6
23	КБН 16-93-1	2,61	1,21	15	2	6
24	102 АМП×Нарт37	2,71	1,31	15	2	6
25	1105 МП-121	2,91	1,21	12	2	6

По результатам биометрического анализа початков кукурузы (таблица 2) выделены следующие образцы: по весу 1000 зерен - 6113×6105, 2131, И 627410, И 627412, И 627414, МР 16616-25 Ж; по уборочной влажности: 1120 МП-213, МП 75 А бел., 2131; по урожаю с 1-го растения- МП 75 А бел., 2131, МР 16616-25 Ж, КБН 16-93-1, И 627412, 1120 МП-213.

**Результаты биометрического анализа початков линий кукурузы  
коллекции ВИР**

№ п/п	Название линий	Длина початка (см.)	Диаметр початка	Число рядов на поч.	Число зерен в рядке поч.	Вес 1000 зерен (г.)	Уборочная влажность (%)	Оценка урожая с одного растения (г.)
1	МП 135 В бел.	19	4,0	16	34	311	19,7	62,04
2	МП 136 Б	23	5,0	16	31	322	18,6	81,13
3	6113x6105	23	4,0	12	44	358	21,8	73,34
4	1120 МП-213	23	4,0	14	43	288	13,8	86,01
5	МП 75 А бел	26	5,0	16	39	331	14,6	94,25
6	2131	21	4,0	12	44	358	16	92,42
7	И 627405	23	5,5	16	38	398	24	85,56
8	И 627408	21	5,0	14	37	332	20,2	86,15
9	6105-1	16	4,5	12	32	273	19	71,12
10	И 627410	22	5,0	22	36	331	18,6	82,03
11	И 627412	21	5,0	16	43	417	21,2	168,2
12	КБН 16-93-1	22	5,5	20	37	524	21,3	114,7
13	МР 16616-25 Ж	24	5,0	22	41	459	26	90,02
14	МР 16616-33 ж	23	4,0	16	37	354	21,8	81,64
15	МР 16616-94	19	4,5	16	24	336	20,8	79,87
16	3013	25	4,0	12	40	340	24,2	74,64
17	И 627403	16	5,0	18	29	341	20,8	77,05
18	И 627401	23	4,0	12	44	358	21,8	72,38

**Заключение.** Использование в селекционной программе образцов кукурузы коллекции ВИР по созданию и внедрению в практическую работу высокоурожайных гибридов кукурузы, является одним из важных решений, поскольку в нем сосредоточен весь ресурс мировой коллекции сельскохозяйственных культур.

Проведенная научно-исследовательская работа по фенотипированию образцов кукурузы коллекции ВИР, имеет большую значимость. Для получения более точных результатов, работа по изучению и размножению экспериментальных образцов будет продолжена.

В результате исследований получена база данных хозяйственно-ценных признаков, имеющих важное значение для селекционной работы по кукурузе в ИСХ КБНЦ РАН.

### Список литературы

1. Домашнев П.П. Селекция кукурузы / П.П. Домашнев, Б.В. Дзюбецкий, В.И. Костюженко. М.: Агропромиздат. 1992. 208 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.
3. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Под общей редакцией Шпаара. Д.М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008. 656 с.
4. Изучение и поддержание образцов коллекции кукурузы. Л.: ВИР, 1985 г. 48 с.
5. Кагермазов А.М., Хачидогов А.В. Изучение образцов кукурузы коллекции ВИР по основным фенотипическим признакам в предгорной зоне КБР // Вестник АПК Ставрополя. 2019. № 2(34). С. 57-61.
6. Перспективная ресурсосберегающая технология производства кукурузы на зерно: Метод. рек. [Текст]. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. С. 72.
7. Сотченко В.С. Роль Всероссийского НИИ кукурузы в решении задач производства зерна // Кукуруза и сорго. 2013. № 4. С. 3-8.
8. Сотченко В.С., Сотченко Ю.В. Состояние и перспективы семеноводства кукурузы // Кукуруза и сорго. 2014. № 1. С. 5-11.
9. Хатефов Э.Б. Семенная продуктивность тетраплоидной кукурузы и пути ее повышения в условиях Кабардино-Балкарии. Санкт-Петербург, 2012. 391 с.
10. Чилашвили И.М. Оценка нового исходного материала для селекции ранних и среднеранних гибридов кукурузы // научный журнал КубГАУ. 2012. № 79(05). С. 415-430.

**КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ  
СОМАТОТРОПИНА И ТИРЕОГЛОБУЛИНА НА МОЛОЧНУЮ  
ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Лемякин А.Д.,**  
магистрант 1 года обучения  
**Тяжченко А.Н.,**  
магистрант 1 года обучения  
**Чаицкий А.А.,**  
аспирант  
**Щеголев П.О.,**  
канд. вет. наук  
**Сабетова К.Д.,**  
канд. вет. наук

*ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, г. Кострома, Россия*

**Аннотация.** В данной статье обобщена актуальная научная информация из открытых источников о распределении генотипов и аллелей генов соматотропина и тиреоглобулина, а также их ассоциация с хозяйственно-ценными признаками крупного рогатого скота. В заключении обосновывается целесообразность дальнейших исследований по изучению совместных генотипов по генам соматотропина и тиреоглобулина среди отечественных молочных пород крупного рогатого скота, что позволит дополнить существующую информацию о ДНК маркерах молочной продуктивности и внедрить эти данные в селекционно-племенную работу с отечественными молочными породами.

**Ключевые слова.** ген соматотропина, ген тиреоглобулина, полиморфизм, комплексные генотипы, молочная продуктивность, крупный рогатый скот, отечественные породы.

**COMPLEX EFFECT OF SOMATOTROPIN  
AND THYROGLOBULIN GENES POLYMORPHISM  
ON CATTLE DAIRY PRODUCTIVITY**

**Lemyakin A.D.,**  
1st year undergraduate student  
**Tyazhchenko A.N.,**  
master student of 1 year of study

**Chaitsky A.A.,**  
*postgraduate student*  
**Shchegolev P.O.,**  
*Ph.D. s.-x. Sciences,*  
**Sabetova K.D.,**  
*Ph.D. vet. Sciences,*

*FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy, Kostroma, Russia*

**Abstract.** *This article summarizes up-to-date scientific information from open sources on the distribution of genotypes and alleles of the somatotropin and thyroglobulin genes as well as their influence on cattle economically useful traits. In conclusion the expediency of conducting a research of complex genotypes of somatotropin and thyroglobulin genes in the populations of local cattle breeds of dairy productivity is justified by the complement of existing information on dairy productivity DNA markers and introducing these data into breeding work with local dairy breeds.*

**Keywords:** *somatotropin gene, thyroglobulin gene, polymorphism, complex genotypes, dairy productivity, cattle, domestic breeds.*

**Введение.** Развитие многих отраслей животноводства, в том числе и молочного скотоводства, в настоящее время нельзя представить без внедрения передовых достижений биотехнологии, в том числе ДНК-технологий. Целесообразность применения стратегии гена-кандидата в селекции крупного рогатого скота убедительно доказана в достаточно обширных работах отечественных и зарубежных исследований [19, 23, 27].

Современная молекулярная генетика предоставляет возможности для исследования генов, детерминирующих ценные в хозяйственном отношении количественные и качественные признаки крупного рогатого скота. Применение маркерной селекции на основе генов-кандидатов практически исключает принятие ошибочных решений, что в краткосрочной перспективе способствует накоплению предпочтительных аллелей, несущих комплекс желательных для человека признаков животных [11, 20, 22]. Таким образом, аттестация племенных животных по маркерным генам в сочетании с зоотехническим комплексом мероприятий - создает условия для отбора и подбора животных с необходимым пулом желательных аллельных вариантов конкретных генов. Это, в свою очередь, делает возможным повышение генетического потенциала племенного крупного рогатого скота отечественных пород ускоряя их селекционный процесс, увеличивая тем

самым его эффективность, а также повышение конкурентоспособности относительно животных зарубежных селекций и достижения экономического благополучия отечественных племенных хозяйств [13].

Среди широко известных ДНК-маркеров, ассоциированных с хозяйственно-ценными признаками крупного рогатого скота, существует группа генов, белковыми продуктами которых являются гормоны, участвующие в регуляции роста, развития и обмена веществ организма, такие как ген соматотропина (GH) и тиреоглобулина (TG5). Исследования последних лет показали, что изучение связи какого-либо признака только с одним маркером часто дает противоречивые результаты у разных исследователей. Поэтому для увеличения эффективности селекционного процесса многие ученые предлагают проводить генетическое маркирование одного признака по нескольким генам [5].

Учитывая вышеизложенное, большую актуальность приобретает изучение комплексного действия генов соматотропина и тиреоглобулина на признаки молочной продуктивности крупного рогатого скота.

**Материалы и методы.** Проведен обзор литературы научно-исследовательских работ за последние десять лет с использованием электронных каталогов научных журналов на таких ресурсах, как PubMed, ЭБС Лань, eLIBRARY и Cyberleninka, по раннее указанным ключевым словам.

**Результаты и их обсуждение.** Ген соматотропина, или гормона роста (Bovine Growth Hormone, bGH, GH), был одним из первых генов, рассматриваемых в качестве гена-кандидата для ДНК-маркирования признаков продуктивности сельскохозяйственных животных. В результате многочисленных исследований ген bGH признан ДНК-маркером, оказывающим влияние на количественные признаки животных – QTL (quantities trait loci) и может использоваться как маркер продуктивности пород крупного рогатого скота молочного направления [12].

Исследованиями многих ученых выявлена ассоциация полиморфных вариантов гена соматотропина (bGH) величиной молочной продуктивности, её качественными показателями, ростом и развитием животных. Одним из наиболее изученных полиморфизмов bGH считается локус L127V, часто именуемый также AluI-полиморфизмом. В большинстве исследований распределение генотипов в различных популяциях крупного рогатого скота смещено в сторону преобладания L-аллеля: до 90% животных имеют генотип LL, около 10% – LV, а носители генотипа VV встречаются редко [26].

По информации некоторых исследователи следует, что аллельный вариант LL гена соматотропина связан более высокими удоями, а также показателями белково- и жирномолочности у коров голштинской и черно-пестрой пород [14, 16, 17, 18, 28, 29]. Однако ряд авторов, напротив, отмечает положительное влияние аллеля V на величину молочной продуктивности, содержания в молоке массовой доли жира и белка, а также мясные качества [1, 3, 4, 9, 15].

Другой ген-кандидат на роль ДНК-маркера молочной продуктивности – ген тиреоглобулина (TG5) – кодирует белок трийодтиронин, участвующий в синтезе отдельных компонентов молока [7].

В соответствии с различными исследованиями QTL, которые выполнялись на молочных породах коров, а также в виду воздействия гена тиреоглобулина на жировой обмен, предполагается, что TG5 оказывает влияние на молочную продуктивность и параметры, характеризующие качественный состав молока. Предположение о влиянии полиморфизма TG5 на содержание жира в тканях организма и молоке основано на установленном факте воздействия гормонов йодтиронинов на дифференциацию адипоцитов и, следовательно, на процент выхода молочного жира [2, 8, 10, 26].

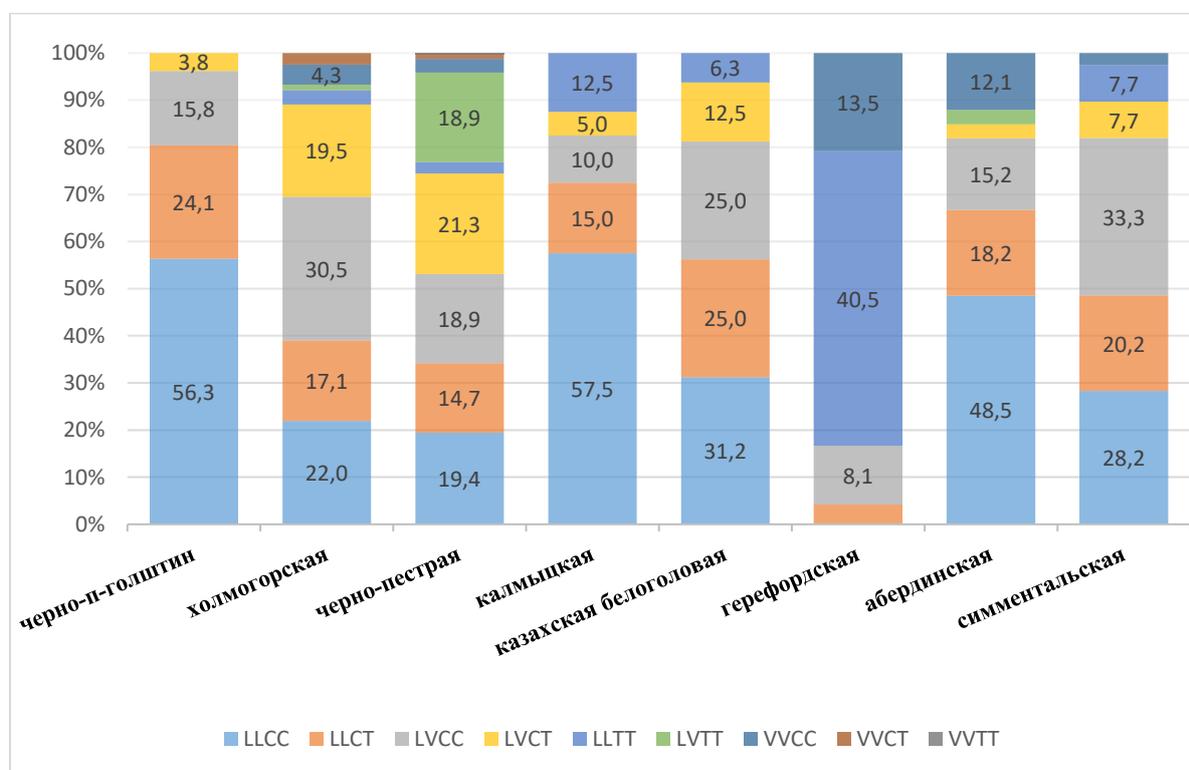
В работах по изучению ассоциаций однонуклеотидного полиморфизма TG5 на молочную продуктивность большинство авторов ссылаются на генотип TT, как на наиболее предпочтительный, относительно уровня молочной продуктивности и жирномолочности у крупного рогатого скота [6, 7, 25].

В целом, исследования совместного (комплексного) влияния генов соматотропина и тиреоглобулина на признаки молочной продуктивности носят немногочисленный характер, что является обоснованием актуальности и значимости такого рода исследований. Установление частот распределения генотипов у крупного рогатого скота позволяет понимать направление дальнейшего развития и корректировки программ селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом.

На рисунке 1 представлено распределение комплексных генотипов bGH и TG5 у различных пород крупного рогатого скота по литературным данным [1, 21, 24].

Как видно на рисунке 1, в популяциях большинства пород крупного рогатого скота разных пород чаще всего встречался комплексный генотип LLCC, особенно у голштинизированных коров черно-пестрой породы, а также в популяциях холмогорской, калмыцкой и абердин-ангусской пород. Широкое распространение в рассматриваемых популяциях также получили генотипы LVCC, с наибольшей частотой

встречаемости у животных симментальской, холмогорской и казахской белоголовой породах, LLCT – у коров казахской белоголовой, симментальской, и голштинизированной черно-пестрой породах, и комплексный генотип LVCT – в черно-пестрой, холмогорской и казахской белоголовой породах.



**Рисунок 1 - Частота встречаемости комплексных генотипов соматотропина и тиреоглобулина**

Одними из самых редких, обнаруженных в популяциях скота черно-пестрой и холмогорской пород, оказались совместные генотипы – VVCT и VVTT. Таким образом, наибольшее разнообразие комплексных генотипов bGH/TG5 наблюдалось в чистопородных популяциях скота отечественных пород (черно-пестрая, холмогорская), а более низким разнообразием – популяции скота импортных пород либо их помесей с отечественными (симментальская, герефордская, голштинизированная черно-пестрая).

Ф.Р. Валитовым [1] установлено, что комплексное влияние разных генотипов bGH и TG5 распространяется как на количественные, так и на качественные показатели молочной продуктивности. При этом коровы с комплексным генотипом VVCC статистически значимо уступали своим сверстницам с другими генотипами по средним величинам удоя, массовой доле жира и белка в молоке ( $P < 0,001$ ). В то же время, наибольшая величина удоев – 4941-5045 кг, МДЖ – 3,90-3,97%, МДБ –

3,20-3,29% наблюдалась у особей черно-пестрой породы с комплексными генотипами LVTT и VVCT по генам GH и TG5.

Несколько иные результаты были получены в исследованиях С.В. Тюлькина [24]. Так, среди голштинизированных коров черно-пестрой породы наибольшими удоем и содержанием жира в молоке характеризовались носительницы комплексного генотипа LLCT, а наибольшим содержанием белка в молоке – особи с генотипом LLCC. Однако среди группы животных холмогорской породы максимальным удоем характеризовались животные с генотипом LLCC (5111 кг), по содержанию жира – LVCT (3,93%), а по массовой доле белка – LVCC (3,3%). Примечательно, что в обеих группах коров имелся комплексный генотип, отличающийся минимальным удоем с максимальным содержанием белка одновременно. В группе голштинизированных черно-пестрых коров таким был генотип LLCC, в группе холмогорских коров – LVCC.

Приведенные выше литературные данные показывают значимое совместное влияние полиморфизма генов соматотропина и тиреоглобулина на признаки молочной продуктивности коров. В то же время, немногочисленность подобных исследований не позволяет по их результатам однозначно определить генотипы, имеющие положительную ассоциацию с молочной продуктивностью коров.

**Заключение.** Приведенные литературные данные показывают, что гены соматотропина и тиреоглобулина по отдельности оказывают существенное влияние на молочную продуктивность коров. В то же время, накоплено недостаточно данных о совместном действии этих генов на хозяйственно ценные признаки коров. Поэтому проведение подобного исследования на коровах отечественных молочных пород целесообразно как для пополнения знаний о генетических маркерах, обуславливающих молочную продуктивность крупного рогатого скота, так и для внедрения этих данных в селекционно-племенную работу с отечественными молочными породами.

### Список литературы

1. Валитов Ф.Р. Эффективность использования современных методов маркерной селекции в молочном скотоводстве: дис. ... доктора биол. наук: — Уфа, 2019. 396 с.
2. Давлетова Л.Ф., Валитов Ф.Р., Ганиева И.Н. Влияние полиморфизма гена тиреоглобулина на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы // Вестник

Башкирского государственного аграрного университета. 2016. № 4(40). С. 33–37.

3. Долматова И.Ю., Ильясов И.Г. Полиморфизм гена гормона роста крупного рогатого скота в связи с молочной продуктивностью // Генетика. 2011. Т. 47. № 6. С. 814–820.

4. Дубовскова М.П., Герасимов Н.П. Генетическая структура и ассоциация полиморфизма генов гормона роста (L127V) и лептина (A80V) с продуктивностью в Северо-Кавказской популяции герефордской породы // Животноводство и кормопроизводство. 2020. №3. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/geneticheskaya-struktura-i-assotsiatsiya-polimorfizma-genov-gormona-rosta-l127v-i-leptina-a80v-s-produktivnostyu-v-severo> (дата обращения: 22.06.2022).

5. Епишко О.А. [и др.] Влияние комплексных генотипов по генам бета-лактоглобулина, пролактина и гормона роста на молочную продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы // Генетика и разведение животных. 2017. № 3. С. 58–68.

6. Зиннатов Ф.Ф. [и др.] Взаимосвязь генов LEP, TG5 и SCD1 с жирномолочностью коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 250. № 2. С. 85–92. DOI 10.31588/2413\_4201\_1883\_2\_250\_85.

7. Зиннатов Ф.Ф. [и др.] Взаимосвязь полиморфизма генов липидного обмена (LEP, TG5) с молочной продуктивностью крупного рогатого скота // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2017. Т. 231. № 3. С. 72–75.

8. Зиннатов Ф.Ф. [и др.] Полиморфные варианты гена тиреоглобулина (TG5) у коров // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03–04 декабря 2020 года. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2020. С. 440–444.

9. Костюмина О.В. [и др.] Влияние генотипов по ДНК-маркерам на показатели молочной продуктивности коров черно-пестрой породы // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 10. С. 33–34.

10. Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Тагиров М.Ш. Молочная продуктивность и качество молока коров в зависимости от генотипа // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 4(44). – С. 120-125.

11. Михалюк А.Н. [и др.] Влияние генов диацилглицерол О-ацилтрансферазы 1 (DGAT1) и соматотропина (GH) на показатели мо-

лочной продуктивности коров красной белорусской породной группы // Генетика и разведение животных. 2020. № 2. С. 31–36.

12. Михалюк А.Н. Сравнительная оценка влияния генов соматотропина (GH) и диацилглицерол-о-ацилтрансферазы 1 (DGAT1) на показатели молочной продуктивности коров Красной белорусской породной группы и коров белорусской черно-пестрой породы // The Scientific Heritage. 2020. № 57-1(57). С. 5–10. DOI 10.24412/9215-0365-2020-57-1-5-10.

13. Новиков А.А., Семак М.С., Калашникова Л.А. Необходимость совершенствования системы генетической экспертизы племенной продукции в Российской Федерации // Зоотехния. 2021. № 6. С. 2–6.

14. Перчун А.В. [и др.] Полиморфизм генов CSN3, bPRL и bGH у коров Костромской породы в связи с показателями молочной продуктивности // Фундаментальные исследования. 2012. № 11-2. С. 304–308.

15. Плахтюкова В.Р. Полиморфизм генов кальпаина и соматотропина у крупного рогатого скота казахской белоголовой породы и его связь с показателями продуктивности: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2020. 22 с.

16. Погорельский, И.А. Сердюк Г.Н., Позовникова М.В. Полиморфизм генов бета-лактоглобулина, гормона роста и пролактина и влияние их генотипов на молочную продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 6. С. 9–13.

17. Позовникова М.В. [и др.] Аллельные варианты гена соматотропина (GH) у мясных пород крупного рогатого скота // Актуальные вопросы теории и практики современной биотехнологии: материалы всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 15 сентября 2015 года. Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2015. С. 46–51.

18. Позовникова М.В. [и др.] Генетическая структура коров молочных пород по ДНК-маркерам и влияние их генотипов на молочную продуктивность // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 2. С. 8–12.

19. Рыжова Н.Г., Зюзин Д.В. Использование молекулярно-генетических маркеров в селекции скота (обзорная статья) // XLIX Огаревские чтения: Материалы научной конференции: в 3 частях, Саранск, 07–13 декабря 2020 года. Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 2021. С. 67–71.

20. Суржикова Е.С., Дубовскова М.П., Герасимов Н.П. Полиморфизм генов CAPN1(с. 316 С>G), TG5(с.-422С>Т), GH (с.2141С>G), LEP(с.73С>Т) у молодняка мясного скота герефордской породы Став-

ропольской популяции // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104. № 4. С. 67–78. DOI 10.33284/2658-3135-104-4-67.

21. Сурундаева Л.Г. Сравнительный анализ генетической структуры популяций крупного рогатого скота мясных пород по полиморфным вариантам генов гормонов соматотропина и тиреоглобулина // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 4(96). С. 21–29.

22. Сычева О.В., Кононова Л.В. Генетические маркеры в молочном скотоводстве // Аграрно-пищевые инновации. 2018. № 1(1). С. 27–31.

23. Тарасова Е.И., Нотова С.В. Гены-маркеры продуктивных характеристик молочного скота (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 3. С. 58–80. DOI 10.33284/2658-3135-103-3-58.

24. Тюлькин С.В. Молекулярно-генетическое тестирование крупного рогатого скота по генам белков молока, гормонов, фермента и наследственных заболеваний: дис. ... доктора биол. наук. Казань., 2019. 349 с.

25. Тюлькин С.В. [и др.] Молочная продуктивность и качество молока коров с разными генотипами тиреоглобулина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 240. № 4. С. 187–190. DOI 10.31588/2413-4201-1883-240-4-187-191.

26. Харзинова В.Р., Зиновьева Н.А., Гладырь Е.А. Полиморфизм ДНК-маркеров DGAT1, TG5 и GH у коров черно-пестрой породы в связи с линейной принадлежностью и уровнем молочной продуктивности // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 1. С. 73–77.

27. Юдин Н.С., Воевода М.И. Молекулярно-генетические маркеры экономически важных признаков у молочного скота // Генетика. 2015. Т. 51. № 5. С. 600–612. DOI 10.7868/S0016675815050082.

28. Юльметьева Ю.Р., Шакиров Ш.К. Участие генов-кандидатов липидного обмена в формировании продуктивности коров // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 1. С. 10–13.

29. Ярышкин А.А. Влияние полиморфных вариантов гена соматотропина на молочную продуктивность коров // Известия ОГАУ. 2019. №6 (80). С. 271–289.

## ОЦЕНКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ПО ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИМ ПИГМЕНТАМ И КОЛИЧЕСТВУ НЕФЕРМЕНТНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ

<sup>1</sup>Меджидова Г.С.,

д-р.ф.наук

<sup>1</sup>Шафизаде С.Г.,

д-р.ф.наук

<sup>1</sup>Абдуллаева Л.С.,

научный сотрудник

<sup>1</sup>Абышова Х.Ш.,

д-р.ф.наук

<sup>2</sup>Гасанова С.Г.,

д-р.ф.наук

<sup>1</sup>Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук  
Азербайджана, г. Баку, Республика Азербайджан

<sup>2</sup>Нахчеванский государственный университет,  
г.Нахчеван, Республика Азербайджан

**Аннотация:** В проростках 3-х сортов ячменя, подвергшихся 10-дневному засушливому стрессу, изучали количество хлорофилла (a+b), каротиноидов и пролина по сравнению с контролем. Установлено, что хотя продолжительность засушливого стресса невелика, этот фактор вызывает определенные изменения в морфофизиологических и биохимических процессах растений. Результаты исследования показали, что уже в начальных стадиях развития можно прогнозировать устойчивость растений к стрессовым факторам.

**Ключевые слова:** Ячмень, хлорофилл, устойчивость, засуха, пролин.

## EVALUATION OF THE DROUGHT RESISTANCE OF SOME BARLEY VARIETIES BY PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS AND THE AMOUNT OF NON-ENZYMATIC ANTIOXIDANTS

<sup>1</sup>Medzhidova G.S.,

Ph.D.,

<sup>1</sup>Shafizade S.G.,

Ph.D.,

<sup>1</sup>Abdullaeva L.S.,

researcher,

<sup>1</sup>*Abysheva Kh.Sh.,*

*Ph.D.,*

<sup>2</sup>*Gasanova S.G.,*

*Ph.D.*

<sup>1</sup>*Institute of genetic resources of the national academy of sciences of Azerbaijan, Baku, Republic of Azerbaijan*

<sup>2</sup>*Nakhchevan state university, Nakhchevan, Republic of Azerbaijan*

**Abstract:** *In seedlings of 3 barley cultivars subjected to 10-day dry stress, the amount of chlorophyll (a+b), carotenoids and proline amino acids was studied in comparison with the control. It was determined that although the duration of drought stress is short, this factor causes certain changes in the morphophysiological and biochemical processes of plants. The results of the study showed that already at the initial stages of development it is possible to predict the resistance of plants to stress factors.*

**Key words:** *Barley, chlorophyll, resistance, drought, proline.*

Засухоустойчивость растений находится под контролем генетической системы и варьирует в зависимости от их вида, генотипа, степени и продолжительности потери воды, фазы развития, возраста, типа органов и клеток. Растения нуждаются в воде на всех стадиях роста и развития, но растущие клетки более чувствительны к водному стрессу. Стресс засухи ослабляет синтез и накопление жиров, крахмалов и углеводов, увеличивая при этом количество белка.

Засуха является одним из наиболее распространенных экологических факторов, отрицательно влияющих на рост и продуктивность растений. Засуха отрицательно влияет на рост растений, замедляет прорастание, ослабляет рост, снижает урожайность и в некоторых случаях уничтожает растения [1].

Под воздействием засухи разрушаются зеленые пластиды, что естественным образом снижает количество хлорофилла. Пораженные засухой клетки в растениях накапливают осмотические консерванты, помогающие регулировать осмотический потенциал. К таким осмотическим консервантам относятся пролин, бетаины и др.

Учитывая все это, в последнее время возрастает интерес к изучению физиолого-биохимических процессов, происходящих в растениях в условиях стресса, определяющих устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды (засухе и засолению).

**Материал и метод исследования.** Исследования проводились на 3 сортах Паллидум 596 (*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare* var. *pallidum*),

Полонги (*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare* var. *nutans*), Флор (*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare* var. *nutans*) ячменя. Для этого используются разные диагностические методы. Одним из таких методов является изучение устойчивости растений к изменению количества хлорофилла (a+b) в листьях под влиянием стресса. Изменение количества хлорофилла под влиянием стресса-засухи проводилась на основе методики, предложенной Российским Институтом Растениеводства. Для этого с листьев растений брали кружки и помещали в дистиллированную воду и осмотические растворы (20 атм сахарозы и 14 атм NaCl). После 24 часов стресса кружки промывали, сушили и добавляли 96% спирт. После хранения в темноте в течение 5-6 дней (до полной белизны кружков) определяли количество хлорофилла на спектрофотометре (UV-3100 PC) при 2-х длинах волн (Е665-649 нм), количество каротиноидов - определяется при 450 нм. Степень стресс-депрессии находили, сравнивая процент изменения пигментов ( $x_1$  «a» и  $x_1$  «b» в контроле после воздействия стресса, и определяли степень устойчивости этих образцов к стрессовым факторам. Чем меньше количество пигмента изменяется под воздействием стресса, тем стабильнее образцы [2].

Аминокислота пролин имеет большое значение в процессе адаптации растений к действию засухи. В нормальных физиологических условиях определенное количество пролина транспортируется к репродуктивным органам растений. Эта кислота необходима для образования семян и пыльцы. Существуют различные теории, объясняющие увеличение аминокислоты пролина при стрессе. По мнению некоторых авторов, существует положительная корреляция между устойчивостью растений и уровнем пролина. Пролин, накопленный при стрессе, действует как антиоксидант и нейтрализует негативное воздействие окружающей среды. Поэтому этот показатель можно использовать в качестве биохимического маркера устойчивости. Синтез пролина под влиянием стресса происходит глутаматом под влиянием фермента синтеза пролин-5-карбоксилата, локализованного в цитоплазме и хлоропластах, а расщепление пролина до глутамата происходит в митохондриях ферментом пролиндегидрогеназой. Ряд сигналов (ионы Ca) и гормональные медиаторы также помогают синтезу пролина в растениях в результате стресса.

Количество аминокислоты пролина определяли по методу Бейтса при длине волны 520 нм [5].

Для изучения влияния засухи на сорта ячменя каждый сорт замачивали на 100 дней и дважды высаживали в горшки. Поливка пробного варианта семян посажены в контрольном варианте поливались только

в день рассады, а поливка семена пробного варианта производилась 3 раза в течении 10 дней. После 10-ти дней как в контрольном, так и пробном варианте (у растений находившийся в течении десяти дней без поливки подвергавшийся к стрессу) у растений (20 растений) было измерено и вычислено среднее значение. В вариантах опыта определяли процент отставания в росте растений в результате воздействия сопоставимого стресса на контроль.

Кроме того, из листьев стрессированных растений брали контрольные образцы и определяли количество хлорофилла «a+b», каротиноидов и пролина в листьях. Диагностическая информация по засухоустойчивости изучаемых сортов предоставлена за счет изменения этих показателей.

**Обсуждение исследования.** Известно, что при стрессе в растениях происходит ряд физиологических и биохимических процессов. Многие из этих процессов носят защитный характер, позволяя растению адаптироваться к среде, в которую оно попадает. Морфологические и биохимические изменения, вызванные стрессорными факторами, изучаются различными диагностическими методами. Одним из таких методов является изучение изменения количества хлорофилла (a+b) в листьях растений в результате стресса. Исследования проводились на 3 сортах ячменя. Количество хлорофилла (a+b) в листьях растений, подвергшихся 10-дневному стрессу, сравнивали с контролем.

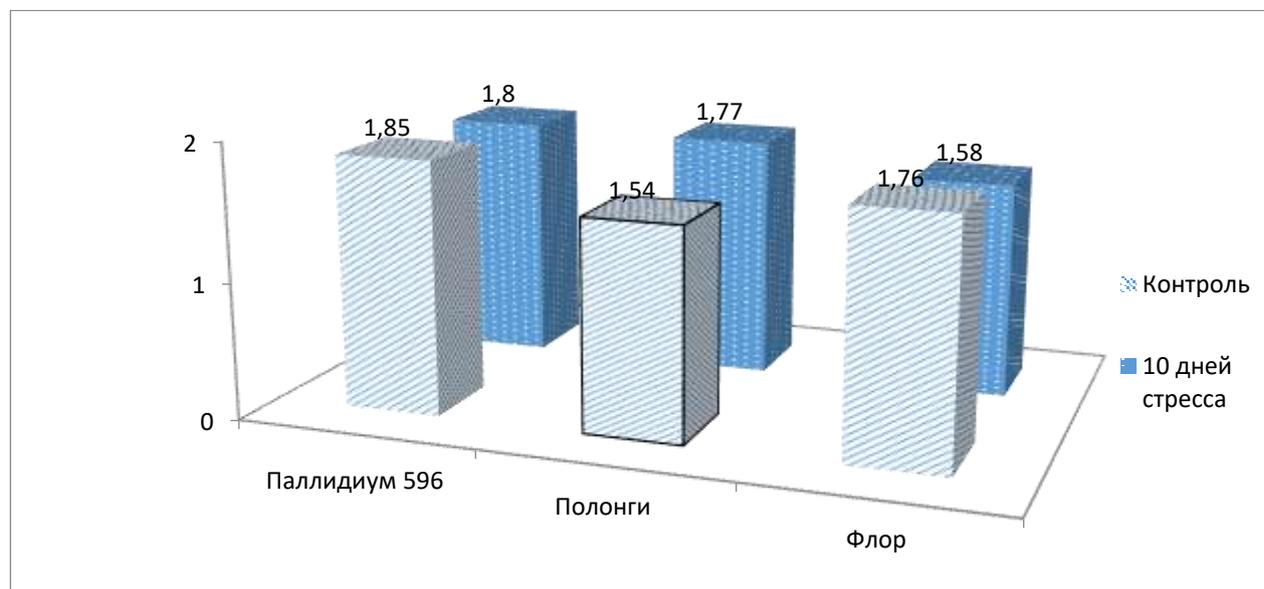
Производимые опыты показали, что в результате десятидневной засухи листья Паллидиум 596 потеряли 3% хлорофилла «a+b» по сравнению с контролем. Стресс больше всего повлиял на сорт Флор с потерей хлорофилла «a+b» составил 11%. У сорта Полонги стресс оказал положительное влияние на количестве хлорофилла «a+b», вызвав увеличение на 14%.

Количество каротиноидов при стрессе изменилось, хотя и незначительно. У сорта Паллидиум 596 этот показатель равен 0,09, а у опытного варианта - 0,11. У сорта Полонги количество каротиноидов в результате стресса не изменилось, в обоих случаях оно составило 0,09. У сорта Флор этот показатель в контроле равен 0,07, но при стрессе увеличивается и равен 0,10.

Таблица 1

**Изменения высоты растений у сортов ячменя после 10 дней стресса-засухи, количества хлорофилла «a+b», каротиноидов и пролина в листьях**

Название сорта	Высота растений, см	Длительность задержки роста относительно контроля, с %	Хлорофилл «a + b» на площади одного листа, мкг	По отношению к контролю Хл «a + b» %	Каротиноид	Количество аминокислоты пролина мл/мг	Пролин мкг относительно контроля изменение, в %
Паллидум 596-кон. 10 дней стресса	18,6	-	1,85	-	0,09	0,073	-
	16,7	11	1,80	97	0,011	0,077	+5
Полонги-кон. 10 дней стресса	22,0	-	1,54	-	0,09	0,074	-
	20,3	8	1,77	114	0,09	0,080	+8
Флор -кон. 10 дней стресса	20,5	-	1,76	-	0,07	0,045	-
	19,1	7	1,58	89	0,010	0,035	-23



**Рисунок 1 -Изменение количества хлорофилла «a+b» при стрессе на общей площади листа (мкг)**

Увеличение количества каротиноидов относительно контроля в результате 10-дневного стресса является защитным условием для восстановления прежнего состояния хлорофилла. В исследовании также

сравнивалась высота растений, подвергшихся стрессу в течение 10 дней, по сравнению с контролем.

Установлено, что по высоте растения под воздействием стресса отстают от контрольных форм примерно на 2 см. Так что задержка роста Паллидиум 596 равен 11%, у сорта Полонги 8% и у сорта Флор 7%.

В литературе показано, что стрессовые факторы отрицательно влияют на высоту растений. В результате стресса снижается количество гормонов, стимулирующих рост, и увеличивается количество абсцизовой кислоты, тормозящей рост. Это приводит к сокращению высоты растений подвергнуты к стрессу.

Десять дней засушливого стресса также вызвали изменения содержания пролина. Хотя эта сумма невелика, она все же дает основания говорить об устойчивости сорта. Так, у сортов Паллидиум 596 и Полонги количество пролина увеличилось в пределах 5-8 %, а у сорта Флор уменьшилось на 23%. Увеличение содержания пролина на 8% из-за стресса у сорта Полонги предполагает, что он более устойчив, чем сорт Паллидиум 596. В результате стресса-засухи количество пролина у сорта Флор уменьшилось на 23 % за счет расщепления без накопления. Это характерно для многолетних растений [3, 4, 5, 6]. Результаты исследования показали, что уже на начальных стадиях развития можно что-то говорить об устойчивости растений к стрессу.

### Список литературы

1. Əliyev R.T., Abbasov M.Ə., Rəhimli V.R. “Stres və bitkilərin adaptasiyası” Bakı-Elm 2014. s.343.
2. Удовенко Г.В. Исследование физиологии устойчивости растений неблагоприятным условиям среды. Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции. Ленинград 1975. Том. 56. выпуск 1. с. 151-161.
3. Колупаев Ю.Е., Вайнер А.А., Ястреб Т.О. «Пролин физиологические функции и регуляция содержания в растениях в стрессовых условиях». Вестник Харьковского национального аграрного университета серия биология, 2014. вып.2. (32) с.6-22.
4. Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Пролин стрессе биологическая роль, метаболизм, регуляция. Физиология растений. 1999. Т.46. с. 321-336.
5. Bates L.S., Woldren R.P., Teare L.D. Rapid determination of free proline for water stress studies. II Plant. Soil-1973. 39 # 1P.205-207.
6. Majidova G.S., Garaybayova N.A., Shafizade S.H., Abdullayeva L.S., Rahimova O.G., Abisheva Kh.Sh., Hasanova S.G. Assessment of drought and salinity stresses on concentration of photosynthetic pigments and non-enzymic antioxidants of barley (*hordeum L.*) genotypes. European journal of Natural History, №2, 2021, p. 8-11.

**СОДЕРЖАНИЕ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ М и А В  
СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЯГНЯТ МЯСО-САЛЬНЫХ  
КУРДЮЧНЫХ ПОРОД ОВЕЦ**

**Минахметова З.Р.,**

*магистрант*

**Кулатаев Б.Т.,**

*канд. с.- х. наук*

*Казахский Национальный Аграрный Исследовательский  
Университет, г.Алматы, Республика Казахстан*

*Аннотация. Изучены в сыворотке крови ягнят мясо-сальных курдючных пород овец содержание иммуноглобулинов М и А, позволяющие более объективно прогнозировать результаты отбора и подбора. Наиболее перспективным тестом считается изучение полиморфных систем белков крови и широкое внедрение его результатов в селекционно-племенной работе в овцеводстве.*

*Ключевые слова: генотип, животные, отбор, подбор, грубошерстное, курдючное, порода, внутривидовый тип, линия, мясо, шерсть, гомогенный, гетерогенный, овцеводство.*

**THE CONTENT OF IMMUNOGLOBULINS M and  
A IN THE BLOOD SERUM OF LAMBS OF MEAT-FAT FAT  
BREEDS OF SHEEP**

**Minakhmetova Z.R.,**

*Master's student*

**Kulataev B.T.,**

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Kazakh National Agrarian Research University,*

*Almaty, Republic of Kazakhstan,*

*Annotation. The content of immunoglobulins M and A in the blood serum of lambs of meat-and-fat breeds of sheep was studied, which allow more objectively predicting the results of selection and selection. The most promising test is considered to be the study of polymorphic systems of blood proteins and the widespread introduction of its results in breeding work in sheep breeding.*

**Keywords:** *genotype, animals, selection, selection, coarse-haired, short-tailed, breed, intrabreed type, line, meat, wool, homogeneous, heterogeneous, sheep breeding.*

**Актуальность исследований.** Решение задач интенсификации животноводства, в том числе овцеводства, невозможно без научного сопровождения, основанного на современных, объективных, надежных методах оценки, прогноза генетического потенциала племенных животных.

В условиях интенсивного промышленного животноводства большое значение имеют достижения частной генетики, цитогенетики, иммуногенетики, биохимии и других наук, позволяющие глубже познать биологические особенности и отдельные продуктивные свойства животных, создать на этой основе более эффективные и быстрые методы селекции. При этом уже недостаточно применение только зоотехнических методов, сыгравших свою роль на ранних этапах развития животноводства [1,2]. Термин «полиморфизм» применительно к различиям какого-либо признака, обусловленным наследственностью. Поэтому считают, что правильнее в таких случаях пользоваться выражением генетический «полиморфизм», под которым предусматривают наличие в каждом поколении популяции двух или нескольких форм признаков. Явление полиморфизма широко распространено в природе.

Предполагают, что полиморфизм имеет приспособительное значение. Он обнаружен почти во всех классах животных, от простейших до позвоночных [3,4]. Примером полиморфизма морфологических признаков может служить окраска шерстного покрова, характер завитка и т.д., определяемые серией множественных аллелей одного локуса, а также ряд жизненно важных биологических систем животных и человека – группы крови, сывороточные белки [5,6].

**Цель исследований** – использованием иммуногенетических, морфобиохимических методов изучить генофонд и внутривидовую дифференциацию овец ягнят мясо-сальных курдючной грубошерстной породы, определить генотипы высокой продуктивности.

**Методология и методы исследований.** Теоретической основой исследования послужил системный подход к изучению и анализу работ отечественных и зарубежных ученых в области овцеводства, проблемы направленные на повышение, оценку, прогнозирование продуктивности, племенной ценности животных.

В период проведения исследований, анализа полученных данных и изложения материала применены общенаучные подходы: генетико-

статистические, экономико-математические методы, метод натурального эксперимента (наблюдение, сравнение), специальные методы (зоотехнические, иммуногенетические, морфологические, биохимические). Системный подход позволил обеспечить объективность полученных данных.

В эксперименте были использованы ягнята мясо-сальных курдючных грубошерстных овец трех типов, разводимые в хозяйствах Туркестанской области: Объектом исследований были взрослые бараны-производители, матки селекционного ядра, а также молодняк (ярочки, баранчики) в возрасте 4,5 и 12-месяцев.

Белковый и иммуноглобулиновый состав сыворотки крови новорожденных ягнят изучали электрофорезом, иммуноэлектрофорезом и радиальной иммунодиффузией. Взятие крови у новорожденных ягнят производилось в течение 10-30 минут после рождения до приема молока. Электрофорез в агаровом геле проводили в боратно-ацетатном буфере, рН 8,6, в электрофоретической камере (5,6) сделанной из плексигласа, состав буфера: 43,55 г ацетата натрия, 52,58 г борной кислоты и 76,28 г буры растворяли в 10 л дистиллированной воды. рН буфера – 8,6. Иммуноэлектрофоретическое изучение сыворотки крови также проводили в боратно-ацетатном буфере с использованием антисывороток против белков барана. Изучение иммуноглобулинового состава сыворотки крови проводили в боратно-ацетатном буфере методом радиальной иммунодиффузии с использованием моноспецифических иммунных сывороток к иммуноглобулинам овец.

**Результаты исследований.** Из всех полиморфных систем крови наибольшее количество аллелей, а, следовательно, и фенотипов, имеют трансферрины (Ff), изучение которых способствовало бы лучшему пониманию этой полиморфной системы в организации генетико-селекционной работы с животными. Генетически детерминированное разнообразие трансферринов у овец впервые описал G.G. Ashton. Он обнаружил 14 фенотипов, образуемых 5 кодоминантными аллелями А, В, С, Д, Е. О наличии у овец нескольких форм гемоглобина (Hb), отличающихся по электрофоретической подвижности, впервые сообщили Evans I.Y, H. Harris, E.L. Warren.

Позже изучение полиморфизма трансферринов и гемоглобина применительно к разным породам овец, проведенное многими отечественными и зарубежными исследователями показало, что разнообразие типов Ff и Hb в первую очередь связано с породными особенностями. Отмечена также значительная изменчивость внутри породы и

между географическими зонами, адаптацией животных и внешним условиям.

Исследованиями этих и ряда других авторов установлены различные величины живой массы, настрига, длины шерсти и других хозяйственно-полезных признаков овец с теми или иными типами трансферринов и гемоглобина. При этом некоторые типы полиморфных систем, обуславливающих величину продуктивности, едины для всех, а другие – присущи отдельным породам.

Материалы по биохимическому полиморфизму используются для характеристики отдельных популяций, стад и других групп животных. Они позволяют изучить генотип животного, структуру популяции в целом, ее гетерозиготности и динамики процессов, нарушающих гомеостаз популяции, и поэтому широко используются в популяционных исследованиях. Биохимический полиморфизм белков крови находит все более широкое применение при оценке и отбора животных по генотипу.

Разрешаются сомнительные случаи отцовства, осуществляется контроль родословных при внедрении новых заводских линий и семейств, приводится проверка происхождения при экспорте и импорта животных, при отборе животных на станции искусственного осеменения, на контрольно-испытательных станциях для оценки животных по потомству. Чем больше идентифицируется отдельных полиморфных систем у животных, которыми они как бы маркированы, тем выше вероятность установления истинного отцовства при различных комбинациях исходных родительских генотипов. Поэтому вполне возможно на основе знания типов трансферринов и гемоглобина исключение спорного происхождения.

Показатели биохимического полиморфизма для конкретного животного являются пожизненным паспортом, малозависящим от условий жизни, возраста и физиологического состояния. Наследственная природа ряда белковых компонентов животных помогает расшифровке действия генов в синтезе многих белков, имеющих прямое или косвенное отношение к изменчивости хозяйственно-полезных признаков животных. Они могут быть использованы для определения генетических корреляций как следствие сцепления генов, так и их плейотропного влияния на разные признаки. Типы белков постоянны в онтогенезе и хорошо наследуются. Каждый белок – продукт определенных генов. Теоретически возможна тесная взаимосвязь между генами, детерминирующими полиморфную систему белков, и генами, обуславливающими продуктивные качества животных. Теоретическое предполо-

жение исходит из: а) плейотропного эффекта генов, детерминирующих полиморфные признаки и одновременно оказывающих влияние на хозяйственно полезные признаки; б) внутрихромосомного сцепления этих генов с генами, влияющих на хозяйственно полезные признаки; в) гетерозиготное состояние генов, что отражает общий уровень гетерозиготности организма, связанный с высокой жизнеспособностью и лучшей продуктивностью. Поэтому возникает необходимость изучения генетики количественных признаков и выделения зависимости продуктивных качеств животных от полиморфных систем. Отсюда широкое изучение наследственной изменчивости, биохимического полиморфизма представляют не только теоретический интерес, но и имеет весьма важное прикладное значение в селекции животных. Системы групп крови является совокупностью антигенных факторов, которые наследуются единым комплексом и отличаются друг от друга серологическими свойствами. Каждая система представлена в хромосоме в виде множественных аллелей локуса, контролирующего одноименную группу

Теоретическая и практическая значимость работы определяется тем, что широкое использование ягнят мясо-сальной курдючной грубошерстной породы в хозяйствах Туркестанской области будет способствовать увеличению мясной продуктивности овец. Продолжение опытных изысканий позволит создать новый породный тип овец с улучшенными и стабилизированными показателями мясной продуктивности.

Полученные результаты по определению количественного содержания иммуноглобулинов М и А у ягнят мясо-сальных курдючных грубошерстных овец и их помесей в раннем постнатальном онтогенезе приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Содержание иммуноглобулинов М и А в сыворотке крови ягнят, мг/мл**

Возраст ягнят	n	Иммуноглобулины	
		М	А
<i>Ягнота породы овец едильбаевской породы</i>			
0,5ч до приема молозива	5	0,13±0,01	-
24 ч после приема молозива	5	3,12±0,21	1,78±0,29
10 день	5	2,98±0,42	0,58±0,04
1 месяц	5	1,24±0,09	0,26±0,1
3 месяц	5	2,17±0,18	0,35±0,02

<i>Ягнята помесных овец</i>			
0,5ч	3	0,21±0,01	-
-24 ч	3	4,20±0,22	1,93±0,17
10 день	3	2,48±0,37	0,49±0,08
1 месяц	3	2,17±0,26	0,43±0,07
3 месяц	3	2,22±0,25	0,39±0,05

Как видно, из таблицы содержание иммуноглобулин М в сыворотке крови новорожденных ягнят овец едильбаевской породы и их помесей до приема молозива и к 24- часам постнатальной жизни его составляет  $3,12 \pm 0,21$  и  $4,21 \pm 4,20 \pm 0,22$  г % соответственно, в то же время иммуноглобулин А у ягнят в заметных количествах появляется только к 24 часам, ( $1,78 \pm 0,29$  и  $1,93 \pm 0,17$  мг/мл соответственно), уровень которого быстро уменьшается в процессе роста ягнят и составляет  $0,35 \pm 0,43$  мг/мл.

После завершения реакции иммуноэлектрофореза отмывали от балластных белков в изотоническом растворе хлорида натрия в течение недели, затем высушивали и окрашивали амидо-черным 10 В. Идентификацию иммуноглобулина М в сыворотках крови ягнят проводили иммуноэлектрофорезом, реакциями двойной диффузии и перекрестными реакциями с использованием анти - Ig М человека и Ig М человека. Идентификацию иммуноглобулина А в сыворотках крови ягнят проводили также иммуноэлектрофорезом перекрестными реакциями с использованием анти - Ig М А человека и Ig А человека. Количественное определение иммуноглобулинов М и А проводили методом радиальной иммунодиффузии в агаровом геле с использованием моноспецифических иммунных сывороток к ним.

В условиях современного промышленного технологического подхода, связанного с концентрацией и интенсификацией животноводческой отрасли, возрастают требования к сохранению и повышению устойчивости животных, в том числе овец, к воздействию изменяющихся условий окружающей среды.

При этом общая резистентность обусловлена как естественными, так и антропогенными факторами. Овцеводство в Казахстане является одной из традиционно сложившихся отраслей животноводства, обеспечивающая население продуктами питания и промышленность сырьем. На современном этапе развития животноводства особо актуальна проблема сохранения поголовья животных и повышения их продуктивности, в связи с этим необходимо изыскание и изучение биологически активных веществ, повышающих жизнестойкость и продуктивность животных. К таким веществам относятся иммуноглобулины –

белки животного происхождения, обладающие защитными свойствами. По химической природе иммуноглобулины представляют собой сложные белки – гликопротеиды, содержащие углеводы.

В сыворотке крови человека обнаружены и идентифицированы пять классов иммуноглобулинов – G, M, A, D и E, а в сыворотке крови сельскохозяйственных животных – G, M и A. Иммуноглобулины защищают организм от вирусов и бактерий, нейтрализуют чужеродные антигены, создают условия для оптимального течения биохимических процессов, ведущих к повышению продуктивности животных.

К настоящему времени достигнуты определенные успехи в изучении иммуноглобулинов сельскохозяйственных животных. Между тем, требуют дальнейшей разработки методы выделения и идентификации иммуноглобулинов, особенно IgM и IgA и их количественное определение. Недостаточно изучен белковый состав сыворотки крови овец, крупного рогатого скота в норме и при различных заболеваниях. Особый научно-практический интерес представляет белковый и иммуноглобулиновый спектр сыворотки крови новорожденных животных и их динамика в постнатальном онтогенезе.

Актуальность изучения белков сыворотки крови связано с тем, что они находятся в постоянном обмене с белками органов и тканей, влияют на интенсивность обменных процессов и продуктивность животных.

**Заключение.** Проведение современных биохимических исследований способствует установлению иммунологического статуса животных и могут быть использованы в селекционной работе при совершенствовании существующих и создании новых пород и породных групп животных. В этой связи особо актуальным является изучение спектра иммуноглобулинов в онтогенезе молодняка сельскохозяйственных животных, в частности в первые часы раннего онтогенеза, так как именно в этот период онтогенеза формируется иммунная система животных – основа защитных сил организма и его продуктивности. За последнее десятилетие в этой отрасли, в результате социально-экономических потрясений нанесен значительный ущерб – снизились поголовье и продуктивность.

### Список литературы

1. Kairat Dossybayev, Aizhan Mussayeva, Bakytzhan Bekmanov, Beibit Kulataev. Analysis of Genetic Diversity in three Kazakh Sheep using 12 Microsatellites. International Journal of Engineering & Technology, 7 (4.38) (2018) 122-124. International Journal of Engineering & Technology. Website: [www.sciencepubco.com/index.php/IJET](http://www.sciencepubco.com/index.php/IJET) Research paper.

2. G. M. Zhumagaliyeva, B. T. Kulatayev. Productive and reproductive qualities of sheep of the kazakh fine-wool breed. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Kazakh national agrarian university. Series of agricultural sciences. 6 (48). November – december 2018. Almaty, NAS RK. 81-86p.

3. Жумашев Ж.Ж., Алимжанова Ш.С., Кенжеев Ш.Т. Об особенностях формирования системы иммуноглобулинов G у ягнят. // Матер. Второго междунаро. ветеринарного конгресса, Алматы. 15-16.10.2003. с. 161-162.

4. Жумашев Ж.Ж., Алимжанова Ш.С., Сеитов З.С., Туганбекова М.А. Выделение идентификация и количественное определение иммуноглобулинов в сыворотке крови овец и крупного рогатого скота. // Методические рекомендации. Алма-Ата, 1985.-50с.

5. Кулатаев Б.Т., Рысбаев М. - Рекомендации по рациональному использованию пастбищ в овцеводстве и козоводстве и по изготовлению и применению лютеотропной цитотоксической сыворотки (ЛЦС) с целью повышения естественной резистентности и репродуктивной функции овцематок и коматок. Алматы 2017г. Издательство НАН РК «Ғылым» (Рекомендация рассмотрена и утверждена на научно-техническом совете АО «Казагроинновация» от 23-24 октября 2013г) Алматы 2017г.

6. Iskakov K.A., Kulataev B.T., Zhumagaliyeva G.M., Pares Casanova P.M., Productive and Biological Features of Kazakh Fine-Wool Sheep in the Conditions of the Almaty Region. This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 3.0 license. Online Journal of Biological Sciences. Investigations. Science Publications. Received:12-06-2017. Revised: 04-07-2017. Accepted: 04-08-2017.

**ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО АНАЛИЗА  
ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ГЕНОВ ФОТОПЕРИОДА  
И НИЗКОРОСЛОСТИ У ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ  
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Мухордова М.Е.,*

*канд. с.- х. наук, доцент*

*Бабий В.С., Урман М.В.*

*ФГБНУ «Омский Аграрный Научный Центр»,*

*г. Омск, Россия*

*Аннотация:* В работе представлены результаты исследования образцов пшеницы методом ПЦР-анализа и гель-электрофореза. Определено наличие генов *Ppd D1* и *Rht 8*, отвечающих за фотопериод и низкорослость.

*Ключевые слова:* пшеница озимая мягкая, патогены зерновых культур, фотопериод, низкорослость, ген *Ppd D1*, ген *Rht 8*, ПЦР, гель-электрофорез.

**APPLICATION OF MOLECULAR ANALYSIS FOR  
IDENTIFICATION PHOTOPERIOD AND GROWTH  
RETARDATION GENES IN WINTER SOFT WHEAT SAMPLES**

*Mukhordova M.E.,*

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*Babiy V.S., Urman M.V.*

*Omsk Agrarian Scientific Center, Omsk, Russia*

*Abstract:* The paper presents the results of the study of wheat samples by PCR analysis and gel electrophoresis. The presence of *Ppd D1* and *Rht 8* genes responsible for photoperiod and stunting was determined.

*Keywords:* soft winter wheat, pathogens of grain crops, photoperiod, stunting, *Ppd D1* gene, *Rht 8* gene, PCR, gel electrophoresis.

В Омском аграрном научном центре успешно ведется селекция, направленная на создание сортов пшеницы мягкой озимой, нейтральных к фотопериоду и устойчивых к полеганию. В селекции по этим направлениям используются как классические методы – внутривидо-

вая и отдаленная гибридизация, индивидуальный отбор, так и отбор с помощью молекулярных маркеров [2, 5].

Знание генетической природы признака «высота растения» является необходимым для выявления доноров низкорослости, укорачивающих длину стебля, не ухудшая при этом продуктивность зерна, что значительно облегчает и ускоряет селекцию на данный признак [1, 3].

На адаптивность растений к осенне-зимнему и весенне-летнему периоду оказывает влияние их чувствительность к продолжительности светового дня [7]. За нечувствительность к продолжительности светового дня отвечает неполно-доминантный аллель *Photoperiod-D1a* (*Ppd-D1a*), расположенный на хромосоме 2D. Мутации в этом аллеле позволяют растениям цвести как при коротких световых днях, так и при длинных [4].

**Целью** исследования явилось определение наличия генов, ответственных за устойчивость к полеганию и нейтральных к фотопериоду, в геноме исследуемых сортообразцов пшеницы мягкой озимой методом ПЦР-анализа.

**Материалы и методы.** Для осуществления эксперимента нами выбрано 5 сортов и 1 линия отечественной и зарубежной селекции, различающихся между собой по ряду хозяйственно-ценных признаков, а именно Жемчужина Поволжья, Юбилейная 180, Фантазия х (Донская остистая х Мутант 114, Сплав, Минская, Заларинка.

Пробоподготовка образцов осуществлялась при помощи гомогенизатора *TissueLyser LT*. Экстракцию ДНК проводили из 3-х дневных проростков зерен пшеницы с помощью готового набора реактивов «ФитоСорб» («Синтол», Россия). Концентрацию измеряли на флуориметре *Maxlife*. Полимеразная цепная реакция была проведена с использованием праймеров к гену *Rht 8: WMS261-F* и *WMS261* [8], для определения аллельного состояния гена *Ppd-D1: Ppd-D1F/Ppd-D1R1/Ppd-D1R2* - праймеры, разработанные *Beales* с соавторами [6]. Праймеры синтезированы в ООО «Биоссет» (г.Новосибирск). Для проведения ПЦР был использован набор БиоМастер *HS -Taq ПЦР-Color* (2х). Объем реакционной смеси - 50 мкл/образец. Амплификацию осуществляли в термоциклере *T100* («Bio-Rad», США).

Анализ полученных фрагментов амплификации фракционировали методом горизонтального электрофореза в 1,5% агарозном геле в  $1 \times TBE$  буфере в течение 90 минут при напряжении в 130В. Гель окрашивали с помощью интеркалирующего агента *Ethidium bromide*. Результаты детектированы в системе гелей документации *GelDoc XR+* с помощью ПО *Bio-Rad Image Lab 5.1*. Размеры фрагментов ДНК оцене-

ны по подвижности в сравнении со стандартными ДНК маркерами. В качестве маркера молекулярного веса использовали «50 bp Ladder».

**Результаты и обсуждение.** Результаты идентификации с помощью молекулярных маркеров представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Наличие генов короткостебельности (*Rht8*) и гена нейтральности к фотопериоду (*Ppd D1*) в образцах озимой мягкой пшеницы**

№ п/п	Сортообразец	Rht8			Ppd D1	
		192 п.н. Rht 8c	174 п.н. Rht 8b	165 п.н. Rht 8a	414 п.н. Ppd D1b	288 п.н. Ppd D1a
1	Жемчужина Поволжья	+	-	+	+	+
2	Юбилейная 180	+	-	-	+	-
3	Заларинка	+	-	+	+	-
4	Сплав	-	+	-	+	-
5	Минская	-	-	+	+	+
6	Фантазия х (Донская остистая х Мутант 114)	+	-	-	+	-

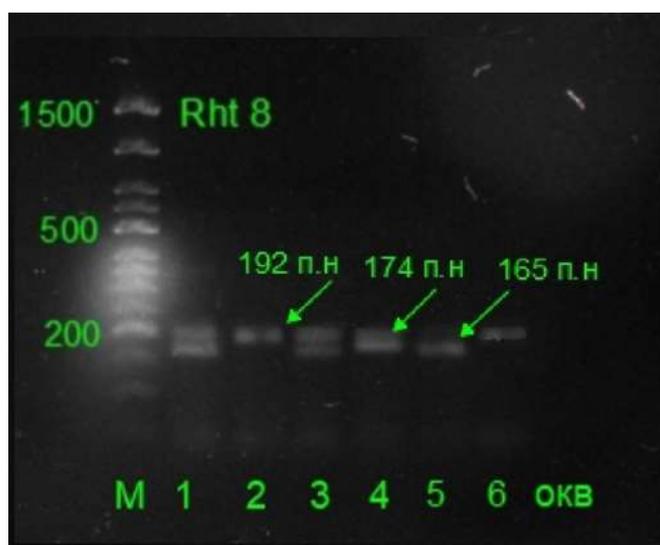
В данном наборе сортообразцов наличие диагностируемого фрагмента 192 п.н. обнаружено в двух образцах Омской селекции, а именно Юбилейная 180 и Фантазия х (Донская остистая х Мутант 114), что характеризует растения с наименьшей высотой по сравнению с другими. Согласно данным, *Rht8c* уменьшает высоту растений на 8 см, а ген *Ppd-D1a* на 10 см за счет сокращения периода вегетации на неделю [9].

Два сорта (Жемчужина Поволжья и Заларинка) являются гетерозиготами и имеют в своем генотипе аллели *Rht8a* и *Rht8c*.

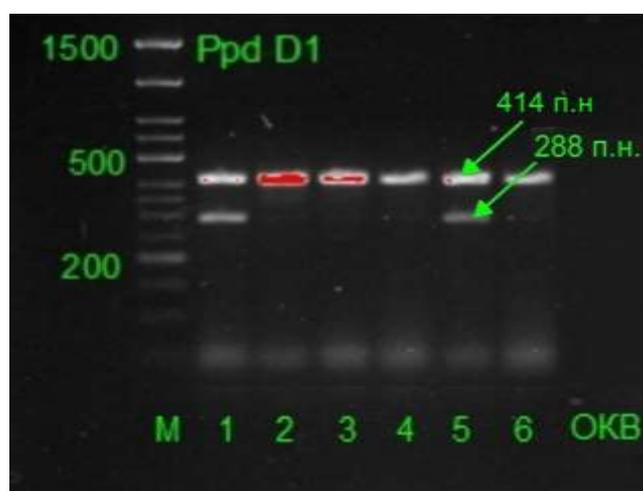
- 1 Жемчужина Поволжья
- 2 Юбилейная 180
- 3 Заларинка
- 4 Сплав
- 5 Минская
- 6 Фантазия х (Донская остистая х Мутант 114).

Во всех образцах обнаружено наличие гена *Ppd D1*, что указано на рисунке 2.

- 1 Жемчужина Поволжья
- 2 Юбилейная 180
- 3 Заларинка
- 4 Сплав
- 5 Минская
- 6 Фантазия х (Донская остистая х Мутант 114)



**Рисунок 1 - Определение аллелей генов *Ppd D1* у сортообразцов озимой мягкой пшеницы с маркерами *WMS261-F / WMS261-R*, *M* – маркер молекулярного веса (*M*) 50 bp; *ОКВ* - *H2O* деионизированная (отрицательный контроль)**



**Рисунок 2 - Определение аллелей генов *Ppd D1* у сортообразцов озимой мягкой пшеницы с маркерами *Ppd D1-F / Ppd D1R1 / Ppd D1R2*, *M* – маркер молекулярного веса (*M*) 50 bp; *ОКВ* - *H2O* деионизированная (отрицательный контроль)**

Сорта Жемчужина Поволжья и Минская являются гетерозиготами по данному гену, т.е. несут оба аллеля (*Ppd D1a*, *Ppd D1b*). Остальные образцы имеют аллель гена *Ppd D1b* (414 п.н.), который указывает на то, что испытываемые образцы являются приспособленными к длинному дню зоны Западной Сибири.

### **Выводы**

Таким образом, охарактеризованы источники устойчивости низкорослости и фотонейтральности по наличию маркеров, сцепленных с генами *Ppd D1* и *Rht8*.

Изученные сортообразцы могут быть использованы в селекционных программах при создании сортов озимой мягкой пшеницы как ис-

точники низкорослости. Данные эксперимента свидетельствует о необходимости дальнейших исследований по поиску маркеров фотонейтральности на озимой мягкой пшенице.

### Список литературы

1. Идентификация генов короткостебельности Rht2 и Rht8 у образцов гексаплоидного тритикале с помощью ДНК маркеров / К. У. Куркиев, Л. Г. Тырышкин, М. А. Колесова, У. К. Куркиев // Информационный вестник ВОГиС. 2008. Т. 12. № 3. С. 372-377.

2. Изучение аллельных вариантов генов короткостебельности у интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом от *Triticum miguschovae* и Авродес / Э. Р. Давоян, Р. О. Давоян, Д. С. Миков [и др.] // Рисоводство. 2017. № 4(37). С. 11-16.

3. Мережко А.Ф. Проблема доноров в селекции растений. СПб.: ВИР, 1994. 128 с.

4. Молекулярно-генетическая характеристика коллекции сортов пшеницы (*Triticum aestivum* L.) по аллельному составу гена чувствительности к фотопериоду PPD-D1 и генов, кодирующих СВФ-факторы Fr-B2 локуса / Е.А. Фомина, Т. М. Дмитриева, С. В. Малышев, О. Ю. Урбанович // Молекулярная и прикладная генетика. 2018. Т. 25. С. 7-14.

5. Мухордова М. Е. Выявление доноров короткостебельности у образцов озимой пшеницы с помощью ДНК маркеров и диаллельного анализа // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 4(56). С. 73-79. DOI 10.18286/1816-4501-2021-4-73-79.

6. A pseudo-response regulator is misexpressed in the photoperiod insensitive Ppd-D1a mutant of wheat (*Triticum aestivum* L.) / J. Beales, A. Turner, S. Griffiths [et al.] // Theor Appl Genet. 2007. Vol. 115. P. 721–733.

7. Börner A. Pleiotropic effects of genes for reduced height (Rht) and day-length insensitivity (Ppd) on yield and its components for wheat grown in middle Europe/ A. Börner, A.J. Worland, J. Plaschke, E. Schumann, C.N. Law// Plant Breeding. 1993. №111. P. 204–216.

8. Korzun V. Genetic analysis of the dwarfing gene (Rht8) in wheat. Part I. Molecular mapping of Rht8 on the short arm of chromosome 2D of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) / V. Korzun, M.S. Roder, M.W. Ganal, A.J. Worland [et al.] // Theor. Appl. Genet. 1998. № 96. P. 1104 -1109.

9. Worland A.J., Sayers E.J., Korzun V. Allelic variation at the dwarfing gene Rht8 locus and its significance in international breeding programmes // Wheat in Global Environment. Netherlands: Kluwer Acad. Publ. 2001. P. 747–753.

**КОЛЛЕКЦИОННЫЕ СОРТООБРАЗЦЫ ЯЧМЕНЯ,  
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ  
В СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС**

**Николаев П.Н.,**

канд. с.- х. наук

**Юсова О. А.,**

канд. с.- х. наук

ФГБНУ «Омский Аграрный Научный Центр»,

г. Омск, Россия

*Аннотация.* Цель исследований – выделение в коллекционном питомнике ячменя (*Hordeum vulgare* L.) Омского аграрного научного центра перспективных сортов по основным показателям качества зерна для дальнейших исследований за период 2019-2021 гг. Выделены наиболее перспективные, характеризующиеся комплексом показателей качества зерна: *Поспех*, *Tercel*, *Issota* характеризуются повышенным содержанием в зерне белка (+0,7...1,9% к st.); крахмала (+1,5...5,9% к st.) и сырого жира (+0,6...1,3% к st.). Сорт *Sloop SA* – прибавка по содержанию белка (+0,6% к st.) и сырого жира (+ 0,5% к st.). Сорт *Соборный* – белка (+1,6% к st.) и крахмала (+3,3% к st.). Сорт *Эвергран* – крахмала (+2,7% к st.) и сырого жира (+0,7% к st.).

*Ключевые слова:* ячмень (*Hordeum vulgare* L.), коллекция, качество зерна, продуктивность, пластичность, стабильность.

**COLLECTIBLE VARIETIES OF BARLEY RECOMMENDED FOR  
INCLUSION IN THE BREEDING PROCESS**

**Nikolaev P.N.,**

Candidate of Agricultural Sciences

**Yusova O.A.,**

Candidate of Agricultural Sciences

FGBNU "Omsk Agricultural Scientific Center", Omsk, Russia

*Annotation.* The purpose of the research is to identify promising varieties in the collection nursery of barley (*Hordeum vulgare* L.) of the Omsk Agricultural Research Center according to the main indicators of grain quality for further research for the period 2019-2021. The most promising

ones characterized by a complex of grain quality indicators are identified: *Pospeh*, *Tercel*, *Issota* are characterized by an increased content of protein in the grain (+0.7...1.9% to St.); starch (+1.5...5.9% to St.) and crude fat (+0.6...1.3% to St.). The *Sloop SA* variety is an increase in protein content (+0.6% to St.) and crude fat (+ 0.5% to St.). *Soborny* variety – protein (+1.6% to St.) and starch (+3.3% to St.). The *Evergrane* variety is starch (+2.7% to St.) and crude fat (+0.7% to St.).

**Key words:** *barley (Hordeum vulgare L.)*, collection, grain quality, productivity, plasticity, stability.

Площадь посевов под сортами ячменя селекции Омского АНЦ в 2019-2021 гг., в Западной Сибири и прилегающих к ней районах Северного Казахстана, достигала более 850 тыс. га. В Омской области площадь посевов под яровым ячменем составляла: в 2019 г. – 300 тыс. га, в 2020 г. – 300 тыс. га, в 2021 г. 183 тыс. га, сорта селекции Омского АНЦ (СибНИИСХ) занимают около 65% сортовых посевов данной культуры [1, 4].

Основополагающим направлением селекции, для производства высококачественного зерна, является создание новых сортов, которые будут характеризоваться высокими продуктивностью и качеством [7, 2].

Создание сорта – весьма длительный процесс (10-15 лет). В настоящее время генофонд ярового ячменя селекции Омского аграрного научного центра составляют 27 сортов пленчатой и голозерной групп. Данные сорта получены как методом парной, так и сложной ступенчатой гибридизации с применением индивидуального отбора. Большое значение в селекционном процессе играют сорта зарубежной и ино-районной селекции, которые входят в коллекционный питомник [7].

**Цель исследований** – выделение в коллекционном питомнике ячменя (*Hordeum vulgare L.*) Омского аграрного научного центра перспективных сортов для дальнейших исследований.

Коллекционный питомник закладывали по пару. Посев осуществляли в оптимальные для каждой исследуемой культуры сроки. Повторность четырёхкратная.

Биохимический анализ зерна ячменя ориентирован на массовую долю белка, крахмала и сырого жира [5]; полученные данные статистически обработаны [3].

В течение анализируемого нами периода (2019-2021 гг.) наблюдалось значительное влияние именно условий выращивания на формирование белковости зерна (90,7%), (таблица 1). Тем не менее по прочим исследуемым признакам (крахмалистость, масличность и круп-

ность зерна) отмечена высокая доля генотипа (соответственно 50,5%, 60,3% и 70,6%).

Таблица 1

**Вклад факторов в изменчивость основных показателей продуктивности и качества зерна ячменя, в среднем за 2019-2021 гг., %**

Источник варьирования	Массовая доля белка, %	Массовая доля крахмала, %	Массовая доля сырого жира, %	Масса 1000 зерен, г
Фактор А (год)	90,7	50,5	60,3	70,6
Фактор В (сорт)	8,0	46,6	23,1	27,9
Взаимодействие (А x В)	1,0	2,5	15,6	1,0
Остаточное	0,3	0,4	1,0	0,5

В среднем за период исследований, в коллекционном питомнике изучено 48 сортов ячменя; наиболее перспективные сорта представлены в таблице 2. У стандартного сорта Омский 95 содержание белка в зерне составило 11,9%, крахмала – 53,2%, сырого жира – 2,3%.

Таблица 2

**Характеристика сортов ячменя по качеству зерна, коллекционный питомник, в среднем за 2019-2021 гг.**

Сорт	Массовая доля белка, %		Массовая доля крахмала, %		Массовая доля сырого жира, %	
	max-min	$\bar{x}$	max-min	$\bar{x}$	max-min	$\bar{x}$
Омский 95, st.	10,5–13,5	11,9	50,1–56,1	53,2	1,2–3,9	2,3
Поспех	13,5–14,2	13,9	53,8–55,1	54,7	2,2–3,6	2,9
Sloop SA	13,3–14,2	13,8	51,9–53,8	52,8	2,2–3,3	2,8
Красноярский 91	10,6–11,7	11,1	54,5–58,4	56,4	1,7–2,3	2,0
Соборный	12,7–14,3	13,5	55,1–57,8	56,5	2,5–3,0	2,7
Эвергран	10,1–12,0	11,0	55,1–59,1	57,1	2,9–3,0	3,0
Issota	12,2–13,1	12,9	56,5–58,4	57,4	2,8–4,5	3,6
Tercel	14,2–16,1	15,1	58,4–60,4	59,4	3,3–3,3	3,3
HCP <sub>05</sub>	0,7		1,4		0,4	
CV, %	-	26,1	-	28,9	-	27,8

Как было сказано выше, одним из основных показателей качества является массовая доля белка. Селекционеры находятся в постоянном поиске источников повышенной белковости, которые можно включить в селекционный процесс. Для этой ежегодно цели проводятся широкомасштабные исследования как новинок селекции, так и стародавних

сортов. Анализ коллекционного питомника по данному показателю позволил выделить сорта:

- Поспех (+0,7% к st.),
- Sloop SA (+0,6% к st.),
- Tercel (+1,9% к st.),
- Соборный (+1,6% к st.),
- Issota (+1,0% к st.).

Следующим показателем качественной ценности зерна является крахмал, который определяет углеводный баланс. Повышенным содержанием в зерне крахмала характеризовались сорта:

- Красноярский 91 (+3,2% к st.),
- Соборный (+3,3% к st.),
- Эвергран (+2,7% к st.),
- Tercel (+5,9% к st.),
- Поспех (+1,5% к st.),
- Issota (+4,2% к st.).

Несмотря на невысокую среднюю масличность зерна ячменя (от 1 до 8%), масло данной культуры является ценным за счет таких положительных характеристик, как содержание витамина Е, активного  $\alpha$ -токоферола, липопротеинового комплекса и насыщенных жирных кислот. В наших исследованиях повышенным содержанием сырого жира в зерне характеризовались сорта:

- Поспех (+0,6% к st.),
- Sloop SA (+ 0,5% к st.),
- Эвергран (+0,7% к st.),
- Issota (+1,3% к st.),
- Tercel (+1,0% к st.).

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили выделить перспективные сорта инорайнонной и зарубежной селекции, которые отличаются повышенным качеством зерна. Данные сорта будут включены в селекционный процесс. Ниже представлена схема гибридизации лаборатории селекции зернофуражных культур Омского аграрного научного центра (таблица 5). Для получения гибридного материала в качестве родительских форм будут также использованы сорта ячменя селекции Омского аграрного научного центра (Омский 95, Омский 99, Сибирский авангард, Омский 100, Омский 101 и Омский 102).

**Выводы.** Для дальнейших исследований рекомендуются следующие сорта коллекционного питомника, характеризующиеся комплексом повышенных показателей качества зерна:

- Поспех, TerceI, Issota характеризуются повышенным содержанием в зерне белка (+0,7–1,9% к st.); крахмала (+1,5–5,9% к st.) и сырого жира (+0,6–1,3% к st.).
- Sloop SA – прибавка по содержанию белка (+0,6% к st.) и сырого жира (+ 0,5% к st.).
- Соборный – белка (+1,6% к st.) и крахмала (+3,3% к st.).
- Эвергран – крахмала (+2,7% к st.) и сырого жира (+0,7% к st.).

### Список литературы

1. Агробиологическая характеристика многорядных голозерных сортов ячменя селекции Омского АНЦ / П.Н. Николаев и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. №180 (1). С. 37-43. doi: 10.30901/2227-8834-2019-1-38-43.
2. Бакулина А.В., Широких И.Г. Подходы к повышению продуктивности и адаптивности ячменя с помощью технологий генетической модификации // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019. Т. 20. № 1. С. 5-19. doi: 10.30766/2072-9081.20.1.05-19.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. М.: Альянс, 2011. 350 с.
4. Новый среднеспелый сорт ярового ячменя Омский 101 / П.Н. Николаев и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180 (2). С. 83-88. doi: 10.30901/2227-8834-2019-2-83-88.
5. Плешков Б.В. Практикум по биохимии растений. 3-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 255 с.
6. Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Брагин Р.Н. Оценка показателей адаптивности сортов озимого ячменя в условия юга России // Зерновое хозяйство России. 2019. № 4 (64). С. 14-18. doi: 10.24411/0235-2451-2019-10608.
7. Чекусов М.С. История и перспективы развития селекционно-семеноводческого центра ФГБНУ "Омский АНЦ" в юбилейной ретроспективе // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 10. С. 5-8.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОМСКИЙ 103

**Николаев П.Н.,**

канд. с.-х. наук

**Юсова О.А.,**

канд. с.-х. наук

ФГБНУ «Омский Аграрный Научный Центр»,

г. Омск, Россия

**Аннотация.** Представлены результаты исследований нового перспективного сорта ярового ячменя Омский 103 по основным показателям качества зерна и продуктивности с 2017 по 2021 гг. Преимущества нового сорта Омский 103: повышенное содержание в зерне белка (+0,15% к ст.) и крахмала (+0,62% к ст.). Повышенная крупность зерна (+10,04 г к ст.) и урожайность (+0,77 т/га к ст.).

**Ключевые слова:** сорт, яровой ячмень, урожайность, качество зерна, сбор питательных веществ.

## CHARACTERISTICS OF A NEW PROMISING VARIETY OF SPRING BARLEY OMSK 103

**Nikolaev P.N.,**

Candidate of Agricultural Sciences

**Yusova O.A.,**

Candidate of Agricultural Sciences

FGBNU "Omsk Agricultural Scientific Center", Omsk, Russia

**Annotation.** The results of research of a new promising variety of spring barley Omsk 103 on the main indicators of grain quality and productivity from 2017 to 2021 are presented. Advantages of the new Omsk 103 variety: increased protein content in the grain (+0.15% to st.) and starch (+0.62% to st.). Increased grain size (+10.04 g to St.) and yield (+0.77 t/ha to St.).

**Key words:** variety, spring barley, yield, grain quality, nutrient collection.

Основу национальной безопасности составляет грамотная организация ведения сельскохозяйственного производства. В течение продолжительного периода времени (несколько десятилетий) на рынке товаров России наблюдалось значительное количество импортируемых товаров. Возможно, подобная ситуация являлась отражением своего времени и не имела иного решения. Однако современные реалии требуют пересмотра данной тенденции и обеспечения населения продукцией собственного производства [2].

Ячмень по праву является одной из важнейших культур зернофуражного направления, поскольку характеризуется многообразием использования [9].

Омский аграрный научный центр – комплексное научное учреждение, выполняющее исследования по перспективным направлениям в области сельскохозяйственного производства. Одним из структурных подразделений является лаборатория селекции зернофуражных культур. За период с 1936 по 2021 гг. коллективом этой лаборатории создано 23 сорта ячменя, которые внесены в Государственный реестр селекционных достижений РФ. Все сорта отличаются повышенными показателями продуктивности, устойчивостью к засухе и листовостебельным заболеваниям, а также качеством зерна. Благодаря традиционно высокому научному потенциалу Центра, Омские сорта характеризуются широким ареалом возделывания - не только по 10 (Западно-Сибирскому) региону, но также по 11 (Восточно-Сибирскому) и 9 (Уральскому) регионам, а также в Республике Казахстан.

Создание урожайных высококачественных сортов и дальнейшее внедрение их в производство позволит увеличить площади посева, увеличит сбор зерна, снизит импортозависимость в поставках сырья и себестоимость конечной продукции, позволит увеличить экспорт сырья [7, 4].

В этой связи цель исследований – характеристика продуктивности и качества зерна нового перспективного сорта ярового Омский 103.

Представлены данные исследований с 2017 по 2021 гг. (южная лесостепь Западной Сибири), методика общепринятая [6].

Почва представлена черноземом луговым среднemosным тяжело-суглинистым.

Биохимический анализ качества зерна проведен с использованием традиционных методов и технологий [8] по ГОСТ 5060-86. Проведена математическая обработка данных в приложении Excel для ПК [3].

Объект исследований – новый перспективный сорт ячменя Омский 103, стандартный сорт Омский 95 и последний переданный на ГСИ сорт Омский 102.

Климатические условия периода исследований (2017–2021 гг.) характеризовались как контрастные: оптимальными по влагообеспеченности условия наблюдались в 2019 г. (ГТК=1,10); избыточное увлажнение отмечено в 2018 г.; засушливые условия - в 2017, 2020 и 2021 гг. (ГТК=0,58...0,77).

Новый перспективный сорт Омский 103 (разновидность *medicum*) среднеспелой группы (вегетационный период составляет 77-83 суток), засухоустойчив. За годы изучения на искусственном инфекционном фоне сорт ячменя Омский 103 проявил слабую восприимчивость к чёрной головне, к каменной и пыльной головне.

Агробиологические особенности сорта:

- Колосья двурядные, пленчатые, остистые, соломенно-желтые, цилиндрической формы, средней длины, рыхлые.

- Ости длинные (до 16 см), гладкие, расположены вдоль колоса (параллельно колосу), соломенно-желтые, средней густоты.

- Зерно желтое, пленчатое, полуудлиненное, крупное. Масса 1000 зерен 53,0-56,0 г.

- Сорт среднерослый. Высота 70-80 см. Соломина прочная.

В условиях южной лесостепи Западной Сибири среднее по опыту содержание в зерне белка составило 13,06 %, максимум наблюдался в 2021 г. (14,79%), табл. 1. Белковость зерна нового перспективного сорта Омский 103, в среднем, составила 13,27% (Lim.=12,21...15,22%). Наиболее высококачественное, по данному признаку, зерно сорт Омский 103 сформировал в 2021 г. (15,22%). Повышенные значения массовой доли белка у сорта Омский 103 в 2020 и 2021 гг. (+0,83...+0,48% к st. и +1,16...+0,81% к сорту Омский 102 соответственно) послужило причиной повышенного содержания белка в среднем за период исследований (+0,15% к st. и +0,49 % к сорту Омский 102).

Среднее содержание в зерне крахмала составило 56,09%, при максимально высоком значении в 2017 г. (59,24%). Новый сорт характеризовался повышенной крахмалистостью зерна, что составило:

+0,95...+1,64% к st. с 2018 по 2021 гг.;

+ 0,33...1,97% к сорту Омский 102 с 2017 по 2019 гг.

Данное обстоятельство послужило причиной достоверной прибавки в среднем за период исследований (+0,62% к st. и +0,35 % к сорту Омский 102).

Масличность зерна ячменя составила 1,64%, в среднем за период с 2017 по 2021 гг., (max 2,20% в 2018 г.). Содержание данного компонента зерна у сорта Омский 103, в среднем за период исследований – 1,45%, что уступает как стандарту Омский 95 (-0,45%) и сорту Омский 102 (-0,11%). Пониженная масличность нового сорта наблюдалась на протяжении всего периода исследований (от -0,15 до -0,82% к st. и сорту Омский 102), за исключением 2017 и 2018 гг. по отношению к Омскому 102.

Таблица 1

**Характеристика сорта ячменя Омский 103 по качеству зерна и продуктивности, в среднем за 2017-2021 гг.**

Сорт	Содержание белка, %	Содержание крахмала, %	Содержание сырого жира, %	Урожайность, т/га	Масса 1000 зерен, г
Омский 95, st.	13,12	55,79	1,90	4,95	42,18
Омский 102	12,78	56,06	1,56	5,46	52,42
Омский 103	13,27	56,41	1,45	5,72	52,22
Среднее по году	13,06	56,09	1,64	5,36	48,94
НСР <sub>05</sub>	0,51	1,45	0,90	0,62	10,40

Беспристрастным, объективным, достоверным, интегрирующим параметром ценности сорта, является его урожайность [1, 5]. Климатические условия Западно-Сибирского региона являются резко-континентальными, поэтому возделываемые сорта должны обладать способностью к формированию повышенной урожайности независимо от климатических факторов в период вегетации.

Среднегрупповая урожайность составила 5,36 т/га, при максимально высоком ее формировании в 2019 и 2020 гг. (6,33 и 6,55 т/га). Новый перспективный сорт Омский 102 характеризовался повышенной урожайностью в течение всего периода исследований (Lim. = 3,0...6,9 т/га), что составляет +0,27...1,16 т/га к st. и 0,13...0,42 т/га к сорту Омский 102. В среднем за 2017-2021 гг. достоверная прибавка по урожайности составила +0,77 т/га к st. и +0,26 т/га к сорту Омский 102.

Масса 1000 зерен, в среднем за период исследований, отмечена на уровне 48,94 г., изменяясь от 47,20 г в 2020 г. до 51,24 г в 2017 г. По крупности зерна новый перспективный сорт Омский 103 превосходил стандарт (+6,62...+14,47 г ежегодно; +10,04 г в среднем), но уступал либо был на уровне сорта Омский 102 (-2,4...-1,59 г с 2018 по 2020 гг.; -0,2 г в среднем).

Сорт Омский 103 с 2021 г. находится в государственном сортоиспытании в Уральском (9), Западно-Сибирском (10) и Восточно-Сибирском (11) регионах РФ.

## **Выводы**

Преимущества нового сорта Омский 103 по качеству зерна и продуктивности:

- повышенное содержание в зерне белка сорта Омский 103 (13,27%), что составило +0,15% к st. и +0,49 % к сорту Омский 102, в среднем за период исследований;

- повышенное содержание крахмала (56,41%) послужило причиной достоверной прибавки в среднем за период исследований (+0,62% к st. и +0,35 % к сорту Омский 102).

- повышенная крупность зерна (+10,04 г к st.; на уровне сорта Омский 102).

- повышенная урожайность (+0,77 т/га к st. и +0,26 т/га к сорту Омский 102).

## **Список литературы**

1. Агробиологическая характеристика многорядных голозерных сортов ячменя селекции Омского АНЦ / П.Н. Николаев и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180 (1). С. 37-43. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-38-43.

2. Власов В.А., Жикюлина А.С., Рахвалова Н.А. Доктрина продовольственной безопасности 2010 года по сравнению с доктриной продовольственной безопасности 2020 года // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 12-3 (51). С. 71-75. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-11442.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Альянс, 2011. 350 с.

4. Дубовик Д.В., Чуян О.Г. Качество сельскохозяйственных культур в зависимости от агротехнических приемов и климатических условий // Земледелие. 2018. № 2. С. 9-13.

5. Изменение урожайности и качества зерна овса с повышением адаптивности сортов / О.А. Юсова и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. № 181 (2). С. 42-49. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-42-49.

6. Лоскутов И.Г., Ковалева О.Н., Блинова Е.В. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. – Спб.: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова, 2012. 63 с.

7. Николаев П.Н., Юсова О.А., Кремпа А.Е. Новые перспективные линии ячменя пивоваренного направления селекции Омского аграрного научного центра // Земледелие. 2022. № 1. С. 39-43.

8. Плешков Б.В. Практикум по биохимии растений. М.: "Колос", 1985. 256 с.

9. Цандекова О.Л., Неверова О.А. Особенности голозерного ячменя в оценке продуктивности и качества зерна (обзор) // Зерновое хозяйство России. – 2017. Т. 5. № 53. С. 12-15.

УДК 575.174.015.3

## **РОЛЬ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ А И В ГЕНА БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА В КАЧЕСТВЕ МАРКЕРА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В СЕЛЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*Парыгина Е.В.,*

*младший научный сотрудник*

*ФБГБУН ФИЦКИА УРО РАН, г. Архангельск, Россия*

*ФГАОУ ВО САФУ им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия*

*Аннотация.* Анализ генетических ресурсов крупного рогатого скота – одно из ключевых направлений исследований с целью повышения эффективности селекционных работ и экономической рентабельности отрасли молочного скотоводства. Целью данного обзора является выявление и оценка влияния аллелей А и В гена LGB, кодирующего белок бета-лактоглобулин, на показатели молочной продуктивности коров. Также приведена краткая информация о строении и полиморфизме LGB.

*Ключевые слова:* Бета-лактоглобулин, LGB, генетический полиморфизм, крупный рогатый скот, молочная продуктивность, молочный белок

## **THE ROLE OF ALLELIC VARIANTS A AND B OF THE BETA-LACTOGLOBULIN GENE AS A MARKER OF DAIRY PRODUCTIVITY IN CATTLE BREEDING**

*Parygina E.V.*

*junior researcher*

*FBGBUN FITSKIA UB RAS, Arkhangelsk, Russia*

*FGAOU VO NARFU them. M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia*

**Abstract.** *Analysis of the genetic resources of cattle is one of the key areas of research to increase the efficiency of breeding and the economic viability of the dairy cattle industry. The purpose of this review is identification and evaluation the effect of the A and B alleles of the LGB gene encoding the beta-lactoglobulin protein on cows' milk production. Brief information about the structure and polymorphism of LGB is also given.*

**Key words:** *Beta-lactoglobulin, LGB, genetic polymorphism, cattle, milk productivity, milk protein*

В настоящее время все большее внимание уделяется вопросам развития отрасли молочной промышленности. При этом внедрение молекулярно-генетических методов в прикладную сферу разведения сельскохозяйственных животных позволит научно-обоснованно обеспечить прирост производства и повысить качество получаемой продукции за счёт улучшения генофонда крупного рогатого скота. Эффективность проведения подобных селекционных работ по хозяйственно-полезным признакам, имеющих экономическую ценность, во многом зависит от идентификации генов, контролирующих эти признаки, а также их аллельного полиморфизма. Один из таких генов – ген LGB, который кодирует белок бета-лактоглобулин ( $\beta$ -LG) [11, 18].

Одним из основных учитываемых показателей качества молока является количество молочного белка, включающий в себя две основные группы: казеины (80%) и сывороточные белки (20%) [4]. В число последних и входит  $\beta$ -LG, составляющий до 12% от общего числа молочных белков [6, 10].

В настоящее время известно 15 вариантов строения аминокислотной цепи  $\beta$ -LG, различающихся одной или несколькими аминокислотными заменами [3, 14, 16].

$\beta$ -LG кодируется геном LGB, также известного как PAEP (progesteragen-associated endometrial protein) [5, 8, 11], расположенном на 11-й хромосоме крупного рогатого скота и состоящего из 7 экзонов и 6 интронов. Общая длина гена – 4662 п.о. [1, 11]. Информация о некоторых нуклеотидных заменах LGB представлена в таблице 1 [8, 15].

Среди полиморфных форм LGB аллели А и В наиболее изучены, так как для них характерна большая частота встречаемости по сравнению с другими вариантами [2, 3, 14, 16]. Сравнивая их между собой, можно отметить, что аллель В встречается несколько чаще, чем аллель А.

При оценке влияния того или иного генотипа на качественный состав молока особое внимание уделяется таким показателям молочной продуктивности как величина удоев, содержание белка и жира [2, 18].

Так, большинство исследований подтверждают, что коровы с генотипом AA LGB характеризуется более высокими показателями величины удоев [12, 13, 14, 16]. Однако имеются данные о статистически значимом влиянии генотипов BB и AB LGB на рассматриваемый показатель молока [3, 7, 14, 18].

Таблица 1

**Информация об однонуклеотидном полиморфизме (SNP) LGB**

RS ID	Позиция на хромосоме	Нуклеотидная замена		Вариант β-LG
		Эталон	Альтернатива	
rs110066229	103257950	G	A	A
rs109625649	103259232	C	T	B
rs210096472	103257072	G	T	C
rs211077340	103257028	G	C	D
rs209252315	103257061	A	C	W

Положительное влияние генотипа AA LGB также было установлено на некоторые качественные характеристики молока. Так, имеются данные о значительном влиянии данного варианта на увеличение выхода белка [16], более высокую продуктивность казеина [14], а также снижение количества мочевины [7].

Как уже было сказано, ряд исследований подтверждает, что гомозиготные животные-носители по аллелю В LGB имеют более высокие показатели молочной продуктивности [7, 18]. Также данный генотип связан с увеличением содержания жира [7, 14, 16], казеина, общего содержания белков и сухих веществ в молоке [14]. Кроме того, данный генотип благоприятно влияет на коагуляционные свойства молока [7].

Некоторые же авторы в своих исследованиях пришли к выводу, что генотип АВ LGB имеет преимущество по сравнению с гомозиготными вариантами этих аллелей. Так, имеются данные, подтверждающие более высокую молочную продуктивность, выход белка и жира у животных с генотипом АВ [12, 13, 14, 16].

Однако некоторые исследователи не обнаружили достоверной связи между качественными и количественными признаками молока и аллелями А и В LGB [9, 14, 16].

Также некоторые авторы обращают внимание на важность взаимосвязи степени влияния генотипа LGB и всего генотипа животного в целом, то есть его племенной ценности [16, 17]. Так, на основе метанализа было установлено, что генотип AA LGB в среднем увеличивает удои коров джерсейской (Jersey) и голштинской (Holstein) пород до 1,07 % и 0,66% соответственно по сравнению с другими аллельными

вариантами. Для симментальской (Fleckvieh) и бурой швицкой (Brown Swiss) пород выявлено возрастание молочной продуктивности до 1,77% и 1,05% у животных с генотипами ВВ и АВ соответственно [17]. Таким образом, было доказано, что различное влияние полиморфных вариантов бета-лактоглобулина находится в некоторой зависимости от породы в соответствии с общей генетикой [16].

Кроме того, также было показано, что составной вариант LGB и пролактина, гормона роста, в гомозиготном состоянии (VVAA) оказывает наибольшее влияние на увеличение молочной продуктивности и выход молочного белка по сравнению с другими комбинациями генов [12]. Таким образом, это исследование доказывает плеiotропное влияние генов и необходимость комплексного изучения их эффектов для повышения качества селекционных программ.

Таким образом, результаты исследований влияния аллелей А и В на показатели молочной продуктивности не всегда совпадают, но в целом прослеживается следующая тенденция: аллель А в большей степени связана с повышением величины удоев, а аллель В влияет главным образом на состав и качество молока.

Различное влияние LGB на показатели молочной продуктивности крупного рогатого скота в зависимости от аллели LGB и всего генотипа животного обосновывает необходимость продолжения исследований этого маркера для оценки генетической основы параметров молочной продуктивности, при этом для повышения качества селекционных работ более пристальное внимание стоит уделить комплексному изучению эффектов генов.

### Список литературы

1. Сафина Н.Ю., Гайнутдинова Э.Р., Зиннатова Ф.Ф. и др. Влияние комплексных генотипов генов каппа-казеин (CSN3) и бета-лактоглобулин (LGB) на молочную продуктивность голштинского скота // Аграрный научный журнал. 2020. № 5. С. 64–67. <https://doi.org/10.28983/asj.y2020i5pp64-67>
2. Asmaa W.Z., Ashraf A., Iman E., Khairy M.E.-B. Association of  $\beta$ -Lactoglobulin gene polymorphism with milk yield, fat and protein in holstein-friesian cattle // World's Veterinary J. 2016. V. 6. № 3. P. 117–122.
3. Barbosa S.B.P., de Araújo Í.I.M., Martins M.F. et al. Genetic association of variations in the kappa-casein and  $\beta$ -lactoglobulin genes with milk traits in girolando cattle // Revista Brasileira de Saude e Producao Animal. 2019. V. 20. № e0312019. P. 1–12. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-9940200312019>

4. Bielecka M., Cichosz G., Creuzot H. Antioxidant, antimicrobial and anticarcinogenic activities of bovine milk proteins and their hydrolysates – A review // *International Dairy J.* 2022. V. 127. C. 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105208>
5. Bohlouli M., Halli K., Yin T. et al. Genome-wide associations for heat stress response suggest potential candidate genes underlying milk fatty acid composition in dairy cattle // *J. of Dairy Sci.* 2022. V. 105. № 4. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21152>
6. Bologna M., Vrabie E., Paladii I. et al. Peculiarities of extraction of  $\beta$ -lactoglobuline in protein mineral concentrates at electroactivation of whey // *One Health & Risk Management.* 2021. V. 1. № 1. P. 52–68. <https://doi.org/10.38045/ohrm.2021.1.06>
7. Cendron, F., Franzoi M., Penasa M. et al. Effects of  $\beta$ - and  $\kappa$ -casein, and  $\beta$ -lactoglobulin single and composite genotypes on milk composition and milk coagulation properties of Italian Holsteins assessed by FT-MIR // *Italian J. of Animal Sci.* 2021. V. 20. № 1. P. 2243–2253. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2021.2011442>
8. Chessa S., Nicolazzi E.L., Nicoloso L. et al. Analysis of candidate SNPs affecting milk and functional traits in the dual-purpose Italian Simmental cattle // *Livestock Sci.* 2015. V. 173. P. 1–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2014.12.015>
9. Ferreira J.B., Guilhermino M.M., Leite J.H.G.M. et al. Polymorphisms of leptin,  $\beta$ -lactoglobulin and pituitary transcription factor have no effect on milk characteristics in crossbred cows // *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia.* 2019. V. 71. № 2. P. 715–719. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10785>
10. Kazimierska K., Kalinowska-Lis U. Milk proteins-their biological activities and use in cosmetics and dermatology // *Molecules.* 2021. V. 26. № 3253. P. 1–22. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules26113253>
11. Kolenda M., Sitkowska B., Kamola D., Lambert B.D. Composite genotypes of progesterone-associated endometrial protein gene and their association with composition and quality of dairy cattle milk // *Animal Bioscience.* 2021. V. 34. № 8. P. 1283–1289. <https://doi.org/10.5713/ab.20.0596>
12. Molee A., Poompramun C., Mernkrathoke P. Effect of casein genes – beta-LGB, DGAT1, GH, and LHR – on milk production and milk composition traits in crossbred Holsteins // *Genet. and Mol. Res.* 2015. V. 14. № 1. P. 2561–2571. <http://dx.doi.org/10.4238/2015.March.30.15>
13. Neamt R., Saplacan G., Acatincai S. et al. The influence of CSN3 and LGB polymorphisms on milk production and chemical composition in

Romanian Simmental cattle // *Acta Biochimica Polonica*. 2017. V. 64. № 3. P. 493–497. [https://doi.org/10.18388/abp.2016\\_1454](https://doi.org/10.18388/abp.2016_1454)

14. Nikšić D., Pantelić V., Ostojić Andrić D. et al. The influence of genetic  $\beta$ -lactoglobulin polymorphism on the quantity and quality of milk of the simmental breed in Serbia // *Genetika*. 2021. V. 53. № 1. P. 263–270. <https://doi.org/10.2298/GENSR2101263N>

15. Sanchez, M.P., Fritz S., Patry C. et al. Frequencies of milk protein variants and haplotypes estimated from genotypes of more than 1 million bulls and cows of 12 French cattle breeds // *J. of Dairy Sci.* 2020. V. 103. № 10. P. 9124–9141. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18492>

16. Soyudal B., Ardikli S., Samli H. et al. Association of polymorphisms in the CSN2, CSN3, LGB and LALBA genes with milk production traits in Holstein cows raised in Turkey // *J. of the Hellenic Veterinary Medical Society*. 2018. V. 69. № 8. P. 1271–1282. <https://doi.org/10.12681/jhvms.19617>

17. Zepeda-Batista, J. L. Potential influence of  $\kappa$ -casein and  $\beta$ -lactoglobulin genes in genetic association studies of milk quality traits / J. L. Zepeda-Batista, L. A. Saavedra-Jiménez, A. Ruíz-Flores [and others] // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2017. – V. 30. – P. 1684–1688.

18. Zinnatov, F.F., Zinnatova F.F., Volkov A.H. et al. Studying the association of polymorphic variants of LEP, TG5, CSN3, LGB genes with signs of dairy productivity of cattle // *International J. of Res. in Pharmaceutical Sci.* 2020. V. 11. № 2. P. 1428–1432. <https://doi.org/10.26452/ijrps.v11i2.2013>

## АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ ПОЛБЫ (*T. dicoccum* (Schrank) Schuebl.) АЗЕРБАЙДЖАНА

**Рустамов Х.Н.**<sup>1, 2</sup>,

канд. биол. наук, доцент

**Акпаров З.И.**<sup>1</sup>,

д-р с.- х. наук, профессор, член корреспондент НАНА

**Аббасов М.А.**<sup>1</sup>,

канд. биол. наук, доцент

<sup>1</sup>Институт Генетических Ресурсов НАНА,

г.Баку, Республика Азербайджан

<sup>2</sup>Азербайджанский НИИ Земледелия,

г.Баку, Республика Азербайджан

**Аннотация:** Полба (*T. dicoccum* (Schrank) Schuebl.) редкий и реликтовый вид рода *Triticum* L. Согласно археологическим раскопкам полба испокон веков возделывался в разных континентах. Нами в гибридном и селекционном питомниках найдены пшенично-полбяные гибриды. В условиях Абшерона из отдалённых гибридов, в результате расщепления и «вторичного цветения» были выделены гибриды полбы, отличающиеся по многим агробиологическим показателям. В результате многолетнего отбора выделены перспективные полукарликовые и среднерослые генотипы полбы. У низкорослых образцов устойчивость к мучнистой росе и к полеганию высокая. Но, в условиях Тертера низкорослые гибриды в разной степени поражались жёлтой и бурой ржавчиной. У больше половины образцов образ жизни озимый. Новые образцы резко отличаются по срокам колошения, по высоте растений, по плотности колоса и по другим элементам структуры урожая. Среди образцов найдены новые разновидности с белым зерном, инфлянтные, с ложной ветвистостью и тургидоидные формы. Отобранные константные и перспективные гибриды изучаются в различных питомниках для создания исходного материала полбы с трудным или лёгким обмолотом.

**Ключевые слова:** полба, *T. dicoccum*, редкий вид, реликтовый вид, пшенично - полбяные гибриды, полиморфизм, полукарлик, устойчивость.

## AGROBIOLOGICAL INDICATORS OF NEW EMMER SAMPLES OF AZERBAIJAN

<sup>1, 2</sup>**Rustamov Kh.N.**,  
Candidate of Biological Sciences, associate Professor  
<sup>1</sup>**Akparov Z.I.**,  
Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Member corr. ANAS  
<sup>1</sup>**Abbasov M.A.**,  
Candidate of Biological Sciences, associate Professor  
<sup>1</sup>Genetic Resources Institute of ANAS, Azerbaijan  
<sup>2</sup>Research Institute of Crop Husbandry, Ministry of Agriculture,  
Azerbaijan;

**Abstract:** Emmer (*T. dicoccum* (Schrank) Schuebl.) is a rare and relic species of the genus *Triticum* L. According to archaeological excavations, emmer for centuries has been cultivated in different continents. We have found wheat- emmer hybrids in the hybrid and breeding nurseries. Under the conditions of Absheron, from distant hybrids, because of splitting and “secondary flowering”, were isolated spelled hybrids, differing in many agrobiological indicators. Because of long-term selection, have been identified promising semi-dwarf and medium-sized emmer genotypes. In low-growing samples, resistance to powdery mildew and lodging is high. However, under the conditions of Terter, semi-dwarf hybrids to varying degrees were affected by yellow and brown rust. More than half of the samples have a winter lifestyle. New samples differ sharply in terms of heading, plant height, ear density and other elements of the crop structure. Among the hybrids, were found new varieties with white grain, inflated, with false branching and turgidoid forms. Selected constant and promising hybrids are studied in various nurseries to create source material and low- and medium-sized emmer varieties with difficult or easy threshing.

**Key words:** emmer, *T. dicoccum*, rare species, relict species, wheat - emmer hybrids, polymorphism, semi-dwarf, resistance.

**Введение.** Одним из редких и реликтовых видов рода *Triticum* L. является *T. dicoccum* (Schrank) Schuebl. В литературе известны синонимные названия: культурная двузернянка, полба, эммер, периндж (по азерб. – perinc, по турецкий - gernik, kavuzlu buğday) и т.д. Полба культурный представитель А<sup>u</sup>В-геномных тетраплоидных видов секции *Dicoccoides* подрода *Triticum* с пленчатым зерном [4].

Н.И.Вавилов (1987) связал культурные остатки полбы в Старом Свете с этногеографической картой – народами, сохраняющими свои традиции с древних времён [2]. Его возделывали в Вавилоне, Малой Азии, Сирии, Южной Аравии в IV тысячелетии до нашей эры. Еще в

IV-II тысячелетиях до н.э. эммер был известен на Южном Кавказе [4]. В результате археологических раскопок и палеонтологических исследований из разных слоёв IV-II веков до н.э. в районах Бинагади, Мингячевир, Гёкгёль, Аскеран (Ходжалы) обнаружено большое количество остатков злаковых растений (солома, зерно и мука), а также каменные сошники для обработки зерновых, молотильные доски и каменные жернова для помола зерна. Обуглившиеся семена разных видов пшеницы, ячменя и полбы, относящиеся к середине III тысячелетия до н.э., найдены в раскопках на холме Культепе в Нахчыване [9].

Культурная двузернянка в Азербайджане возделывается с незапамятных времен. Население горных районов возделывали полбу в яровом севе как самую неприхотливую культуру, используя ее в основном на крупу (ярма). Полба в чистых посевах возделывалась в озимом и яровом севе в Шушинском, Кабалинском, Исмаиллинском, Огузском, Лерикском, Лачинском и Шахбузском районах республики [9, 10].

Территория Южного Кавказа и отчасти Дагестан является крупным центром происхождения ботанического разнообразия форм и активным очагом формообразования пшеницы. Спонтанная гибридизация, активизируя формообразовательный процесс, создает благоприятный фон для искусственного и естественного отбора [3].

Среди десятков видов третьей по значимости после пшениц мягкой хлебной и твердой, служащей для производства макаронных изделий, является пшеница – полба *Triticum dicoccum*. В оптимальные годы полба отличается стекловидным зерном с высоким содержанием белка [11, 12].

Полба широко используется как исходный материал при межвидовой и межродовой гибридизации пшениц, для создания сортов скороспелых, низкорослых, засухоустойчивых, устойчивых к грибным заболеваниям, с высоким качеством зерна. Полба легче скрещивается с тургидум и твердой пшеницей и дает хорошие продуктивные гибриды. В посевах полбы обнаружены естественные гибриды с другими видами пшеницы, у которых ломкий, но хорошо обмолачивающийся колос. Кроме того, найдены тургидаидные формы полбы [9-10].

По морфо-экологическим особенностям и ареалу распространения *T. dicoccum* в современной систематике разделен на 4 подвида: 1) subspecies *abyssinicum* Vav.; 2) subsp. *asiaticum* Vav.; 3) subsp. *dicoccum*; 4) subsp. *maroccanum* Flaksb. Каждый подвид, в свою очередь, подразделяется на группы разновидностей - *convarietas* или эколого-географические группы - *proles* [4-5].

В Азербайджане найдены разновидности subsp. *dicoccum* convar. *dicoccum*: var. *dicoccum*, var. *rufum*, var. *pseudorufum*, var. *semicanum*, var. *macratherum*, var. *atratum*, var. *hybridum*, var. *pseudoerythrurum*); subsp. *asiaticum* convar. *transcaucasicum* Flaksb.: var. *uniluteotinctum*, var. *uniaeruginosum*, var. *aeruginosum*, var. *haussknechtianum* [4, 9, 10, 14].

Мережко А.Ф. (2001) выделил следующие направления в селекции полбы: а) создание голозерных или частично голозерных сортов путем гибридизации с легко вымолачиваемыми тетраплоидными видами пшеницы - *T. durum*, *T. persicum* и др.; б) создание сортов-полбоидов, совмещающих высокую адаптивность полбы с голозерностью и отличными макаронными качествами твердой пшеницы [8].

Учитывая все это, нами были изучены агробиологические признаки и свойства новых образцов полбы и пшенично-полбяных гибридов (ППГ) для создания исходного материала, генетических источников и адаптивных сортов для различных почвенно-климатических условий Азербайджана.

**Материалы и методы.** Нами в 2012-2022 гг. наряду с другими внутри- и межвидовыми тетра- и гексаплоидными спонтанными гибридами были изучены пшенично-полбяные гибриды (ППГ). Кроме того, в гибридном и селекционном питомниках Абшеронской НЭБ и Тертерской ЗОС (2011-2013 гг.) найдены также ППГ [12]. В последующие годы в условиях Абшерона из отдалённых гибридов, в результате расщепления и «вторичного цветения» были выделены новые ППГ и полбы, отличающиеся по многим агробиологическим показателям. В разные годы изучения из-за низкой температуры воздуха и обильных осадков в весенне-летний период наблюдалась эпифитотия мучнистой росы, желтой и бурой ржавчины, следовательно, создавалась оптимальное условие для объективной оценки устойчивости генотипов к патогенам. С использованием определителя ВИР [4-5] собранный материал проанализирован, определены виды, подвиды и ботанические разновидности. С помощью общеизвестных методов были проведены фенологические наблюдения и оценки [6-7]. Тип развития определяли весной, в конце фазы кущения, по форме куста — по 9-балльной шкале [13].

**Результаты, обсуждения.** Для обогащения генофонда пшеницы определённый интерес представляют внутри- и межвидовые гибриды тетраплоидных видов. Нами из гибридных популяций отобраны образцы, которые по фенотипу ближе к твердой пшенице. Кроме того отобраны образцы полбы, относящиеся к разновидностям как европейского (subsp. *dicoccum* var. *pseudorufum*, var. *bispiculatum*), так и азиат-

ского подвидов (subsp. *asiaticum* Vav. convar. *transcaucasicum* Flaksb. var. *haussknechtianum*, var. *aeruginosum*, var. *flaksbergeri*, var. *gunbadi*). Найдены также формы азиатского подвида с белыми зернами (var. *nova*) [12, 14-15].

За период 2013-2022 гг. в Абшеронской НЭБ ИГР и в Тертерской ЗОС НИИ Земледелия в результате многолетнего повторного отбора из спонтанных гибридов выделены выделены полукарликовые генотипы полбы и ППГ. Некоторые гибриды по габитусу и по форме колоса, по форме и окраске зерна ближе к полбе, а по лёгкому обмолоту, стекло-видности, форме и окраске зерна ближе к пшенице твердой. В таких популяциях проведён отбор по форме (овальные - удлинённые) и окраске (бело- и краснозёрные) зерна. В последующие годы были изучены другие агробиологические признаки выделенных гибридов, проведён повторный индивидуальный отбор. Некоторые из этих гибридов оказались полустерильными, но в результате повторного отбора выделены стабильные генотипы.

Устойчивость к полеганию, почти всех низкорослых образцов, даже в загущённых посевах была высокая. Устойчивость к мучнистой росе, в основном была высокая. Хотя, некоторые гибриды сильно поражались – были восприимчивыми к этому патогену. В условиях Тертерской ЗОС большинство гибридов поражались желтой и бурой ржавчиной. У больше половины образцов образ жизни озимый (выделены истинно озимые формы). Следует отметить, что в мировой коллекции ВИР только у европейских полб имеются озимые образцы. Кроме того, новые образцы, резко отличаются по срокам колошения, по высоте растений, по плотности колоса и по другим элементам структуры урожая. Среди образцов найдены новые разновидности с белым зерном, инфлянтные, с ложной ветвистостью и тургидоидные формы (Таблица 1).

Исследованы представители всех эколого-географических групп культурной двузернянки, с охватом почти половины всей мировой коллекции ВИР (220 образцов). Амплитуда изменчивости *T.dicocum* по высоте растений находится в пределах 85-155 см. в группы низкорослых образцов (85,0-110,0 см) вошли в основном образцы из Йемена, Индии и Эфиопии, а в группу высокорослых (140,0-155,0 см) образцы из Германии и Югославии. В орошаемых условиях Дагестана низкорослые формы не наблюдались [1].

Таблица 1

**Агробиологические показатели новых образцов полбы  
(*T. dicocum* (Schrank) Schuebl.) в Азербайджане, Абшерон, 2021**

№ 2021	Вид, разновидность	Образ жизни	Колошение, дата	Высота растений, см	Плотность колоса, шт.	Зерно в колосе		Масса 1000 зерен, г
						число, штук	масса, г	
9	<i>T.dicocum v.haussknechtianum</i>	9	09.V	130,0	24,1	39,6	1,74	43,9
13	<i>var.aeruginosum</i> (Колос плоский)	5	30.IV	145,0	27,3	58,4	1,84	31,5
14	<i>var.aeruginosum</i> (К. плоский)	5	29.IV	125,0	23,7	41,6	1,14	27,4
15	<i>var.aeruginosum</i> (К. плоский)	3	29.IV	135,0	23,4	50,6	2,00	39,1
17	<i>var.flaksbergerii</i> (Листовые пластинки широкие)	5	03.V	165,0	21,9	48,2	2,24	46,5
26	<i>var.chevsuricum</i>	5	04.V	150,0	29,1	39,6	1,40	35,4
29	<i>var.haussknechtianum</i> (Колос плоский)	7	9.V	125,0	25,8	42,2	1,46	34,4
34	<i>var.atratum</i>	7	10.V	135,0	24,8	52,0	2,24	43,1
35	<i>var.atratum</i>	7	10.V	110,0	23,6	50,4	2,22	44,1
36	<i>var.atratum</i> (К. плотн., плоск.)	7	7.V	130,0	26,9	36,4	1,26	34,6
38	<i>var.flagsbergeri</i> (колос длинный и плоский, голозёрный)	7	3.V	125,0	27,5	45,2	1,68	37,2
39	<i>var.haussknechtianum</i> (колос плотный и плоский)	7	3.V	130,0	30,5	51,2	1,82	35,6
42	<i>var.pseudorufum</i> (Зерно плоск.)	5	28.IV	145,0	28,0	53,6	2,38	44,4
176	<i>var.jakubsineri</i> (колос плотный)	5	05.V	125,0	36,6	44,0	1,70	38,6
177	<i>var.pseudorufum</i> (К. длинный)	7	11.V	120,0	35,0	37,2	1,32	35,4
178	<i>var.pseudorufum</i> (К. длинный)	3	11.V	135,0	26,9	51,4	2,04	39,7
179	<i>var.aeruginosum</i> (К. плоский)	3	10.V	135,0	29,7	47,6	1,72	36,3
180	<i>var.flagsbergeri</i> (К. длинный)	5	12.V	140,0	29,0	48,8	1,66	34,0
176	<i>var.jakubsineri</i> (К. плотный)	5	05.V	125,0	36,6	44,0	1,70	38,6
180	<i>var.flagsbergeri</i>	7	12.V	140,0	29,0	48,8	1,66	34,0
188	<i>var.haussknechtianum</i>	7	10.V	105,0	26,4	47,4	1,62	34,2

Новые образцы полбы и ППГ, устойчивые к мучнистой росе, резко отличаются по образу жизни (выделены истинно озимые формы), по срокам колошения, высоте растений (47-165 см), по форме, плотности колоса и т.д. Новые гибриды по форме колоса не отличаются от полбы, и включают формы сочетающие признаки пшеницы твердой (голое зерно, стекловидность, форма, окраска зерна) и полбы (форма, окраска зерна). Были выделены образцы с красным и белым зерном, с удлинёнными и овальными формами зерна. Кроме того, выделены

константные низкорослые формы с ложной (по типу *T. vavilovii* Jakubz.) и настоящей (по типу *T. turgidum* L.) ветвистостью. Некоторые ППГ по фенотипу не отличаются от полбы, но с лёгким обмолотом, голозёрные - легко обмолачиваются, независимо от марки молотилки. Выделены константные формы культурной полбы: низко и среднерослые (50,0-95,0 см), с ранним и поздним колошением (21 апреля-12 мая), пленчатые и голозерные - с легким обмолотом и инфлянтные - тургидоидные формы. Некоторые озимые генотипы оказались очень позднеспелыми. Абсолютное большинство низко- и среднерослые генотипы восприимчивы к жёлтой и бурой ржавчине. По сравнению с ними, у высокорослых образцов устойчивость к ржавчинам высокая.

**Выводы.** В результате многолетнего отбора выделены перспективные полукарликовые и среднерослые генотипы полбы. Образцы, отличающиеся комплексом агробиологических признаков, включены в селекционную программу для создания исходного материала и адаптивных сортов полбы для орошаемых условий Азербайджана.

Отобранные константные и перспективные гибриды изучаются в селекционном и контрольном питомниках в Тертерской ЗОС НИИ Земледелия для создания низко- и среднерослых, высокоурожайных и адаптивных сортов полбы с трудным и лёгким обмолотом.

### Список литературы

1. Альдеров А.А. Генетика короткостебельности тетраплоидных пшениц. ВНИИР им. Н.И. Вавилова. СПб: ВИР, 2001, 166 с.
2. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений. Л.: Наука, 1987, 440 с.
3. Дорофеев В.Ф. Пшеницы Закавказья (ботанический состав, эволюция и роль в селекции) // Труды по приклад, ботан. генет. и селекции. Л., 1972, Т. 47, вып. 1, с. 5-202
4. Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф. и др. Культурная флора СССР. Под общ. рук. В.Ф.Дорофеева. Т. 1, Пшеница. Л.: Колос, 1979, 346 с.
5. Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф. Определитель пшениц. (Методические указания). Под редакц. В.Ф.Дорофеева, Л: ВИР, 1980, 105 с.
6. Дувеиллер Е., Сингх П.К., Мецциалама М., Сингх Р.П., Дабабат А. Болезни и вредители пшеницы. Руководство для полевого определения. Перевод с англ. под общ. ред. Х.Муминджанова (ФАО СЕК). 2-е изд., Анкара, 2014, 156 с.

7. Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев Е.В., Филатенко А.А. и др. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: [метод. указания] Под ред. А.Ф.Мережко. СПб.: ВИР, 1999, 82 с.

8. Мережко А.Ф. О перспективах селекции голозёрной полбы / Матер. научно-практической конф. «Зелёная революция П.П.Лукьяненко», Краснодар, 2001, с. 546-554

9. Мустафаев И. Д. Пшеницы Азербайджана и их значение в селекции и формообразовательном процессе: Доклад-обобщение ... д-ра биол. наук, Ленинград: ВИР, 1964, 72 с.

10. Мустафаев И.Д. Определитель пшениц Азербайджана. Баку: Аз. Гос. Изд., 1973, 148 с.

11. Мустафаев И.Д., Степанова Л.П., Гасанова И.Ю. Естественные межвидовые гибриды пшеницы и их значение в селекции // Вестник с./х. науки, 1988, № 2, с. 122-126

12. Рустамов Х.Н., Ахмедов М. Г., Аббасов М.А., Кулиев Ш.Б., Ахмедов М.А. Характеристика межвидовых гибридов тетраплоидных пшениц /Материалы X Международной научно-методической конференции "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования" Пушкино, 2013, Том 2, с. 109-111

13. Рустамов Х. Н. Новые образцы *Triticum compactum* Host. из Нахчыванской Автономной Республики // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2014, Том 18, № 3, с. 511-516

14. Рустамов Х.Н. Генофонд пшеницы (*Triticum* L.) в Азербайджане. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016, 164 с.

15. Рустамов Х.Н. Новые карликовые и полукарликовые мутанты пшениц Азербайджана / Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы экологии и сельское хозяйство в XXI веке», посвященной 130-летию со дня рождения Н.И. Вавилова, 21-22 сентября 2017 г. // Успехи современной науки 2017, Том 2, №10, с. 8-14

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ  
КРОВИ ЖИВОТНЫХ, РАЗВОДИМЫХ В ОАО «ВАСИЛИШКИ»**

**Тимошенко Т. Н.<sup>1</sup>,**

*канд. с.-х. наук, доцент*

**Янович Е. А.<sup>1</sup>,**

*канд. с.-х. наук, доцент*

**Присупа Н.В.<sup>1</sup>,**

*канд. с.-х. наук, доцент*

**Бурнос А.Ч.<sup>1</sup>,**

*канд. с.-х. наук*

**<sup>2</sup>путик А. А.,**

*старший преподаватель*

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси По Животноводству»,

г.Жодино, Республика Беларусь

<sup>2</sup>БГПУ имени М. Танка, г.Минск, Республика Беларусь

**Аннотация:** Изучен морфологический и биохимический состав крови чистопородных животных пород ландрас и йоркшир, молодняка сочетания ЙхЛ. Величины показателей крови свиней находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о высоком уровне адаптационных возможностей и стрессустойчивости животных.

**Ключевые слова:** свиньи, ландрас, йоркшир, помесь, кровь, гематологические показатели, морфологический состав.

**MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF  
BLOOD OF ANIMALS BRED IN OJSC “VASILISHKI”**

**Tymoshenko T. N.<sup>1</sup>,**

*Candidate of Agricultural Sciences Associate Professor*

**Yanovych E. A.<sup>1</sup>,**

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

**Pristupa N.V.<sup>1</sup>,**

*Candidate of Agricultural Sciences Associate Professor*

**Burnos A.Ch.<sup>1</sup>,**

*candidate of agricultural sciences*

**Putik A. A.,<sup>2</sup>**

*senior lecturer*

<sup>1</sup>RUE “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding”,

Zhodino, Republic of Belarus

<sup>2</sup>maksim Tank Belarusian State Pedagogical University,  
Minsk, Republic of Belarus

**Abstract:** *The morphological and biochemical composition of the blood of purebred animals of Landrace and Yorkshire breeds, as well as young YxL cross-breeds was studied. The values of blood parameters of pigs were within physiological standards, indicating a high level of adaptive capacity and stress resistance of animals.*

**Keywords:** *pigs, Landrace, Yorkshire, cross-breed, blood, hematological parameters, morphological composition.*

Интенсификация производства свинины предъявляет высокие требования к качеству поголовья, что обуславливает необходимость использования пород, типов и линий, способных выдерживать нагрузки современной промышленной технологии, не снижая продуктивности [1, 3, 4, 7, 8]. Естественные защитные силы организма животных являются довольно динамичным показателем и определяются как его генетическими особенностями, так и воздействием различных факторов окружающей среды. Физиологическое состояние и интенсивность обмена веществ у животных в большей степени характеризуются морфологическим и биохимическим составом крови, а на интенсивность обменных и окислительно-восстановительных процессов в организме оказывают влияние генотипические и паратипические факторы [2, 5]. Биохимические и морфологические показатели крови вполне объективно отражают сложные взаимосвязи организма животного с внешней средой. Выполняя многочисленные функции, кровь является наиболее важной биологической жидкостью организма, объединяющей все органы и ткани, и наиболее полно отражает протекающие в них процессы (метаболизм белков, энергетический обмен), поэтому она функционально связана с энергией роста, продуктивными и племенными качествами животных. На ее количественный и качественный состав оказывают влияние многочисленные факторы: генотип животного, уровень кормления, условия содержания, возраст, пол, сезон года, физиологическое состояние.

Изучение морфологического и биохимического состава крови животных пород ландрас и йоркшир, а также молодняка сочетания ЙхЛ в ОАО «Василишки» проводили в возрасте 6 месяцев с целью оценки

состояния здоровья и физиологического статуса животных. Для жизнедеятельности животного и его продуктивности важное значение имеет количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови. При их недостатке ухудшается снабжение тканей и органов кислородом, замедляются окислительно-восстановительные реакции, резко снижается скорость роста и сопротивляемость организма, развивается анемия.

Установлено, что по содержанию эритроцитов и гемоглобина в крови молодняк имел показатели в пределах физиологической нормы: содержание эритроцитов составило –  $6,5 - 6,6 \times 10^{12}/л$ , гемоглобина –  $110,7-112,6$  г/л (таблица 1).

*Таблица 1*

**Гематологические показатели молодняка**

<b>Показатели</b>	<b>ЙхЛ</b>	<b>Йоркшир</b>	<b>Ландрас</b>
Лейкоциты, $10^9/л$	$22,6 \pm 1,1$	$24,0 \pm 1,1$	$25,0 \pm 1,5$
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,6 \pm 0,2$	$6,5 \pm 0,2$	$6,6 \pm 0,1$
Гемоглобин, г/л	$112,6 \pm 2,6$	$110,7 \pm 2,8$	$111,6 \pm 2,4$
Гематокрит, %	$34,1 \pm 1,0$	$33,5 \pm 1,0$	$33,4 \pm 0,7$
Тромбоциты, $10^9/л$	$201,2 \pm 23,6$	$255,2 \pm 20,0$	$273,2 \pm 30,2$

По уровню гемоглобина в крови существенных различий не установлено, несколько большим показателем отличались животные, полученные при скрещивании свиноматок породы йоркшир с хряками породы ландрас, у которых величина данного показателя была выше на  $0,9-1,7\%$  в сравнении с чистопородным молодняком. Показатель гематокрита, отражающий долю эритроцитов в общем объеме крови, у подсвинков опытных групп не выходил за пределы нормы –  $33,4-34,1\%$ .

Лейкоциты входят в состав иммунной системы животных и по их содержанию в крови можно судить о физиологическом состоянии организма и направленности обмена веществ. Содержание лейкоцитов в крови служит показателем устойчивости организма к воздействию внешней среды. Повышенное количество лейкоцитов указывает на воспалительные заболевания, а пониженное на снижение иммунитета у животных. Установлено, что у животных исходных генотипов величины данного показателя находились в пределах нормы. Более высоким содержанием в крови лейкоцитов в 6-месячном возрасте характеризовались чистопородные животные –  $24,0 - 25,0 \times 10^9/л$ . Превосходство свиней пород йоркшир и ландрас по количеству лейкоцитов в крови над молодняком сочетания ЙхЛ составило  $1,4 \times 10^9 /л$ , или  $6,2\%$  и  $2,4 \times 10^9/л$ , или  $10,6\%$ , соответственно.

Важную роль в процессах гемостаза и тромбоза играют тромбоциты. Именно от них зависит сохранение крови в жидком состоянии, растворение образовавшихся тромбов и защита стенок кровеносных сосудов от повреждения. Установлено, что количество тромбоцитов в крови опытных животных находится в пределах нижней границы физиологической нормы –  $201,2-273,2 \times 10^9/\text{л}$ .

Белковый состав крови является одним из основных показателей, характеризующих уровень и направление продуктивности животных. Содержание белка и его фракционного состава может служить отображением особенностей роста и развития животных и может быть использовано как один из показателей оценки их скороспелости [6].

Об особенностях белкового обмена в организме свиней можно судить по белковому составу сыворотки крови (таблица 2).

Таблица 2

**Биохимические показатели крови молодняка**

Показатели	ЙхЛ	Йоркшир	Ландрас
Общий белок, г/л	71,9±1,3	70,0±1,1	71,4±2,1
Альбумины, г/л	35,9±0,8	34,8±0,5	36,6±1,0
% к общему белку	49,9	49,7	51,3
Глобулины, г/л	36,0±1,2	35,2±1,0	34,8±1,4
% к общему белку	50,1	50,3	48,7
А/г	0,99	0,99	1,05
Глюкоза, ммоль/л	3,8±0,2	4,0±0,2	4,1±0,2
Мочевина, ммоль/л	3,2±0,1	3,1±0,2	3,2±0,2
АЛТ, Ед/л	49,9±1,7	50,7±1,8	55,2±1,9
АСТ, Ед/л	34,1±1,1	33,6±1,4	40,3±5,2

Установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови подопытных животных было сравнительно высоким – 70,0-71,9 г/л, что свидетельствует о повышенной интенсивности обменных процессов, связанных с ростом мышечной ткани. Несколько большим количеством общего белка в сыворотке крови отличался молодняк сочетания ЙхЛ, у которого этот показатель в 6-месячном возрасте составил 71,9 г/л, что больше, чем у чистопородных животных пород ландрас и йоркшир на 0,5-1,9 г/л, соответственно.

По величине содержания фракции альбуминов в сыворотке крови в шестимесячном возрасте лидерство было за животными породы ландрас - 36,6 г/л, Превосходство над величиной аналогичного показателя молодняка породы йоркшир и сочетания ЙхЛ составило 1,8 г/л, или 4,9% и 0,7 г/л или 1,9%, соответственно. По общему количеству гло-

булинов в крови в 6-месячном возрасте подсвинки породы ландрас уступали сверстникам других групп на 0,4-1,2 г/л.

Считается, что чем выше белковый индекс крови животных (А/Г коэффициент), тем интенсивнее в их организме идут процессы биосинтеза белка. У молодняка всех трех опытных групп белковый коэффициент был достаточно высоким – 0,99 - 1,05.

Основным продуктом распада белков является мочевины. Она вырабатывается печенью из аммиака и выводится из организма почками. Максимальный уровень отложения белка в организме выращиваемых свиней зависит от их породных особенностей. При адекватном потреблении протеина оставшаяся его часть после удовлетворения потребностей организма используется с постоянной эффективностью на отложение, пока не достигнет максимального его генетического уровня. Сверх этого количества потребленный протеин должен дезаминироваться. Соответственно уровень мочевины в крови таких животных будет повышаться. В наших исследованиях у животных исходных генотипов в возрасте шести месяцев уровень мочевины в крови был примерно одинаковым 3,1-3,2 ммоль/л и в пределах физиологической нормы (3,0-9,0 ммоль/л). Невысокий показатель содержания мочевины в крови молодняка свидетельствует о постоянстве у них уровня отложения белка и роста мышечной ткани в данном возрастном периоде.

Показатель углеводного обмена (глюкоза) у животных исходных генотипов был в пределах физиологической нормы 3,8-4,1 ммоль/л (при норме 3,7-6,4 ммоль/л).

По-прежнему актуальными остаются вопросы раннего прогнозирования продуктивности. В этом плане перспективными являются ферменты сыворотки крови, катализирующие различные обменные процессы в организме. Ферменты переаминирования аминотрансферазы являются одними из ключевых ферментов азотистого обмена. И аспартатаминотрансфераза (АСТ), и аланинаминотрансфераза (АЛТ) осуществляют белково-углеводный и жировой обмен, катализируют синтез основных аминокислот. Величина активности этих ферментов генетически детерминирована и тесно связана с уровнем продуктивности животных. Наиболее высокую активность АСТ и АЛТ имели подсвинки породы ландрас – 40,3 ед./л и 55,2 ед./л, соответственно, что свидетельствует об более интенсивном процессе роста, об усиленных обменных процессах, связанных с синтезом белка для наращивания мышечной ткани у молодняка данной породы. Превосходство над животными других опытных групп по данным показателям составило 6,2-6,7 ед./л и 4,5-5,3 ед./л.

Полученные данные по морфологическому и биохимическому составу крови свидетельствуют об высоких адаптационных способностях животных в ОАО «Василишки» Гродненской области.

### Список литературы

1. Бекенев В.А. Пути совершенствования адаптации свиней к промышленной технологии // Сибирский вестник с.-х. наук. 2004. С. 13-15.
2. Волков В. А. Динамика гематологических показателей у чистопородных и помесных свиней // Пути повышения продуктивности свиней в Ивановской области. Иваново, 1984. С. 41-45.
3. Никитченко И.Н., Плященко С.И., Зеньков А.С. Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных. Мн., 1988. 200 с.
4. Рябко В. Определение перспективных генотипов свиней // Свиноводство. 1999. № 5. С. 12.
5. Перспективы развития свиноводства в Украине / В.П. Рыбалко [и др.] // Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ: сборник научных трудов XVII международной научно-практической конференции по свиноводству. Ульяновск, 2010. Т. 2. С. 26-30.
6. Петрушко И.С. Использование групп крови при селекции откормочных и мясных качеств свиней // Ветеринарная генетика, селекция и экология: тез. докл. науч. конф. Новосибирск, 2003. С. 275.
7. Филатов А. Современные проблемы племенного свиноводства в России // Свиноводство. 1999. № 5. С. 2-5.
8. Шейко И. П. Пути развития свиноводства в Республике Беларусь // Совершенствование существующих и создание новых генотипов и технологий содержания свиней: тез. докл. науч.-практ. конф. Жодино, 1995. С. 3-4.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОРОД ЖИВОТНЫХ РАЗВОДИМЫХ В ДАГЕСТАНЕ

*Хожоков А.А.*

*канд. с-х. наук, зав. отделом животноводства*

*Абдулмуслимов А.М.,*

*канд. с-х. наук*

*ФГБНУ «Федеральный Аграрный Научный Центр  
Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия*

*Аннотация.* Природно-климатические условия Дагестана предопределили своеобразие основных направлений его хозяйственного развития. Наряду с традиционной отраслью овцеводства молочное скотоводство в республике остается одной из ведущих подотраслей животноводства и его развитие имеет большое значение не только в обеспечении населения молоком, молочными продуктами и мясом но и в социальном аспекте. Это одна из немногих отраслей, приносящая ежедневный доход. Удельный вес продукции молочного животноводства в ценовом отношении в общей животноводческой продукции составляет более 39,7%.

*Ключевые слова:* генетический потенциал, животноводство, продуктивность, селекционно – племенная работа, районированные породы скота, кавказская бурая порода скота.

## OF THE GENETIC POTENTIAL OF BREEDDED ANIMAL BREEDS IN DAGESTAN

*Khozhokov A.A.,*

*can. s-x. sciences, head. livestock department*

*Abdumuslimov A.M.,*

*Ph.D. s-x. Sciences*

*FSBSI "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic  
of Dagestan", Makhachkala,*

*Abstract.* Features of the natural and climatic conditions of Dagestan predetermined the originality of the main directions of its economic development. Along with the traditional industry, dairy cattle breeding in the republic remains one of the leading sub-sectors of animal husbandry and its

*development is of great importance not only in providing the population with milk, dairy products and meat, but also in the social aspect. This is one of the few industries that generate daily income. The share of dairy products in terms of price in the total livestock products is more than 39.7%.*

**Key words:** *genetic potential, animal husbandry, productivity, selection and breeding work, zoned breeds of cattle, Caucasian brown breed of cattle.*

**Актуальность.** Дагестан - своеобразный, неповторимый регион нашей страны, которому свойственны резкие природные контрасты. Территория республики простирается от обширных степей Прикаспийской низменности до белоснежных вершин Большого Кавказского хребта и равна 50,3 тыс. кв.км. По характеру и условиям ведения сельскохозяйственного производства Дагестан резко отличается от других регионов России. Две трети территории республики представляет край – ограниченными условиями для применения техники и предпринимательской деятельности в целом.

В региональной структуре сельского хозяйства ведущее место занимает животноводство, которое составляет 53,5 % от всей валовой продукции сельского хозяйства.

Особенности природно–климатических условий Дагестана предопределили своеобразие основных направлений его хозяйственного развития.

Овцеводство - отрасль, не имеющая себе равных по разнообразию видов производимой продукции, соответственно оно обладает огромными генетическими ресурсами.



### *Рисунок 1 – Летние пастбища*

В Дагестане разводят 6 пород овец различных направлений продуктивности, что обусловлено большим разнообразием природно-климатических зон. На сегодняшний день, вследствие экономической ситуации в стране в последние двадцать лет, многие породы овец Дагестана находятся на грани вымирания, перерождения или в ненадёжном положении, т.е. численность некоторых пород созданных путем народной селекции постоянно уменьшается проблема сохранения генофонда сельскохозяйственных животных важна, так как имеет непосредственное отношение к производству различных видов продукции животноводства. Необходимо сохранять и поддерживать в нормальном состоянии все разводимые породы овец, особое внимание следует обращать на грубошерстные аборигенные породы, т.к. именно они обладают уникальными биологическими качествами и способны производить разные виды продукции в жестких природно-климатических условиях.

Исходя из опыта селекции в овцеводстве прошлого столетия, можно вынести следующий урок: необходимо иметь широкий спектр генетических ресурсов, т.к. постоянно и почти непредсказуемо происходит изменение требований к сельскохозяйственным животным. К примеру, на сегодняшний день овцеводство оказалось неспособным обеспечить население мясной продукцией в необходимом количестве, т.к. производство баранины требует наличия специализированных мясных и мясосальных пород.



*Рисунок 2- Баран тушинской породы*

Животные грубошерстных мясосальных пород обладают прекрасной резистентностью по отношению ко многим заболеваниям, крепкой конституцией, они адаптированы к определенным условиям среды, что позволяет использовать их при акклиматизации завозимых пород, создании и совершенствовании других пород. Также грубошерстные породы представляют собой ценный научно-исследовательский материал для генетики, физиологии, этологии, иммунологических, морфологических и эволюционных исследований. При сохранении грубошерстных пород важно сохранить не только внешний вид и биологические особенности животных (приложив немалые усилия, это можно возродить), а именно уникальные гены и их комбинации. Для этого следует поддерживать широкую генетическую изменчивость внутри породы (создавать внутривидовые типы, линии) и большую численность породы.



*Рисунок 3 - Бараны андийской породы черной и белой популяции*

В Дагестане в критическом положении находятся высокоценные породы овец лезгинская, тушинская и андийская. Эти породы грубошерстные и их особенностью является способность жить, давать большое количество высококачественной продукции и размножаться в условиях круглогодичного пастбищного содержания в горах на высоте 2,0-3,5 тыс. метров над уровнем моря.



*Рисунок 4 - Баран лезгинской породы*

Мы можем потерять ценнейший генофонд овец Дагестана. Первым шагом в предотвращении этого является изучение и каталогизация генетического материала, создание банка данных пород, чтобы выяснить и обосновать с научной и экономической точек зрения, какие породы, и в каком количестве необходимо сохранять. Содержание овец аборигенных пород в фермерских хозяйствах затруднительно, т.к. не всегда выгодно (не востребованность производимого вида продукции на данный момент, низкая цена на грубую шерсть), нужно создавать генофондные хозяйства, коллекционные фермы, необходимы государственные дотации, создание зон традиционного животноводства и накопления банка генетического материала (эмбрионы, сперма, образцы ДНК).

Практически любая грубошерстная локальная порода является ценной в генетическом отношении. Сохранение ценного генофонда грубошерстных пород овец Дагестана, разработка новых генетических и селекционных приемов совершенствования овец разных локальных пород с использованием классических методов селекции, а также методом генетической селекции задача актуальная и имеет как научное, так и практическое значение.

На базе грубошерстных овец нагорного Дагестана путем поглотительного потом и воспроизводительного скрещивания с баранами вюртенбергской породы в середине прошлого столетия была создана самая многочисленная в России пород овец дагестанская горная (более 3-х млн.голов) мясошерстного направления с тонкой шерстью. А забыли о тех овцах грубошерстных на базе которого была создана это самая многочисленная дагестанская горная. Сегодня в Дагестане осталось в чи-

стоте лезгинская – в пределах 100 тыс.голов, андийская (белой и черной популяции) – 60 тыс.голов тушинская – 30 тыс.голов и это поголовье ежегодно уменьшается и находится на грани исчезновения.

Наряду с традиционной отраслью овцеводства молочное скотоводство в республике остается одной из ведущих подотраслей животноводства и его развитие имеет большое значение не только в обеспечении населения молоком, молочными продуктами и мясом но и в социальном аспекте. Это одна из немногих отраслей, приносящая ежедневный доход. Удельный вес продукции молочного животноводства в ценовом отношении в общей животноводческой продукции составляет более 39,7%. Молочное животноводство оказывает большое влияние на экономику всего сельского хозяйства, поэтому производство молока имеет большое народнохозяйственное значение, и в республике Дагестан эта отрасль является одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства. Отрасль ориентирована на удовлетворение постоянно растущих потребностей населения республики в продуктах питания. Республика Дагестан среди регионов России находится на 3 месте по численности поголовья крупного рогатого скота и на первом месте по поголовью дойного стада.

Удельный вес численности крупного рогатого скота составляет по России 5,3%, а коров – 6%.

В республике на 01.01.2022 года 951,1 тыс.голов КРС и 462 тыс.голов коров, 30% поголовья крупного рогатого скота это горский скот Дагестана и их помеси.

*Таблица 1*

**Поголовье продуктивного скота в Дагестане  
(в хозяйствах всех категорий, тыс.голов)**

Годы	Крупный рогатый скот	В том числе коровы	Свиньи	Овцы и козы
1916	513,0	198,0	12,0	1626,0
1935	580,0	197,8	17,8	1385,3
1937	605,0	189,4	13,3	1676,5
1938	645,9	203,6	22,5	1915,5
1940	543,6	194,8	25,5	2190,5
1941	514,9	185,2	38,6	2341,7
1946	419,2	143,5	12,9	2056,4
1951-1955	458,8	151,3	22,8	2539,3
1956-1960	524,4	190,1	44,0	2597,5
1961-1965	673,9	250,7	44,6	3151,8
1966-1970	715,4	264,0	35,6	3108,0

1971-1975	707,2	256,6	40,6	3172,0
1976-1980	719,1	257,0	34,2	3331,6
1981-1985	764,9	270,6	44,3	3434,3
1986-1990	767,9	279,4	50,8	3417,4
1991-1995	719,5	299,5	24,8	3199,5
1996	674,7	315,9	6,5	2848,8
1997	644,4	306,0	6,8	2543,4
1998	606,3	296,2	7,3	2093,5
1999	634,3	308,2	7,5	2148,4
2000	678,7	323,8	5,3	2301,2
1996-2000	647,7	310,0	6,7	2387,1
2015	992,2	474	1,1	5140,6
2021	951,1	462	0,9	4510,2

Основными районированными культурными породами в республике являются Кавказская бурая выведенная в горных долинах учеными Дагестанского научно – исследовательского института сельского хозяйства, а также завезенные и адаптированные в условиях Прикаспийской низменности красно – степная и симментальская породы.

Приступая к изучению горского скота, научные сотрудники Даг.НИИСХ в свое время полагали необходимым осветить вопрос о его происхождении, хозяйственном направлении и биологических особенностях, так как без такого всестороннего изучения вряд-ли возможно было наметить и осуществит научно – обоснованное преобразование этого скота.



Рисунок 5 - Горный скот Дагестана на высоте 2000 м

Как известно, в свое время изучением кавказского скота занимались ряд исследователей, в частности А.А. Калантар, А.З.Тамамшев, И.И.Калугин, Н.Н.Колесник и др. Однако, происхождение этого скота точно не установлено. Впервые более обстоятельно исследовал горский скот Кавказа в конце 18 века А.А.Калантар, который установил среди горского скота два породных типа: велико-кавказский и мало-кавказский, однако, при более тщательном рассмотрении больших различий ни в росте, ни в экстерьере или масти у этих групп скота заметить не удалось, так, что такое деление предоставляет довольно условным. Горский скот Кавказа с его многочисленными отродьями распространен не только в Дагестане, в Армении, Грузии, Азербайджане, Осетии, Кабардино – Балкарии, Карачаево–Черкесии и других горных районах Кавказа.

Таблица 2

**Показатели молочной продуктивности горского скота Дагестана**

Удой за лактацию, кг			Содержание жира, %	Количество жира в молоке за лактацию, кг			Содержание белка, %	Количество белка в молоке за лактацию, кг		
1-ю	2-ю	3-ю		1-ю	2-ю	3-ю		1-ю	2-ю	3-ю
1500	1600	1800	4,2	63,0	67,2	75,6	3,35	50	59	67

Таблица 3

**Показатели живой массы молодняка и взрослого поголовья горского скота Дагестана**

	Живая масса в возрасте, (мес.)												Живая масса в возрасте, (лет)		
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	24	3	4	5 и старше
Бычки, кг	110	120	130	140	155	170	185	200	225	235	245	270	380	400	430
Телки, кг	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	300	330	330

Академик Е.Ф.Лискун, проводивший в 1925 – 1927 годах обследование горского скота Дагестана, указывает на большую зависимость роста и размеров животных от высоты над уровнем моря и местности, где эти животные постоянно обитают и колеблется от 200 до 250 кг живого веса и 500 – 1000 кг. молочной продуктивности за лактацию при чистопастбищном, подножном корме, а лактационный период колеблется 180-200 дней отличающийся живостью темперамента и большой подвижностью, умеющий пастись на крутых склонах, прохо-

дящий без усталости, большие расстояния по крутым подъемам и спускам в течение дня, с крепкой конституцией, прочных копыт и эффективно использовать горные выпасы.

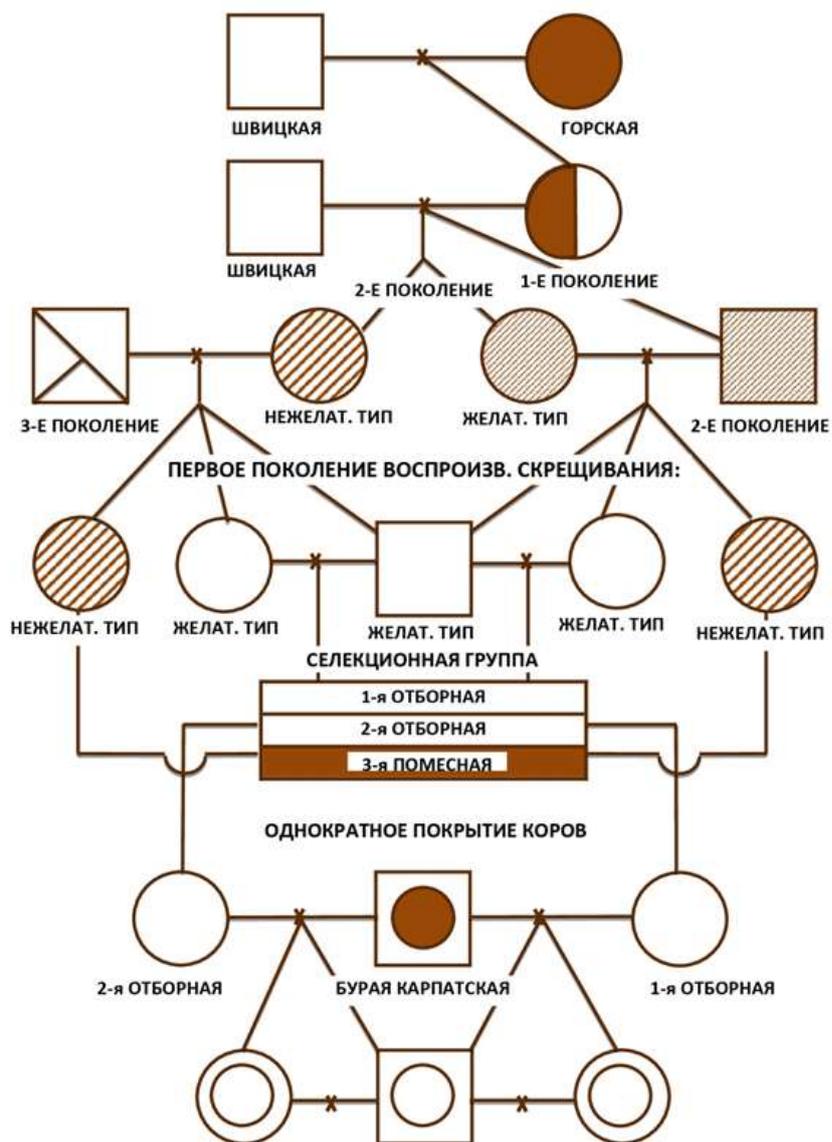
В целях улучшения продуктивных качеств горского скота с 1931 года в республику начали завозить производителей швицкой породы. Массовое покрытие маточного горского поголовья быками швицкой породы началось с 1931 года и выращивание помесного поголовья в разных горных районах республики. Кормление швиц-горских помесей базировалась, главным образом на использовании естественных выпасов: летом горных пастбищ, а зимой плоскостных, расположенных на Прикаспийской низменности, при отгонной системе ведения скотоводства.

Сочные и концентрированные корма давались в стойловый период преимущественно дойным коровам в небольшом количестве, в связи с чем, мало благоприятствовала полному проявлению свойственных помесному скоту продуктивных качеств. Тем не менее, молочная и мясная продуктивность у помесных (швиц-горского) животных была намного выше, чем у исходных горских. Поэтому вполне обоснованно и своевременно была выдвинута задача – создать новую породу крупного – рогатого скота, которая сочетала бы в себе лучшие качества исходных животных, а именно: высокую молочную и мясную продуктивность, хорошие экстерьерные формы от швицев, приспособленность к местным условиям и жирномолочность – от горного скота. Аналогичная работа по улучшению горского скота проводилась под руководством ученых в Армении, Грузии и Азербайджане.

В результате кропотливой работы ученых Дагестанского научно – исследовательского института и практиков с горским скотом путем воспроизводительного скрещивания сложных помесей была создана **дагестанское отродье кавказского бурого скота** и в 1961 году утверждена как **кавказская бурая порода мясо – молочного направления**, которая является основной для хозяйств горных и предгорных районов республики.

При сбалансированном кормлении и направленном выращивании телок – удои за лактацию можно довести до 3-х тыс. литров на корову в плоскостной зоне, как это было в колхозе – оригинаторе этой породы нынешняя агрофирма «Чох» Гунибского района.

Научными сотрудниками Дагестанского НИИСХ, а теперь уже «Федеральный аграрный научный центр РД» вели и ведут работы по совершенствованию племенных и продуктивных качеств и увеличения генетического потенциала Кавказской бурой породы.



*(схема выведения кавказской бурой породы)*





*Рисунок - Бык кавказской бурой породы - 18 мес.*

В СПК им.Б.Аминова расположенном на высоте около 2500 метров над уровнем моря завершена работа и предложен производству вариант скрещивания кавказских бурых коров с джерсейским быком, позволяющий увеличить жирность молока более чем на 1% при хорошей молочной продуктивности.

В СПК «Племхоз «Кулинский», в горной зоне, проводится работа по повышению генетического потенциала Кавказской бурой породы путем скрещивания и тщательного отбора и подбора с быками швиц-

кой породы. Эти разработки предложены хозяйствам разной формы собственности. Тем не менее поголовье этой породы уменьшается в силу недостаточной обеспеченности кормами в горной зоне в зимний период.

*Таблица*

**Минимальные показатели для отнесения животных кавказской бурой породы (дагестанского отродья) к 1 классу коров**

1-я лактация		2 – лактация		3 – лактация		% жира
удой, кг	живой вес, кг	удой, вес	живой вес, кг	удой, кг	живой вес, кг	
2000	370	2500	400	2800	430	3,9

Разработаны исходные требования для бонитировки скота кавказской бурой породы, разводимого в горной зоне республики и согласованы ВНИИ плем. Одним из важных разделов племенной работы в породе является сохранение генофонда и широкое использование существующих линий и создание новых линий высокопродуктивных животных.

Одной из самых многочисленных и адаптированных в условиях Дагестана пород молочного направления является **красная степная**, которая была признана самостоятельной породой в 1911 году и плановый завоз в республику этой породы было в 70-х годах прошлого столетия, количество их в зависимости от района разведения доходит до 60%, к общей численности, в основном в плоскостной зоне республики. В этой связи от племенных и продуктивных качеств этой породы во многом зависит благополучие подотрасли молочного скотоводства.

В республике 7 племрепродукторов по разведению красно – степной породы в которых сосредоточено 15 тыс.голов в т.ч. 5500 коров . Скот в племенных хозяйствах обладает достаточно высоким генетическим потенциалом.



*Рисунок – Красно степная порода*

Животные красно – степной породы отличаются выносливостью и неприхотливостью. По приспособленности к условиям резко-континентального климата республики и сухой засушливой степи Прикаспийской низменности эта порода не имеет себе равных. При хорошем кормлении и уходе коровы дают 3-5 тыс.кг молока за лактацию жирностью 3,7-3,8%.

Сравнительно высокие надои, хорошая оплата корма, неприхотливость к местным природно-климатическим и кормовым условиям Дагестана, а также другие полезные качества красно – степного скота обеспечили его распространение во многих районах прикаспийской низменности.

Сегодня в чистоте численность поголовья этой породы всего 35 тыс. голов или 10 тыс. коров.

В Дагестане сохранился генофонд буйволов Кавказской породы. Буйволоводство это – как отрасль скотоводства поставляющее такие ценные продукты как мясо, которое по своим качествам ничем не уступает говядине, молоко, с высоким содержанием жира, сухих веществ, витаминов и микроэлементов, а также высококачественное кожевенное сырье для промышленности. Однако, эта отрасль в последнее время забыта, численность буйволов сокращается с каждым годом, в небольшом количестве они сохранились в личных подсобных хозяйствах Кабардино - Балкарии, Карачаево-Черкесии, Ингушетии, Чеченской Республики и в Дагестане.

У нас в республике сохранилась буйволоводческая ферма в сельхозпредприятии «Сектор» где благодаря энтузиазму руководителя предприятия сохранились более 250 голов кавказской породы. Нами – т.е. научными работниками «ФАНЦ РД» совместно со специалистами хозяйства на основании обобщения опыта регионов Северного Кавказа и республики Азербайджан по разведению Кавказских буйволов, согласованный с ВНИИплемом разработан проект «Порядок и условия проведения бонитировки буйволов Кавказской породы», а также Минимальные требования предъявляемые к племенным и генофондным организациям по разведению буйволов.

### Список литературы

1. Абдулмуслимов А.М., Чураев А.Г., Хожоков А.А. Повышение продуктивности овец дагестанской горной породы. Научное пособие / Москва, 2021.
2. Абдулмуслимов А.М., Хожоков А.А., Юлдашбаев Ю.А., Бейшова И.С. Развитие отгонной системы овцеводства Дагестана. В сборнике: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. материалы VIII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 3-6.
3. Алиева Е.М., Мусаева И.В., Магомедова М.М., Оздемиров А.А., Гусейнова З.М., Алиева П.О. Развитие племенного животноводства в северо-кавказском федеральном округе. В сборнике научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». - Махачкала. - 2021. - С. 25-37.
4. Бондарчук, Л.В. Влияние улучшающей породы на формирования молочной продуктивности / Л.В. Бондарчук // Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортозамещения животноводческой продукции. — Белгород, 2018. — С. 32—38. 2
5. Оздемиров А.А., Селионова М.И., Чижова Л.Н., Хожоков А.А., Суржикова Е.С., Рамазанова Д.М. Полиморфизм генов P1T-1, PRL, GH молочного скота кавказской бурой породы, разводимого в различных природно-экологических зонах республики Дагестан. Юг России: экология, развитие. - Т. 15. - № 2 (55). - 2020. - С. 165-171.
6. Оздемиров А.А., Хожоков А.А. Скрининг селекционно значимых аллелей генов у районированной породы молочно-мясного скота. Горное сельское хозяйство. - № 2. - 2020. - С. 159-160.

7. Хожоков А.А., Чавтараев Р.М., Садыков М.М. Совершенствование генетического потенциала пород скота разводимых в Дагестане. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках реализации Программы «Приоритет - 2030». – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2021. – С.205-218.

8. Чавтараев Р.М., Хожоков А.А., Алилов М.М., Шарипов Ш.М. Продуктивные качества красных степных и помесных коров в равнинной провинции республики Дагестан. Зоотехния. - № 1. - 2021. - С. 15-17.

9. Чавтараев Р.М., Хожоков А.А., Алилов М.М., Шарипов Ш.М. Показатели продуктивности кавказских бурых и помесных коров в горной провинции Дагестана. - Зоотехния. - № 6. - 2020. - С. 9-11.

10. Чавтараев Р.М., Хожоков А.А., Алилов М.М., Шарипов Ш.М. Продуктивные качества молодняка кавказской бурой породы и помесей со швицами. Молочное и мясное скотоводство. - 2020. - № 6. - С. 35-38.

11. Чавтараев Р.М., Хожоков А.А., Алилов М.М., Шарипов Ш.М. Продуктивные качества красного степного и помесного молодняка. Молочное и мясное скотоводство. - № 3. - 2020. - С. 20-23.

УДК 636.082

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА**

**Худякова Н.А.,**

*канд. с.- х. наук, научный сотрудник*

**Кудрина М.А.,**

*младший научный сотрудник*

**Ступина А.О.**

*младший научный сотрудник*

*ФГБУН Федеральный Исследовательский Центр Комплексного Изучения Арктики Имени Академика Н.П. Лаверова Уральского Отделения Российской Академии Наук, Архангельск, Россия*

**Аннотация.** В обзорной статье приводятся сведения о каппа-казеине, как белке, гены которого отвечают за выход и качество молочных продуктов. Определение генотипа коров по каппа-казеину является тестом технологических свойств молока, особенно по сыропригодности. Для производства сыра и творога рекомендуется использовать молоко коров с генотипом ВВ, так как данные молочные

продукты имеют лучшие органолептические свойства, в то время как молоко коров, имеющих генотип AA, желательно использовать как питьевое или как сырье для производства других молочных продуктов.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот; генотип; каппа-казеин; CSN3; аллель A; аллель B.

## CHARACTERISTICS OF THE KAPPA-CASEIN GENE

**Khudyakova N.A.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, Researcher*

**Kudrina M.A.,**

*junior researcher*

**Stupina A.O.**

*junior researcher*

*FGBUN Federal Research Center for Comprehensive Study of the Arctic Named After Academician N.P. Laverov, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk, Russia*

**Abstract.** *The review article provides information about kappa-casein as a protein, genes that reduce the yield and quality of dairy products. Determining the genotype of cows by kappa-casein is a test of the technological properties of milk, especially in cheeseability. Cheese and cottage cheese are recommended to be produced from the milk of cows with the BB genotype, since these products have the best organoleptic properties. In contrast, milk from cows with AA genotype advisable to use for the production of drinking milk and other dairy non-cheese products.*

**Key words:** *cattle; genotype; kappa-casein; CSN3; A allele; B allele*

Содержание белка в молоке относится к наиболее значимым характеристикам в отрасли молочного скотоводства. Белки молока разделяют на две группы – казеин, к которому относится около 80% всех молочных белков, и сывороточные белки, к которым относят 17%. К сывороточным белкам причисляют  $\alpha$ -лактоальбумин,  $\beta$ -лактоглобулин, а также иммуноглобулины и сывороточный альбумин [6]. Казеин включает в себя следующие фракции, имеющие аминокислотный состав, различающийся на один или два аминокислотных остатков в полипептидной цепи -  $\alpha$ S1-,  $\alpha$ S2-,  $\beta$ - и  $\kappa$  [16]. Между собой фракции различаются по растворимости, чувствительности к ионам кальция, по физико-химическим свойствам и отношению к сычужному ферменту [9]. Единственная казеиновая фракция, разрушающаяся под действием

сычужного фермента и коагулирующая с образованием казеинового сгустка – это каппа-казеин (k-cas, CSN3) [3].

У коров гены казеинов располагаются на 6 хромосоме, представляя кластер из четырех тесно сцепленных генов, длиной примерно 200 тысяч пар нуклеотидов. Гены  $\alpha$ -казеинов и  $\beta$ -казеинов формируют эволюционно-родственную семью, при этом ген к-казеина отдален от других на 70 тысяч пар нуклеотидов [13].

Все белки молока характеризуются наличием генетически детерминированных полиморфных вариантов, отличающихся одной или несколькими аминокислотными заменами, в свою очередь, обусловленными нуклеотидными заменами в разных аллелях одного гена [6]. На данный момент выделено 13 аллелей гена каппа-казеина, такие как А, В, В2, С, Е, F, F<sub>1</sub>, G, G<sub>1</sub>, H, I A (1) и J [14].

Варианты указываются в порядке уменьшения электрофоретической подвижности. Например, В имеет меньшую электрофоретическую подвижность, чем А, а С – меньшую, чем В. Основой белкового полиморфизма каппа-казеина являются единичные аминокислотные замены. Вариант А имеет аминокислотную замену триптофана (Thr) на изолейцин (Ile), В – аспарагина (Asp) на аланин (Ala) (13). Аллель С имеет замену аргинина (Arg) на гистидин (His), а G - аргинина (Arg) на цистеин (Cys) [9].

Из тринадцати вариантов аллелей у крупного рогатого скота чаще всего встречаются А и В, отличающиеся заменами аминокислот в 135 и 148 положениях полипептидной цепи представлены в следующих сочетаниях генотипов – АА, АВ, ВВ [6]. Генотип ВВ дает самое лучшее качество сырья при учете наследственных факторов, внедрения в технологию производства новых технических средств, эффективных приемов доения, содержания животных, повышения квалификации работников и систематическом контроле состояния здоровья животных [4, 8].

Создание высокопродуктивного стада в хозяйстве зависит в первую очередь от породы животного, которая влияет на уровень молочной продуктивности и длительность эксплуатации скота в условиях производства. Таким образом, выбор породы крупного рогатого скота для определенного климата и создаваемых условий содержания определяет обеспеченность молочной промышленности сырьем высокого качества [8].

В настоящее время исследование технологической пригодности коровьего молока, которое используется в качестве сырья для производства молочных продуктов, является важным аспектом улучшения качественных и количественных показателей молочной продуктивности, а также технологических свойств молока.

Под молочной продуктивностью следует понимать количество молока, процентное содержание молочного жира и молочного белка, полученных от животного за определенный интервал времени (за всю лактацию, 305 дней лактации, укороченную лактацию с указанием количества дойных дней)[7, 11, 5, 10]; под технологическими свойствами подразумевается термоустойчивость и сычужная свертываемость [3, 4].

Одним из регулирующих факторов молочной продуктивности является наследственность, следовательно, для получения потомства, которое будет превосходить прошлые поколения по качественным и количественным показателям, необходимо, чтобы частота встречаемости генов-маркеров, отвечающих за хозяйственно полезные признаки, увеличивалась от одного поколения к другому, что приведет к получению стада с более высокой молочной продуктивностью и эффективностью по технологическим свойствам [15]. Поэтому в современном мире молекулярно-генетические методы исследования позволяют определять полиморфизм генов молочных белков и проводить селекционный отбор животных, несущих желательный генотип. Одним из генов, влияющих на молочную продуктивность, является каппа-казеин [6, 11].

Аллель В каппа-казеина связан с более высоким содержанием белка в коровьем молоке, высокой сычужной свертываемостью, а также лучшими коагуляционными свойствами молока, чем аллель А [1, 2, 3, 4, 6, 11, 12]. Доказано, что наличие аллеля В в геноме животных связано с лучшей сыропригодностью молока (более короткое время свертывания, лучшее качество сгустка, более высокий выход белкомолочных продуктов лучшего качества); при этом его расход меньше, чем при наличии аллеля А, что положительно сказывается на отрасли производства молочной продукции [1, 4, 6, 9, 11, 12].

В настоящее время большое внимание уделяется поиску возможных закономерностей между молочной продуктивностью и генотипом по гену каппа-казеина. По результатам ряда исследований можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров с гомозиготным генотипом по аллелю В была выше по сравнению с гомозиготным генотипом по аллелю А [7]. Утверждается, генотип АВ имеет неполное доминирование, при этом синтезируется каппа-казеиновый белок, характеризующийся промежуточными свойствами и сочетающий свойства вариантов А и В белков каппа-казеина [2].

Таким образом, данный генетический маркер отвечает за сыропригодные свойства коровьего молока. Каппа-казеин является перспективным геном для направленного выведения стада с желательным генотипом с целью получения молочной продукции высшего качества.

## Список литературы

1. Ахметов Т. М., Тюлькин С. В. Экономическая эффективность использования коров с разными генотипами каппа-казеина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2013. Т. 216. № 4. С. 35–40.
2. Валитов Ф. Р., Долматова И. Ю., Ганиева И. Н., Кунафин И. Р. Качественный состав молока коров с разными генотипами по гену каппа-казеина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т. 219. № 3. С. 70–73.
3. Витушкина М. А., Дулепова М. А. Сыропригодность молока при производстве сыров // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». 2020. Т. 5. № 8 (29). С. 59–63.
4. Гатилова Е. В., Ефимова Л. В., Иванова О. В. Встречаемость генотипов каппа-казеина и их влияние на молочную продуктивность коров разных пород // Вестник АПК Ставрополя. 2020. № 4 (40). С. 42–47.
5. Гончаренко Г. М., Горячева Т. С., Медведева Н. С., Гришина Н. Б., Акулич Е. Г. Полиморфизм гена к-казеина и сыродельческие признаки молока коров симментальской породы // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 10. С. 45–47.
6. Долматова И. Ю., Валитов Ф. Р. Оценка генетического потенциала крупного рогатого скота по маркерным генам // Вестник Башкирского университета. 2015. Т. 20. № 3. С. 850–853.
7. Корчагина Ю. А., Тамарова Р. В. Оценка быков-производителей в ЗАО СП «Меленковский» по локусу гена каппа-казеина // Аграрный вестник Урала. 2011. №7 (68). С. 14–15.
8. Лоретц О. Г., Матушкина Е. В. Влияние генотипа каппа-казеина на технологические свойства молока // Аграрный вестник Урала. 2014. № 3 (121). С. 23–26.
9. Матушкина Е. В. Характеристика каппа-казеина как фракции молочного белка // Аграрный вестник Урала. 2014. № 9 (127). С. 38–40.
10. Неяскин Н. Н., Тельнов Н. О. Частота генотипа каппа-казеина и его влияние на молочную продуктивность коров красно-пестрой породы в Республике Мордовия // ОГАРЁВ-ONLINE. 2017. № 1 (90). С. 10.
11. Овсянникова Г. В. Использование мирового генофонда молочного скота в создании сырьевой базы молочной промышленности Черноземья // Вестник Международной академии холода. 2017. № 1. С. 7-12.
12. Сафина Н. Ю., Гайнутдинова Э. Р., Зиннатов Ф. Ф., Шакиров Ш. К., Шарафутдинов Г. С. Влияние комплексных генотипов генов

каппа-казеин (CSN3) и бета-лактоглобулин (LGB) на молочную продуктивность голштинского скота // Аграрный научный журнал. 2020. № 5. С. 64–67.

13. Соболева Н. В., Ефремов А. А., Карамеев С.В. Качество сыра из молока коров с разными генотипами каппа-казеина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. Т. 3. № 31-1. С. 180–182.

14. Сулимова Г. Е., Ахани Азари М., Ростамзаде Д., Мохаммад Абади М. Р., Лазебный О. Е. Аллельный полиморфизм гена каппа-казеина (CSN3) у российских пород крупного рогатого скота и его информативность как генетического маркера // Генетика. 2007. Т. 43. № 1. С. 73–79.

15. Шайдуллин Р. Р., Ганиев А.С. Оценка полиморфизма гена каппа-казеина у животных черно-пестрой породы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 3 (31). С. 104–109.

16. Han R, Shi R, Yu Z, Ho H, Du Q, Sun X, Wang J, Jiang H, Fan R, Yang Y. Distribution and variation in proteins of casein micellar fractions response to heat-treatment from five dairy species. Food Chem. 2021 Dec 15;365:130640. doi: 10.1016/j.foodchem.2021.130640. Epub 2021 Jul 20. PMID: 34329874.

УДК 633.16.321.631.526.32:631.529

## **АНАЛИЗ СОПРЯЖЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ С АДАПТИВНОСТЬЮ**

**Юсова О.А.,**

*канд. с.- х. наук*

**Николаев П.Н.,**

*канд. с.- х. наук*

*ФГБНУ «Омский Аграрный Научный Центр»,*

*г. Омск, Россия*

*Аннотация. Представлены данные исследований продуктивности качества зерна ячменя с 2016 по 2021 гг. проведены расчеты параметров адаптивности по данным показателям. Формирование массовой доли белка, крахмала и массы 1000 зерен находится в средней*

степени сопряженности с показателями адаптивности ( $r=0,314...0,607$ ). Урожайность характеризуется тесной связью со своей стабильностью и крупностью зерна ( $r=0,748$  и  $0,982$ ) и средней со своей пластичностью ( $r=0,554$ ). Выявлена средняя отрицательная корреляция урожайности и массы 1000 зерен с массовой долей крахмала ( $r=-0,624$  и  $-0,503$  соответственно).

**Ключевые слова:** масса 1000 зерен, стабильность, пластичность, адаптивность.

## ANALYSIS OF THE CONJUGACY OF THE PARAMETERS OF PRODUCTIVITY AND QUALITY OF BARLEY GRAIN WITH ADAPTABILITY

*Yusova O.A.,*

*Candidate of Agricultural Sciences Sciences*

*Nikolaev P.N.,*

*Candidate of Agricultural Sciences Sciences*

*FGBNU "Omsk Agricultural Scientific Center", Omsk, Russia*

**Annotation.** *The data of studies of the productivity of the quality of barley grain from 2016 to 2021 are presented. Calculations of the parameters of adaptability according to these indicators are carried out. The formation of the mass fraction of protein, starch and the mass of 1000 grains is in an average degree of conjugacy with the indicators of adaptability ( $r=0.314...0.607$ ). The yield is characterized by a close relationship with its stability and grain size ( $r=0.748$  and  $0.982$ ) and average with its plasticity ( $r=0.554$ ). The average negative correlation of yield and weight of 1000 grains with the mass fraction of starch ( $r=-0.624$  and  $-0.503$ , respectively) was revealed.*

**Key words:** *weight is 1000 grains, stability, plasticity, adaptability.*

Последствия климатических изменений весьма ощутимы как сельхозпроизводителей, так и для конечных потребителей – населения. Существенная разница по урожайности возделываемых культур, которая формируется в зависимости от погодных условий периодов вегетации разных лет, является основополагающей при ценообразовании. Государственные меры, направляемые на сглаживание данных тенденций, отражаются на инфляции, экономическом росте, занятости, потреблении и оплате труда [6].

Изменение климата в России уже создает угрозу здоровью и жизни людей, провоцирует вынужденную миграцию, угрожает продовольственной безопасности и создает угрозу инфраструктуре.

Для сотрудников сферы АПК, наиболее эффективным способом получения высоких и стабильных урожаев, способных нивелировать климатические метаморфозы, является возделывание адаптивных сортов [1, 4].

Цель исследований – оценка адаптивности новых перспективных сортов ярового ячменя селекции Омского аграрного центра по основным показателям продуктивности и качества зерна для внедрения в сельскохозяйственное производство.

**Условия, материалы и методы.** Представлены исследования за период с 2016 по 2021 гг. на базе Омского аграрного научного центра, расположенного в южной лесостепи Западной Сибири.

Объект исследований – сорта ярового ячменя. Стандартом выступал сорт Омский 95.

Проведены следующие виды исследований:

- оценка качественных показателей зерна [5];
- характеристика сортов по адаптивности и стабильности [7];
- корреляционный анализ и статистическая обработка данных [3].

В целом, распределение периодов вегетации по климатическим условиям выглядело следующим образом:

- 2016, 2019 гг. – слабозасушливые (ГТК = 1,06 и 1,10);
- 2018 г. – оптимальное увлажнение (ГТК = 1,39);
- 2017, 2020 и 2021 гг. – засушливые (ГТК = 0,72; 0,69 и 0,58).

**Результаты и обсуждение.** Данные проведенных исследований свидетельствуют, что климатические факторы, складывающиеся в период роста и развития растений, оказывают непосредственное влияние на формирование продуктивных и качественных показателей зерна.

Так, повышенное содержание в зерне белка наблюдалось в 2016 и 2021 гг. (14,74 и 14,99% соответственно) при максимально высоких по опыту индексах условий окружающей среды ( $X_i = 1,02$  и  $1,27$ ), табл. 1. Положительное влияние засушливых условий на формирование массовой доли белка неоднократно было освещено в литературе [1, 4]. Оценка белковости зерна особо актуальна, так как данный компонент определяет питательность продукта [2, 8].

**Анализ формирования продуктивности и качества зерна сортов  
ячменя, в среднем по питомнику**

Год	Содержание белка		Содержание крахмала		Урожайность		Масса 1000 зерен	
	$\bar{x}$	$X_i$	$\bar{x}$	$X_i$	$\bar{x}$	$X_i$	$\bar{x}$	$X_i$
2016	14,74	1,02	54,59	-1,13	2,95	-1,66	39,77	-8,48
2017	13,95	0,24	58,41	2,69	4,51	-0,10	52,02	3,76
2018	12,43	-1,29	59,23	3,51	5,62	1,00	52,60	4,35
2019	14,07	0,36	54,09	-1,63	6,03	1,42	47,60	-0,65
2020	12,12	-1,60	54,75	-0,96	5,98	1,37	46,80	-1,46
2021	14,99	1,27	-0,96	-2,48	2,59	-2,02	50,74	2,49

*Примечание:  $\bar{x}$  - среднее значение признака;  $X_i$  – индекс условий окружающей среды*

Повышенное содержание в зерне крахмала, напротив, сформировалось в условиях оптимального увлажнения 2018 г. (59,23%;  $X_i = 3,51$ ). Минимальная по опыту крахмалистость наблюдалась в слабозасушливом 2019 г. (54,09%;  $X_i = -1,51$ ).

Аналогичная картина наблюдалась по крупности зерна. Повышенная масса 1000 зерен отмечена в 2018 г. (52,60 г;  $X_i = 4,35$ ), пониженная – в слабозасушливом 2016 г. (39,77 г;  $X_i = -8,48$ ).

Урожайность является интегральным признаком, определяющим эффективность применяемых агротехнологических мероприятий и возделываемых сортов [1, 2].

Наиболее высокая по опыту урожайность отмечена в 2019 и 2020 гг. (6,03 и 5,98 т/га;  $X_i = 1,42$  и 1,37 соответственно). Несмотря на то, что периоды вегетации данных лет характеризуются, как слабозасушливый и засушливый, очевидно, что для формирования повышенной урожайности осадки выпали в ключевые фазы формирования урожайности. Так, период цветения растений (июнь) характеризовался суммой осадков выше средних (85,3 мм и 42,7 мм в 2019 и 2020 гг. соответственно, при среднемноголетних значениях 35,0 мм); в период налива зерна (август) осадков выпало 40,5 и 55,7 мм, что близко к норме (61,0 мм). На этом фоне наблюдались пониженные температуры воздуха (15,5 и 16,2°C в июне и 18,0 и 19,4°C в августе) по сравнению со среднемноголетними (19,3 и 19,6°C соответственно).

Согласно данным расчета адаптивности (табл. 2), проведена следующая дифференциация новых перспективных сортов Омский 102 и Омский 103 по исследуемым показателям:

- к группе интенсивных ( $b_i > 1$ ) данные сорта относятся по содержанию крахмала и урожайности, сорт Омский 102 по массе 1000 зерен. Увеличение перечисленных показателей качества зерна и продуктивности возможно при улучшении условий возделывания. К группе экстенсивных ( $b_i < 1$ ) относятся сорта :

- по содержанию белка - Омский 95, Саша, Омский 100, Подарок Сибири;

- по содержанию крахмала – все исследуемые сорта;

- по массе 1000 зерен - Омский 102, Омский 96;

- по урожайности - Омский 102, Омский 103, Сибирский авангард, Саша, Подарок Сибири.

Высокой стабильностью ( $\sigma_d^2 < 1$ ) характеризуются сорта:

- по содержанию белка – Омский 95, Саша, Омский 100, Подарок Сибири;

- по содержанию крахмала – Омский 95, Омский 102, Омский 103, Омский 91, Омский 100, Подарок Сибири;

- по массе 1000 зерен – Омский 95, Омский 96, Омский 100, Подарок Сибири;

- по урожайности - все исследуемые сорта.

Таблица 2

**Характеристика новых перспективных сортов по основным показателям адаптивности, за период 2016-2021 гг.**

Сорт	Содержание белка		Содержание крахмала		Урожайность		Масса 1000 зерен	
	$b_i$	$\sigma_d^2$	$b_i$	$\sigma_d^2$	$b_i$	$\sigma_d^2$	$b_i$	$\sigma_d^2$
Омский 95, st.	1,24	0,25	5,06	0,93	0,99	0,31	0,51	0,11
Омский 102	0,81	0,83	3,2	0,62	1,20	0,21	1,08	5,84
Омский 103	0,93	0,52	2,9	0,63	1,14	0,16	0,94	4,80
Омский 91	0,88	0,44	1,9	0,38	0,89	0,60	0,73	6,44
Омский 90	0,68	1,43	8,1	1,76	0,95	0,18	0,84	1,81
Омский 96	0,87	0,62	6,7	1,34	0,72	0,32	1,78	0,46
Сибирский авангард	0,97	1,39	7,1	1,30	1,08	0,65	0,81	1,52
Саша	1,09	0,34	6,8	1,27	1,00	0,23	0,95	0,78
Омский 100	1,25	0,56	5,0	0,91	0,84	0,17	1,08	0,10
Подарок Сибири	1,28	0,16	4,0	0,85	1,19	0,35	1,29	1,65

Примечание:  $b_i$  – пластичность сорта,  $\sigma_d^2$  – стабильность.

Современный уровень земледелия еще не может в достаточной степени нивелировать действия неблагоприятных природных факто-

ров. Поэтому сорта должны сочетать хорошую отзывчивость на повышение плодородия и устойчивость к лимитирующим факторам среды.

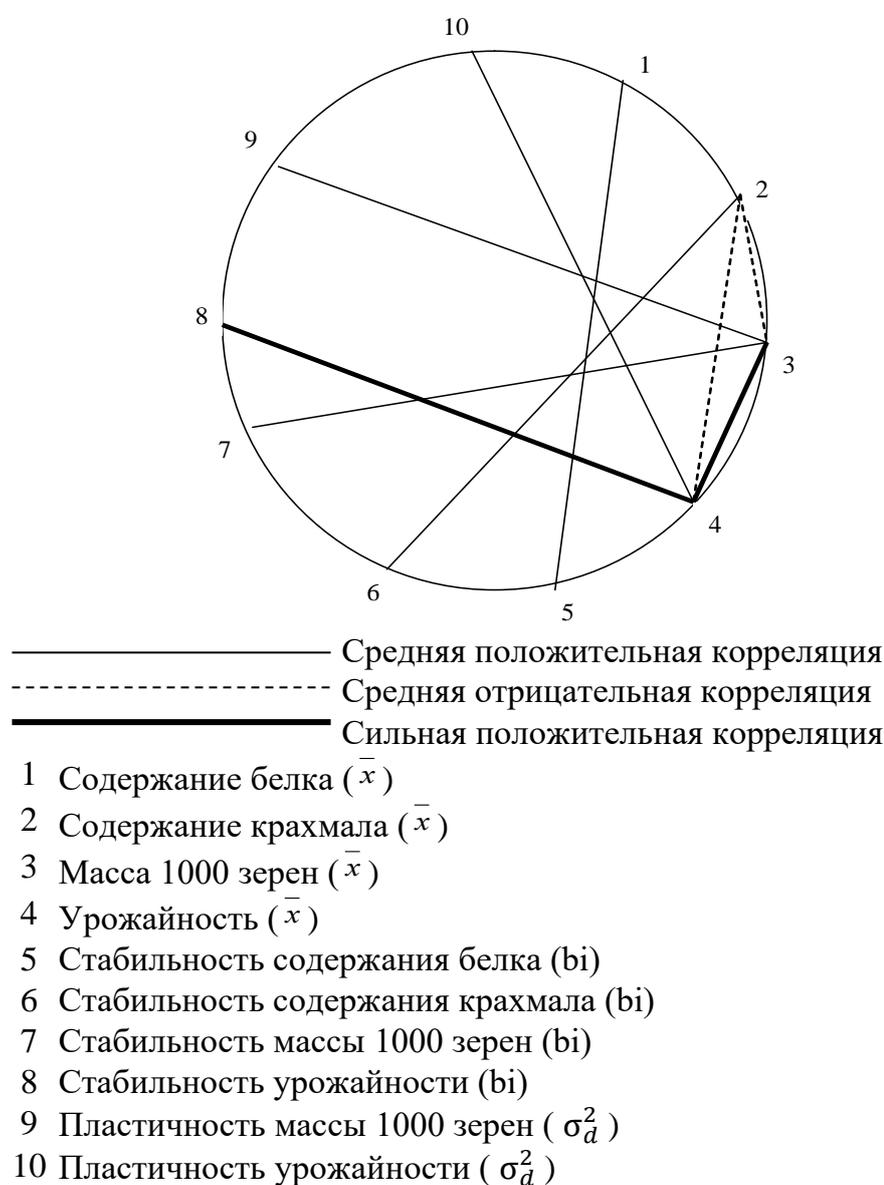
Таким образом, согласно данным наших исследований, высокой отзывчивостью на улучшение условий среды и высокой стабильностью ( $b_i > 1$  и  $\sigma_d^2 < 1$ ) обладали сорта:

- по содержанию белка – Омский 95, Омский 102, Омский 103, Омский 91, Омский 96, Саша, Омский 100, Подарок Сибири;

- по содержанию крахмала – Омский 96, Омский 103, Омский 91, Омский 100, Подарок Сибири;

- по массе 1000 зерен – Омский 96, Подарок Сибири;

- по урожайности - Омский 102, Омский 103, Сибирский авангард, Саша, Подарок Сибири.



**Рисунок 1 - Сопряженность показателей качества зерна и продуктивности показателями адаптивности**

Многочисленными исследованиями доказано, что все физиолого-биохимические процессы, происходящие в растительном организме, взаимосвязаны, подтверждением этому являются и полученные нами данные. Так, согласно рис. 1, среднее содержание в зерне белка и крахмала находятся в средней степени сопряженности со своей стабильностью ( $r=0,607$  и  $0,314$  соответственно). Аналогичная ситуация наблюдается по массе 1000 зерен:  $r=0,383$  и  $0,325$  с пластичностью и стабильностью.

Обратная сопряженность урожайности с качеством зерна также широко освещена в литературе. В наших исследованиях наблюдается средняя отрицательная корреляция урожайности и массы 1000 зерен с массовой долей крахмала ( $r=-0,624$  и  $-0,503$  соответственно).

Формирование урожайности, в свою очередь, находится в тесной, близкой к функциональной, зависимости от крупности зерна ( $r=0,982$ ). По отношению к показателям адаптивности, урожайность характеризуется средней прямой сопряженностью с пластичностью ( $r=0,554$ ) и сильной прямой – со стабильностью ( $r=0,748$ ).

#### **Выводы.**

1. В среднем по питомнику, в засушливых условиях 2016 и 2021 гг. отмечено повышенное содержание в зерне белка (14,74 и 14,99% соответственно). Условия оптимального увлажнения 2018 г. были благоприятны для формирования следующих показателей:

- масса 1000 зерен в 2018 г. (52,60 г;)
- содержание в зерне крахмала (59,23%).

Наиболее высокая по опыту урожайность отмечена в слабозасушливом и засушливом 2019 и 2020 гг. (6,03 и 5,98 т/га).

2. Формирование массовой доли белка, крахмала и массы 1000 зерен находится в средней степени сопряженности с показателями адаптивности ( $r=0,314...0,607$ ). Урожайность характеризуется тесной связью со своей стабильностью и крупностью зерна ( $r=0,748$  и  $0,982$ ) и средней со своей пластичностью ( $r=0,554$ ). Выявлена средняя отрицательная корреляция урожайности и массы 1000 зерен с массовой долей крахмала ( $r=-0,624$  и  $-0,503$  соответственно).

#### **Список литературы**

1. Адаптивность сортов ячменя по признаку "масса 1000 зерен" в условиях лесостепи омской области / О.А. Юсова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 2. С. 24-28.

2. Взаимосвязи между основными показателями технологических качеств зерна пивоваренного ячменя и продовольственного овса при

фракционировании / А.В. Пасынков и др. // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 5. С. 11-16. DOI: <https://doi.org/10.31857/S2500-26272019511-16>.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

4. Оценка продуктивности и адаптивных свойств сортов ярового ячменя в условиях Сибирского Прииртышья / П.В. Поползухин и др. // Земледелие. 2018. № 3. С. 40-43.

5. Плешков Б. В. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1985. 256 с.

6. Цапенко И.П., Садовая Е.С. Императивы социальной политики в кризисное время // Мировая экономика и международные отношения. 2016. Т. 60. № 2. С. 98-112.

7. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. sci.-1966. Vol.6. №1. P.36-40.

8. Identification of two key genes controlling chill haze stability of beer in Barley (*Hordeum Vulgare L*) / Ye I. et al. // BMC Genomics. 2015. Vol. 16. № 1. P. 449. DOI: 10.1186/s12864-015-1683-1.

УДК 577.1.:633.3 (631.527)

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОВОГО ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТА КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО

**Юсова О.А.,**  
канд. с.- х. наук  
ФГБНУ «Омский Аграрный Научный Центр»,  
г. Омск, Россия

*Аннотация.* Цель исследования – характеристика нового перспективного сорта костреца безостого Эффект по урожайности и качеству зеленой массы для внедрения в производство с 2015 по 2020 гг. Высокая урожайность сорта Эффект (+3,6 и +6,1 т/га к st. второго и первого годов жизни соответственно) и белковость зеленой массы на уровне стандарта в первый год жизни (14,4%) способствовали повышенному сбору белка с единицы площади (+2,3 т/га к st. на первом году жизни и на уровне стандарта во втором году жизни – 3,0 т/га). Сорт Эффект характеризовался прибавкой к стандарту по кормовым единицам (+ 0,033 ед./кг во второй год жизни и + 0,194

ед./кг к ст. в первый) и обменной энергии (+0,24 и +1,3 МДж/кг соответственно).

**Ключевые слова:** кострец безостый (*Bromopsis Inermis* (Leys), сорт, урожайность, белок, клетчатка, кормовые единицы, обменная энергия.

## QUALITATIVE INDICATORS OF A NEW PROMISING VARIETY OF BONELESS STALK

**Yusova O.A.,**

*Candidate of Agricultural Sciences*

*FGBNU "Omsk Agricultural Scientific Center", Omsk, Russia*

**Annotation.** *The purpose of the study is to characterize a new promising variety of boneless stalk Effect on yield and quality of green mass for introduction into production from 2015 to 2020. High yield of the Effect variety (+3.6 and +6.1 t/ha to st. in the second and first years of life, respectively) and the protein content of the green mass at the standard level in the first year of life (14.4%) contributed to increased protein collection per unit area (+2.3 t/ha to st. in the first year of life and at the standard level in the second year of life – 3.0 t/ha). The Effect variety was characterized by an increase to the standard for feed units (+ 0.033 units./kg in the second year of life and + 0.194 units/kg to st. in the first) and exchange energy (+0.24 and +1.3 MJ / kg, respectively).*

**Key words:** *boneless stalk (*Bromopsis Inermis* (Leys), variety, yield, protein, fiber, feed units, exchange energy.*

Широкое распространение костреца безостый получил благодаря таким положительным качествам, как нетребовательность к условиям выращивания, способность к быстрому отрастанию после укусов, засухоустойчивость, продуктивность. С целью повышения урожайности и питательной ценности, в настоящее время разработано множество технологий [6, 1].

Резко-континентальные климатические условия Сибири обуславливают повышенные требования к возделываемым сортам, в связи с этим проводится постоянная селекционная работа по созданию и внедрению в производство новых высококачественных сортов многолетних злаковых культур кормового направления [5].

Цель исследования – характеристика нового перспективного сорта костреца безостого Эффект по урожайности и качеству зеленой массы для внедрения в производство.

Исследования проведены в 2015–2020 гг. в ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» (южная лесостепь Западной Сибири).

Объект исследований – новый перспективный сорт костреца безостого Эффект, переданный на ГСИ в 2018 году.

Проведена биохимическая оценка питательности зеленой массы [3], данные статистически обработаны [4].

В качестве стандарта использован сорт Сибниисхоз 189. Для сравнения приведены данные изучения последнего районированного сорта Титан (селекции ФГБНУ «Омский АНЦ»).

Оба сорта обладают высокой кормовой и семенной продуктивностью, зимостойки и засухоустойчивы. Характеризуются быстрым отрастанием весной и после укосов, а также слабым повреждением вредителями и комплексом пятнистостей.

**Результаты и обсуждение.** Оригинатор сорта Эффект – ФГБНУ «Омский АНЦ». Получен сорт путем гибридизации образца К-48624 и сорта СибНИИСХоз 99 с последующим биотипическим отбором по основным морфологическим признакам и переопыления их в питомнике поликросса.

Основные достоинства данного сорта – высокая кормовая и семенная продуктивность, устойчивость к основным абиотическим факторам среды. Сорт Эффект среднеспелый (90-97 суток), вегетационный период от отрастания до первого укоса равен 37-45 суток; от первого укоса до второго – 59-65 суток. Ржавчиной поражается незначительно (1,7 балла). Отрастание весной и после укосов – хорошее; зимостойкость и засухоустойчивость хорошие. Куст растений сорта Эффект прямостоячий, плотный. Стебли высотой 107-164 см (в отдельные годы до 195 см), средней густоты, без опушения. Число междоузлий составляет 4-7 шт. кустистость средняя – до 47-54 стеблей на куст. Облиственность при первом укосе составляет 53-61%, при втором 54-60%. Листья ланцетовидные, средней мягкости, слабопоникающие. Влагалища листьев незамкнутые, язычок тупой, короткий. Соцветие – слегка поникающая метелка (14-28 см длиной), до цветения сжатая, затем раскидистая, бурой окраски с фиолетовым и антоциановым оттенками. Колоски крупные, светло-серые; количество цветков 5-9 шт. форма чешуек овально-удлиненная.

В среднем за период исследований, во второй год жизни содержание белка стандартного сорта СибНИИСХоз 189 составило 13,6%

(Lim. = 9,7...18,6%), табл. 1. Сорта Титан и Эффект значительно уступали стандарту по данному показателю (-3,3 и -2,9%).

В первый год жизни белковость зеленой массы нового сорта Эффект отмечена на уровне стандарта (14,4%; Lim. = 9,2...20,7%), но ниже последнего переданного на ГСИ сорта Титан (-1,6%). Следует отметить, что в отдельные годы максимальное содержание белка сорта Эффект достигала уровня стандарта (18,1% во втором году жизни) либо превышала данные как стандарта так и сорта Титан (20,7% в первом году жизни). Изменчивость данного показателя качества значительна (CV>20%).

Содержание сырой клетчатки в зеленой массе стандарта составило 34,4 и 32,1% во второй и первый годы жизни соответственно (Lim. = 27,5...39,5%; 28,5...36,5). Сорт Эффект имел значительно более низкие значения данного показателя как во второй, так и в первый годы жизни по отношению и к стандарту (-1,5 и -8,1%) и к сорту Титан (-3,2 и -5,7%).

Таблица 1

**Характеристика исследуемых сортов костреца безостого по урожайности и качеству зеленой массы, в среднем за 2015-2020 гг.**

Сорт	Второй год жизни			Первый год жизни		
	$\bar{x}$	Lim.	CV, %	$\bar{x}$	Lim.	CV, %
<b>Содержание белка, %</b>						
СибНИИСХоз 189, st.	13,6	9,7...18,6	28,2	15,2	9,4...17,9	20,3
Титан	10,3	7,5...15,6	25,4	16,0	8,9...20,1	26,2
Эффект	10,7	6,0...18,1	33,8	14,4	9,2...20,7	35,9
$S_{\bar{x}}$	0,8	-	-	0,8	-	-
<b>Содержание сырой клетчатки, %</b>						
СибНИИСХоз 189, st.	34,4	27,5...39,5	13,7	32,1	28,5...36,5	9,7
Титан	36,1	31,0...45,0	12,1	29,7	24,0...35,5	11,9
Эффект	32,9	29,0...34,5	6,3	24,0	22,5...32,0	15,5
$S_{\bar{x}}$	1,2	-	-	2,0	-	-
<b>Урожайность, т/га</b>						
СибНИИСХоз 189, st.	22,2	15,4...32,6	22,0	22,3	13,6...29,4	20,9
Титан	22,1	16,9...36,9	31,4	23,0	14,7...26,6	16,8
Эффект	25,8	11,4...38,9	32,3	28,4	16,7...35,3	25,6
$S_{\bar{x}}$	1,5	-	-	1,2	-	-

Содержание сырой клетчатки являлось более стабильным признаком, чем содержание белка. Так, варьирование данного признака незначительно у сорта Эффект второго года жизни и стандарта первого

года жизни ( $CV < 10\%$ ). В остальных случаях изменчивость признака средняя ( $10\% < CV < 20\%$ )

Урожайность стандарта во второй и первый год жизни достоверных отличий не имела (22,2 и 22,3%). Новый перспективный сорт Эффект по урожайности значительно превосходил как СибНИИСХоз 189 (+3,6 и +6,1 т/га второго и первого годов жизни соответственно), так и сорт Титан (+3,7 и +5,4 т/га). В отдельные периоды сорт Эффект формировал урожайность зеленой массы, значительно превосходящую перечисленные выше сорта (38,9 т/га во второй год жизни и 53,3 т/га – в первый).

Высокая урожайность сорта Эффект способствовала повышенному сбору белка с единицы площади, табл. 2. Так, во втором году жизни новый сорт на уровне стандарта (3,0 т/га) и превышал сорт Титан (+0,5 т/га); на первом году жизни наблюдалась значительная прибавка сорта Эффект как по отношению к стандарту так и сорту Титан (+2,3 и +2,2 т/га).

Питательность кормов выражается также в единицах обменной энергии (ОЭ). Данный показатель устанавливается в основном расчетными методами на основе регрессионных зависимостей между ОЭ и содержанием переваримых питательных веществ [5, 6].

Согласно данным таблицы 2, сухое вещество нового перспективного сорта Эффект является более питательным, по сравнению со стандартом и сортом Титан. Так, во второй год жизни по кормовым единицам прибавка составила + 0,033 ед./кг к st. и + 0,069 ед./кг к сорту Титан; в первый год: + 0,194 и + 0,139 ед./кг соответственно.

Таблица 2

**Характеристика питательности сортов коостреца безостого, в среднем за 2015-2020 гг.**

Сорт	Второй год жизни	Первый год жизни
<b>Сбор белка, т/га</b>		
СибНИИСХоз 189, st.	3,0	5,0
Титан	2,3	5,1
Эффект	2,8	7,3
$S_x$	0,2	0,5
<b>Кормовые единицы, ед./кг</b>		
СибНИИСХоз 189, st.	0,548	0,598
Титан	0,512	0,653
Эффект	0,581	0,792
$S_x$	0,020	0,050
<b>Обменная энергия, МДж/кг</b>		
СибНИИСХоз 189, st.	8,23	8,59

Титан	7,95	8,98
Эффект	8,47	9,89
$S_{\bar{x}}$	0,10	0,30

Аналогичная ситуация наблюдалась по обменной энергии – сорт Эффект достоверно превосходил СибНИИСХоз 189 во второй и первый годы жизни (+0,24 и +1,3 МДж/кг), а также последний переданный на ГСИ сорт Титан (+0,52 и +0,91 МДж/кг).

### **Выводы**

1. Высокая урожайность сорта Эффект (+3,6 и +6,1 т/га к st. второго и первого годов жизни соответственно) и белковость зеленой массы на уровне стандарта в первый год жизни (14,4%) способствовали повышенному сбору белка с единицы площади (+2,3 т/га к st. на первом году жизни и на уровне стандарта во втором году жизни – 3,0 т/га).

2. Сорт Эффект характеризовался прибавкой к стандарту по кормовым единицам (+ 0,033 ед./кг во второй год жизни и + 0,194 ед./кг к st. в первый) и обменной энергии (+0,24 и +1,3 МДж/кг соответственно).

### **Список литературы**

1. Галеев Р.Ф., Шашкова О.Н. Оценка действия приёмов биологизации и химизации на продуктивность кормового севооборота в лесостепи Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 10. С. 22-25. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11005
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат., 1985. 351 с.
3. Новый перспективный сорт люцерны «Памяти Гончарова» / О.А. Юсова и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. № 7 (177), 2019. С. 51-57.
4. Плешков Б. В. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1985. 256 с.
5. Прокина Л.Н. Кормовая продуктивность люцерны и костреца в составе зернотравянопропашных севооборотов при использовании средств химизации в условиях юга Нечерноземной зоны // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 42-45. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10811.
6. Юсова О.А. Новые источники повышенного качества зеленой массы многолетних трав в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2018. Т. 179. № 4. С. 39-49. DOI: 10.30901/2227-8834-2018-4-39-49.

**СЕКЦИЯ 4**  
**«ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ**  
**ИССЛЕДОВАНИЙ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ,**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ»**

УДК.619:616.982.211:636.2

**ИЗУЧЕНИЯ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ**  
**ПАРААЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ НА ППД - ТУБЕРКУЛИН**  
**ДЛЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

**Баратов М. О.,**

д-р вет. наук, заведующий лабораторией  
инфекционной патологии

**Гусейнова П.С.,**

научный сотрудник

«Прикаспийский Зональный Научно-Исследовательский  
Ветеринарный Институт» - Филиал ФГБНУ

«Федеральный Аграрный Научный Центр Республики Дагестан»

РД, г. Махачкала, Россия

***Аннотация.** Выявление из года в год массовых неспецифических реакции на туберкулин создает серьезную проблему в обнаружении туберкулеза, что порой ставит под сомнение диагностика инфицированности животных принятыми методами. Количество животных реагирующих на туберкулин в благополучных хозяйствах больше в 5 раз, нежели в неблагополучных. Имеются сообщения о разнообразии природы неспецифических реакций - атипичные микобактерии, наличие паразитов в организме, гнойно-некротические процессы, и тд.*

*Часто в благополучных хозяйств, где выявляется большой процент реагирующих на туберкулин животных, причину сенсibilизации выяснить не удается, и результаты симультанной пробы остается неопределенным. В этой связи представляют интерес микобактериоподобные микроорганизмы, нокардии, родококки и коринебактерий.*

*Многими исследователями доказана возможность сенсibilизации макроорганизма к туберкулину при заражении их нокардиями и родококками и считают целесообразным создание моноаллергенов для дифференциации аллергических реакций. В тоже время, несмотря на многочисленные сообщения о близкородственности коринебактерии с микобактериями, вопрос о возможной сенсibilизации ими макроорганизма все еще остается нерешенным.*

**Ключевые слова:** сенсibilизация, коринебактерии, аллергическая проба, реакция розеткообразования(РОК), реакция бласттрансформации лейкоцитов (РБТЛ), реакция специфического лизиса лейкоцитов(РСЛЛ), реакция торможения миграции лейкоцитов(РТМЛ).

## **STUDYING THE CAUSES OF PARAALLERGIC REACTIONS TO DAA - TUBERCULIN FOR MAMMALS**

**Baratov M. O.,**

*Doctor of Veterinary Sciences, Head of the  
Laboratory of Infectious Pathology*

**Huseynova P.S.,**

*Researcher*

*"Caspian Zonal Research Veterinary Institute" - A Branch of the  
FSBSI "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan"  
RD, Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *Identification from year to year of massive non-specific reactions to tuberculin creates a serious problem in the detection of tuberculosis, which sometimes casts doubt on the diagnosis of animal infection by accepted methods. The number of animals reacting to tuberculin in prosperous farms is 5 times more than in disadvantaged ones. There are reports on the diversity of the nature of non-specific reactions - atypical mycobacteria, the presence of parasites in the body, purulent-necrotic processes, and so on.*

*Often in successful farms, where a large percentage of tuberculin-responsive animals are detected, the cause of sensitization cannot be determined, and the results of the simultaneous test remain uncertain. In this regard, mycobacterium-like microorganisms, nocardia, rhodococcus, and corynebacteria are of interest.*

*Many researchers have proven the possibility of sensitization of the macroorganism to tuberculin when infected with nocardia and rhodococcus and consider it expedient to create monoallergens to differentiate allergic reactions. At the same time, despite numerous reports on the close relationship of Corynebacterium with mycobacteria, the question of their possible sensitization of the macroorganism still remains unresolved.*

**Key words:** *sensitization, corynebacteria, allergic test, rosette formation reaction (ROK), leukocyte blast transformation reaction (RBTL), specific leukocyte lysis reaction (RLLL), leukocyte migration inhibition reaction (RTML).*

В прижизненной диагностике туберкулеза остается много неясных вопросов. Потенциальные возможности родственных к микобактериям микроорганизмов, в частности коринебактерий, рассматриваемых как возможный объект сенсibilизации макроорганизма к туберкулину, изучены в недостаточной степени.

Успехе достигнутые в последние годы в микробиологии расширили наше представление о данных таксонах, что позволяют констатировать их близкое родство с микобактериями и рассматривать их в разрезе способности сенсibilизировать макроорганизм к туберкулину [3,4,5,6,9].

Широкое распространение коринебактерий в природе [1,2,7], общие физико-химические и биологические свойства их с микобактериями, все больше появляющиеся сообщения о возможной сенсibilизации ими макроорганизма, требуют детального изучения в целях определения специфичности аллергии [4,5,8].

**Цель исследований.** Иммунобиологическое обоснование возможности сенсibilизации коринебактериями лабораторных животных к туберкулину.

**Материалы и методы.** Исследование провели на 36 морских свинках. В работе были использованы культуры музейных штаммов. БЦЖ, *Mycobacterium avium*, *Corinebacterium xerosis* N1911, *S. ulcerans* N675, *S. bovis*. Каждой культурой заражали по 6 морских свинок, подкожно. В области лопатки с левой стороны, введением 10 мг влажной культуры в 1 мл физиологического раствора. ППД-туберкулин для млекопитающих вводили внутримышечно в дозе 25 мг в объеме 0,1 мл.

Комплекс исследования включали: аллергическую пробу, реакция розеткообразования (РОК), реакция бласттрансформации лейкоцитов (РБТЛ), реакция специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ) и реакция торможения миграции лейкоцитов (РТМЛ). Для получения аллергена

Культуру коринебактерий (*Corynebacterium xerosis* N1911), выращивали на синтетической среде Сотона с добавлением смеси индивидуальных n- алканов, содержанием в цепи от 10 до 17 атомов углерода. Следует отметить, что среда Сотона нами была модифицирована и сравнительно испытано ранее. Результаты этих испытаний показали большую эффективность модифицированного варианта для выращивания коринебактерий, биомасса которых превышала контрольные серии более 2-х раз. Это позволило получить 2-раза больше активного белка к единицы объема. Колбы с культурой, где толщина слоя биомассы достигал около 1 см, автоклавировали при 1,5 атм. в течение 30 мин. Отделяли бактериальную массу фильтрацией и центрифугированием,

после чего проводили осаждение белка. Из объёма супернатанта в количестве 1,5 литров осаждением в изоэлектрической точке NaCl (18% - концентраций, при 4,1 РН) получили 3,2 гр белка, содержание которой проверяли колориметрически и по остаточному азоту.

В качестве специфического митогена в РТМЛ, РБТЛ, РСЛЛ использовали ППД-туберкулин для млекопитающих, а неспецифического-фитогемаглютинин(ФГА).

Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики, для чего были использованы программы: Б-01, «Корреляция», определена достоверность разницы между средними двух независимых и зависимых выборок.

**Результаты исследования.** Перед заражением морские свинки были исследованы аллергической пробой с ППД- туберкулином для млекопитающих с целью исключения естественного заражения туберкулезом. Через месяц после заражения пробу с ППД-туберкулином повторили, а последующие исследования (через 60 и 90 дней) провели симультанно с использованием ППД-туберкулина для млекопитающих и коринебактериозного аллергена. Результаты приведены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Динамика проявления аллергических реакций на туберкулин и коринебактериозный сенситин у экспериментально зараженных животных**

№ п/п	Интенсивность реакций через:					
		30 дней	60 дней		90 дней	
	Вид заражаемой культуры	Туберкулин	Туберкулин	Коринебактериозный сенситин	Туберкулин	Коринебактериозный сенситин
1.	БЦЖ	145,3±35,6	125,1±37,6	133,1±18,5	176,3±85,6	36,6(-)
2.	M. avium	112,5±36,5	154,3±47,2	136,7±29,8	137,2(-)	-
3.	C. xerosis №1911	167,4±76,2	76,3(-)	65,7±29,2	-	63,5±16,6
4.	C. ulcerans №675	76,7±16,8	64,5±43,8	85,8±20,6	72,4±27,3	37,8±6,3
5.	C. bovis	57,9±12,4	61,2±16,4	-	76,4±20,3	92,3±17,7
6.	Контроль	-	-	-	-	-

*Примечание: Условные обозначения: (-) - единично реагировал*

Исследование показали, что зараженные коринебактериями морские свинки реагируют на туберкулин, причем реакции держались до конца срока наблюдения (90 дней). Вместе с тем, обнаружена реагиро-

вания животных зараженных микобактериями на коринебактериозный сенситин. Длительность реакций на коринебактериозный сенситин у зараженных микобактериями БЦЖ М. avium сохранились до 60-ти дней, а через 90 дней наблюдали только у отдельных животных.

Изучение в динамике относительного содержания Т- и В – ретикулообразующих клеток показало, что в ответ на воздействия любого из использованных антигенов обе системы иммунитета отвечают повышением продукции данных клеток, по сравнению с животными контрольной группы, и или в сравнении с исходными показателями. У морских свинок зараженных микобактериями (1-я и 2-я группа), наблюдалась увеличение обоих классов клеток в динамике, если не считать резкий скачок вверх количество В-лимфоцитов в 2-ом этапе исследований. В остальных группах(у животных зараженных коринебактериями) обнаружили снижение количество Т\_лимфоцитов в 3-ом этапе исследований и В-лимфоцитов после 60 дней содержания. Таблица 2.

Об иммунобиологическом состоянии организма морских свинок зараженных микобактериями и коринебактериями позволяет судить и данные, полученные в реакции бласттрансформации лимфоцитов, которые являются одной из наиболее используемых реакции при определении клеточного и гуморального иммунитета. Для стимуляции лимфоцитов в РБТЛ использовали специфический стимулятор ППД-туберкулин для млекопитающих в дозе 60мкг/мл.

У всех опытных животных было обнаружено бластообразование в сравнении с контролем. В первых 2-х группах (БЦЖ, М. avium) процент бластов динамично повышалось до 90 дней (срок наблюдения), тогда как в остальных группах наибольший процент трансформации лимфоцитов в бласты отмечали через 2 месяца с момента сенсibilизации и заметное снижение к 3-месяцу. Табл.3

Закономерное повышение процента лизиса лимфоцитов получили в реакции специфического лизиса лимфоцитов (РСЛЛ). Таб.3 Заметное увеличение количества лизируемых клеток наблюдались к 2 месяцу заражения в сравнении с контролем, в дальнейшем до конца срока наблюдения (90 дней) существенных изменений не произошли. Наиболее высокий процент лизиса был отмечен у животных первых двух групп (БЦЖ, М. avium).

Состояние клеточного иммунитета в ответ на действие коринебактериозного антигена в сравнении с микобактериями изучали и в реакции торможения миграций лимфоцитов (РТМЛ). Табл. 3. Торможение миграции наблюдалось у животных всех групп, причем в 2-первых группах процент торможения высокий, чем в других.

Таблица 2

**Содержание Т- и В- лимфоцитов в периферической крови морских свинок через  
30,60,90 дней после заражения**

№ п.п	Вид заражаемой культуры	Относительное содержание Т- и В- розеткообразующих клеток (в%)							
		Исходное		1-ое исследование		2-ое исследование		3-ое исследование	
		Т	В	Т	В	Т	В	Т	В
1	БЦЖ	19,7±1,6	32,6±3,4	21,6±1,6	40,6±2,3	26,7±5,4	60,5±1,6	25,8±5,6	36,5±6,4
2	M. avium	22,3±3,4	27,7±5,6	23,7±2,4	38,4±3,2	23,9±3,6	70,4±4,3	22,7±2,3	40,8±3,3
3	C. xerosis №1911	21,9±2,1	30,2±1,9	26,5±3,7	54,8±6,4	29,7±6,4	40,6±2,8	28,8±6,4	35,6±2,8
4	C. ulcerans №675	20,8±3,4	29,7±4,6	22,6±2,7	46±7,4	25,4±3,2	39,4±1,8	19,4±2,3	43,5±6,4
5	C. bovis	21,5±2,7	30,7±2,4	22,7±1,6	48±2,3	28,7±2,9	41,7±3,3	30,6±4,5	37,5±2,8
6	Контроль	21,0±1,3	30,8±1,9	20,1±1,6	29,6±2,5	19,9±5,6	28,7±3,7	20,6±1,7	31,2±2,3

Таблица 3

**Показатели тестов клеточного иммунитета у зараженных микобактериями и коринебактериями  
морских свинок через 30, 60 и 90 дней**

№ Гр	Вид заражаемой культуры	Показатели иммунных реакций (в %)								
		РБТЛ			РСЛЛ			РТМЛ		
		1-исслед	2-исслед	3-исслед	1-исслед	2-исслед	3-исслед	1-исслед	2-исслед	3-исслед
1	БЦЖ	12,3±0,3	13,4±0,6	16,4±0,8	17,8±1,6	19,7±1,5	18,9±0,6	34,3±2,4	32,4±1,6	37,6±1,7
2	M. avium	10,6±0,7	9,7±0,5	12,4±0,2	15,6±1,1	17,2±3,4	17,1±2,7	42,6±3,8	36,5±7,2	30,5±2,8
3	C. xerosis №1911	6,4±0,07	7,8±0,06	6,3±0,08	13,4±0,5	13,8±0,5	14,1±0,7	55,7±6,5	52,4±1,4	58,6±2,1
4	C. ulcerans №675	4,5±0,04	6,5±0,09	6,1±0,03	14,9±1,6	16,6±0,6	15,5±0,7	63,9±4,7	48,9±3,4	50,1±1,8
5	C. bovis	5,7±0,02	6,3±0,03	5,8±0,06	12,7±2,6	14,4±2,2	14,3±2,6	68,6±6,4	67,5±1,3	50,7±12,4
6	Контроль	1,6±0,01	1,5±0,2	1,5±0,09	5,4±0,6	6,1±1,0	5,9±0,9	68,7±6,4	76,4±5,7	72,3±6,9

Следует отметить, что существенной разницы в торможении миграций лимфоцитов в зависимости от срока исследования не наблюдалось.

Следует отметить, что результаты полученные нами в иммунологических тестах с гомологичными заражению антигенами были резко положительными. В то же время, наблюдали перекрестные реакции этими же антигенами у животных, инфицированных гетерологичными антигенами, хотя на более низком уровне.

Состояние клеточного иммунитета выявленная в реакциях (РБТЛ, РСЛЛ, РОК и РТМЛ) с использованием специфического туберкулезного антигена показывает близость антигенной структуры между коринебактериями и микобактериями.

**Заключение.** Полученные данные показывают возможность сенсбилизации макроорганизма к туберкулину коринебактериями, что может быть, использовано для решения проблемы неспецифических реакций.

### Список литературы

1. Баратов М.О., Нуратинов Р.А., Вердиева Э.А. Выделение из объектов окружающей среды бактерий усваивающих n-алканы. // Тез. док. XVI – научно-прак. конф. по охране природы Дагестана. - Махачкала, 2001.

2. Баратов М.О., Ахмедов М.М., Сакидибиров О.П. Циркуляция коринебактерии в объектах внешней среды в условиях Дагестана. // Мат. Международной научно-прак. конф. посвященной 70-летию факультета вет. медицины. «Достижения вет. науки и практики с/х производству». Махачкала. 2008.

3. Мартма О.В., Овдиенко Н.П., Ткачев – Кузьмин А.В. // Туберкулез сельскохозяйственных животных – М; «Агропромиздат», 1991. – С.28-32.

4. Нестеренко О.А., Ногина Т.М., Квасников Е. И. Хемотаксономические признаки некоторых коринеподобных бактерии и группы «rhodochrous». // Микробиология. – 1978. – 47. - №6. – С. 1055-1062.

5. Нестеренко О.А. Нокардоподобные и коринеподобные бактерии. // Киев: Науково думка. 1975. 333стр.

6. Нуратинов Р.А. Туберкулез КРС в республиках Северного Кавказа и Калмыкии (эпизоотология, проблемы дифференциальной диагностики и меры борьбы). // Автореф. диссерт. докт. вет. наук. - Москва; 1998. – 37С.

7. Azuma J., Biken Z. The micolis acida of Mycobacterium rhodochrous and Nocardia corollina. // - 1974. -17. № 1. – P. 1-9.

8. Goodfellow M., Orchard V. A. Antibiotic sensitivity of some nocardioform bacteria and ist value as a criterion for taxonomy. // Z. gen. Microbiol – 1974. – 83. -№ 2. – P 375-387.

9. Ridel M. Serological relationships of Nocardia, Mucobacterium, Corunobacterium and the Rhodochrous taxon with special reference to tacxonomy Gotebord. / 1977. – 52p.

УДК 619:616.94; 636.082

## ЭНДОФЕНОТИПЫ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К СЕПСИСУ

**Лаптев С. В.,**

*канд. биол. наук, доцент*

**Пименов Н. В.,**

*д-р биол. наук, профессор*

**Марзанова С.Н.,**

*канд. биол. наук, доцент*

**Пермякова К.Ю.,**

*старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Московская Государственная Академия  
Ветеринарной Медицины И Биотехнологии — МВА  
имени К. И. Скрябина, г. Москва, Россия*

***Аннотация.** Ветеринарно-генетические мероприятия должны быть направлены на взаимосвязь между функционированием организма животного, опосредованную генетической программой (сформировавшейся в результате селекции) и, в свою очередь, опосредующую воспалительную реакцию организма на тот или иной патоген. Профилактика и прогноз исхода данного взаимодействия, предполагает предварительное выявление эндофенотипов предрасположенности к сепсису в популяции крупного рогатого скота.*

***Ключевые слова:** Сепсис, ген, предрасположенность, аллель, эндофенотип.*

## ENDOPHENOTYPES OF PREDISPOSITION TO SEPSIS

**Laptev S. V.,**  
*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*  
**Pimenov N. V.**  
*Doctor of Biological Sciences, Professor*  
**Marzanova S. N.,**  
*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*  
**Permyakova K. Yu.,**  
*Senior lecturer*  
*FGBOU VO Moscow State Academy Veterinary Medicine and  
Biotechnology – MBA Named After K. I. Skryabin, Moscow, Russia*

**Annotation.** *Veterinary genetic measures should be aimed at the relationship between the functioning of the animal organism, mediated by the genetic program (formed as a result of selection) and, in turn, mediating the inflammatory response of the organism to a particular pathogen. Prevention and prognosis of the outcome of this interaction involves the preliminary identification of endophenotypes of predisposition to sepsis in the cattle population.*

**Key words:** *Sepsis, gene, predisposition, allele, endophenotype.*

Все виды животных обременены наследственными заболеваниями. Многие нарушения связаны с мутациями в рецессивных генах, что приводит к проявлению морфологического признака только при наличии гомозиготных аллелей данного гена. Селекция животных, проводимая путем близкородственного скрещивания, привела к накоплению подобных мутаций у племенных высокопродуктивных животных. Дальнейшая некорректная селекционная работа может приводить к появлению гомозиготных аллелей мутантного гена.

Сепсис — это угрожающий жизни патологический процесс с развитием токсемии и бактериемии. В его основе лежит реакция системного воспаления организма, которая реализуется в форме сепсиса при наличии 2 и более признаков/критериев SIRS [4, 10], бактериемии и/или инфекционного очага различной природы (бактериальной, вирусной, грибковой) [2, 3] в сочетании с остро возникшими признаками органной дисфункции и/или доказательствами микробной диссеминации. Обычно сепсис развивается только по нарастающей (ациклично), что подразумевает невозможность самостоятельного выздоровления. Сепсис всегда сопровождается «цитокиновым штормом», которому предшествует «геномный шторм», в результате которых патологический процесс теряет зависимость от первичного очага. Смысл сепсиса

в том, что он приобрел новое качество неконтролируемости, которое проявляется в дисбалансе одновременно существующих сил, одни из которых поддерживают воспаление (синдром системного воспалительного ответа — SIRS), другие — ограничивают его (синдром компенсаторного противовоспалительного ответа — CARS). В развитии дисбаланса имеют значение не столько свойства инфекционного агента, а продукты, образовавшиеся при разрушении собственных тканей (DAMP), стимулирующие врожденный иммунитет. Проблема в неконтролируемости цитокинового шторма — индукция фазы иммуносупрессии вместо фазы разрешения воспаления, когда присоединяется нозокомиальная инфекция, и это фактически является причиной смерти. Наличие микроорганизмов в крови, является возможным, но не обязательным критерием сепсиса. Отсутствие лабораторно подтвержденной бактериемии не исключает возможность постановки диагноза при наличии других признаков сепсиса. Использование современных микробиологических технологий при сепсисе позволяет выявить бактериемию не более чем в 40% случаев. Ключевым моментом является не бактериемия, а полное нарушение защитных реакций организма в ответ на ее наличие [1].

**Материалы и методы.** Посевы на простые, элективные и селективные питательные среды, окраску по Граму, микроскопию, идентификацию в MALDI-TOF, оценку биохимических свойств на специальных наборах и средах, коагулазоактивность, гемолиз на МПКА, биопробу на белых мышах, чувствительность к антибиотикам методом стандартных дисков проводили общедоступными методами. Генетические исследования — согласно рекомендациям [5]. Уровень катионных белков в нейтрофилах вычисляли с помощью среднего цитохимического коэффициента (СЦК) по модифицированной формуле Астальди и Верги и выражали в условных единицах.

**Результаты.** Сепсис, приводящий к падежу животных в хозяйствах Московской области, выявляется преимущественно у неонатального молодняка, течение болезни острое. Пик инцидентности приходится на возраст 2-9 дней, гипотрофия у 20 %. Температура тела 39,5-40,8 °С, пульс 120-180, дыхание 28-42. Отмечалась апатия, адинамия, анорексия, одышка. Диарея водянистая, желтого и желто-зеленоватого цвета, с кисловато-ацетоническим запахом, иногда — с примесями слизи и сгустков молока. Наблюдались признаки отека легких, острого катарального энтероколита с инъекцией сосудов и кровоизлияниями в подслизистые слои, в ряде случаев отмечали наличие транссудата в брюшной полости, некротический энтерит, венозную гиперемии пе-

чени и почек. При затяжном характере заболевания отмечалось развитие картины дегидратации – эн офтальм, эксикоз и токсико́за – зернистая дистрофия печени, селезенки, анемичность слизистых оболочек, инъекция сосудов мозговых оболочек.

Выборочное бактериологическое обследование падших телят выявило наличие у них в основном непатогенной, а в ряде случаев условно патогенной или патогенной микрофлоры микрофлоры. Так в кишечнике обнаружены: *Bacillus cereus*, *Clostridium bifermentans*, *Clostridium perfringens*, *Enterococcus faecalis*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus saprophyticus*. В носовой слизи: *Enterococcus faecalis*, *Pasteurella multocida*, *Micrococcus luteus*, *Acinetobacter lwoffii*, *Corynebacterium glutamicum*, *Mycoplasma*. В легком: *Manheimia haemolytica*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*. В селезенке: *Enterococcus faecalis*, *Manheimia haemolytica*. В печени: *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium tertium*. Пастерелла была промежуточно чувствительна ко всем антибиотикам, которые применяются в хозяйстве. Клостридия в кишечнике токсигенная, чувствительна к азитромицину, фторхинолонам. Патогенный энтерококк сам по себе редко приводит к болезни, но на фоне вирусов активен.

Генетическое обследование показало наличие у некоторых телят генных мутаций: ВУ (брахиспинальный синдром); СДН (дефицит холестерина); FXID (дефицит XI фактора свертывания крови); СММ (комплексный порок позвоночника); ВЛАД (дефицит лейкоцитарной адгезии, врожденный иммунодефицит); DUMPS (дефицит уридинмонофосфатсинтетазы); СІТ (цитруллинемия).

Снижение количества неферментных катионных белков в гранулоцитах отмечалось на 34,2 % у коров, телята от которых проявляли признаки сепсиса, в сравнении клинически здоровыми.

**Обсуждение.** Иммунная система способна быстро реагировать на внедрение инфекционного агента с помощью toll-рецепторов [8]. Связывание toll-рецепторов с соответствующими эпитопами микроорганизмов стимулирует внутриклеточные сигналы увеличения транскрипции про- и противовоспалительных цитокинов [6]. Кишечная микробиота и ее многогранные связи с фенотипическими признаками (включая риски различных заболеваний) изучаются активно, однако некоторые фундаментальные вопросы до сих пор остаются неразрешенными. Одним из них является степень наследуемости микробиоты. Гены, тесно связанные с таксонами кишечного микробиома, кодируют метаболизм и иммунитет. В свою очередь генетика хозяина влияет на уровень метаногенов кишечника. Так, представители рода

*Bifidobacterium* значительно связаны с генами, относящимися к иммунитету и барьерной функции, а гены семейства *Clostridiaceae* обогащены рядом генов, кодирующих иммунные процессы. Значительное обогащение в генах, относящихся к иммунитету, обусловлено микробными ассоциациями носоглотки, рта и кожи. Нейтрофилы имеют решающее значение для защиты от микробных захватчиков. После заражения микробиота индуцирует экспрессию ряда генов: *IgM*, *Igλ*, *ES1*, *LYG2*, *MRP126*, *HPX*, *RSFR*, *AVD*, *OASL* и *NKL* [7]. Гены, индуцированные в нейтрофилах, кодируют белки, участвующие в регуляции транскрипции, экспрессии генов, выработке цитокинов, стрессовых реакциях и задержке апоптоза. Защитные пептиды (дефенсины и кателицидины) хозяина играют важную роль во врожденном иммунном ответе. Хотя активированные нейтрофилы убивают микроорганизмы, но они также повреждают эндотелий с увеличением проницаемости сосудов, что провоцирует отек и воспаление тканей. Неферментные катионные белки участвуют в обезвреживании и умерщвлении фагоцитированного материала, обладают широким спектром действия. В частности, подчеркивается их антибактериальный эффект в стратегии борьбы с инфекционными агентами, что характеризует врожденную способность организма противостоять бактериальным инфекциям. Снижение содержания катионных белков в нашем исследовании может быть вполне оправдано, так как при пред- и послеродовых воспалениях они активно расходуются.

В современном скотоводстве используется ограниченное количество быков-производителей, обеспечивающих увеличение продуктивности [4, 5, 9]. Однако такой подход, помимо вышеуказанных плюсов, ведет к накоплению «генетического мусора» в виде наследственных болезней и как сопутствующий «шлейф» генов поражает высокопродуктивные породы.

Голштинскую породу разводят более чем в 120 странах. В США эффективный размер популяции голштинских быков не превышает 40 животных, аналогичная ситуация и в России. В датской популяции голштинов около 25 % генов молодых бычков происходит всего от двух производителей [9]. Это приводит к распространению летальных болезней, вызываемых рецессивными аллелями [5]. Частота встречаемости носительства наследственных заболеваний у голштинской породы: *BY* составляет от 7,4 до 12%; *CDH* – от 6% до 17%; *FXID* – от 0,85 до 2,33%; *CVM* – в среднем не более 1%, до 23% в некоторых популяциях; *BLAD* – от 0,22% до 4 %; *DUMPS* – <0,01%; *CIT* – от 0,16 до 0,5%.

Уровень инбринга в голштинской породе в нашей стране по отдельным линиям этой породы доходит – до 16%, что ощутимо снижает эффект селекции и повышает прямые потери. При этом управлению генетическими ресурсами законодательно придается большее значение. Существующие программы генетического мониторинга в РФ, предусматривают обязательное генетическое обследование животных на наличие наследственных заболеваний согласно ст. 19 ФЗ «О племенном животноводстве» и регламентируются Государственными программами: «Генетическая экспертиза племенной продукции (материала) в Российской Федерации», утв. МСХ и продовольствия РФ, 1998 г. и «Национальная система генетической экспертизы и оценки генетического статуса пород и типов КРС, свиней, овец», утв. МСХ РФ, 2010 г., а также приказом «Виды организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства», утв. МСХ РФ, 2011 г.

В России проводятся генетические исследования состояния пород КРС, оценивается аллелофонд генетической структуры и динамики популяций, разрабатываются системы маркирования генотипов в селекции генетического потенциала, который хотя и существенно ослаблен, но все еще сохраняется у отечественного поголовья. Так, частота вредных мутаций у КРС в Московской области варьирует от 4 до 10%, в зависимости от племзавода. Поэтому важно осознание этой проблемы для разработки и осуществления дополнительных селекционных программ и обеспечения продовольственной безопасности. До сих пор отмечаются существенные пробелы в организации регулярного контроля генетических дефектов быков-производителей с введением необходимых рекомендаций и указаний в племенной работе.

Генетическая предрасположенность к сепсису у рождающихся телят в популяции высокопродуктивного КРС (быков-производителей и коров) предполагает проведение анализа: полиморфизма TLR-2, TLR-4, TLR-6, TLR-9; полиморфизма генов цитокинов; полиморфизма генов иммунного ответа и резистентности (CD14, FCGR2A, HSP70, CRP, MIF); полиморфизма генов сосудистой регуляции и врожденных тромбофилий.

В данном исследовании, при рассмотрении тетрады PIRO [4], мы уделили особое внимание аспекту P (предрасположенности), а именно генетической предрасположенности к сепсису. Для этого предприняли попытки связать деятельностный подход с философским конструктивизмом, связывая функционирование организма, опосредованное генетической программой (сформировавшейся в результате селекции) и, в свою очередь, опосредующую воспалительную реакцию организма на

тот или иной патоген, прогнозируя, а в перспективе программируя, соответствующий исход данного взаимодействия, путем выявления эндофенотипов предрасположенности к сепсису. Такой подход органически сочетает по два из четырёх указанных выше аспектов. А именно Р (предрасположенность) и I (инфекция), Р (предрасположенность) и R (реакция), Р (предрасположенность) и O (органный дисфункция). Расшифровка данных взаимодействий позволит расширить и углубить понимание в вопросе генетической предрасположенности к сепсису.

Эндофенотипы включают наследуемые характеристики организма, коррелирующие с проявлениями в норме и при патологии, являясь промежуточным звеном между действием гена и его проявлением. Термин «эндофенотип» (ЭФ) введен для описания внутренних фенотипов, локализованных на пути между генами и болезнью. ЭФ, будучи менее сложным образованием, должен в основе своей контролировать меньшим числом генов, что облегчит их идентификацию, и будет способствовать установлению генов, отвечающих за предрасположенность к сепсису.

Введение понятия ЭФ представляет собой эвристический прием, суть которого в расчленении глобальной проблемы на части, которые доступны для экспериментального изучения. Действительно, какому бы уровню не принадлежал ЭФ, — это всегда наследуемый, количественно определяемый признак, обладающий межиндивидуальной вариативностью, которая согласуется с вариативностью целевой характеристики более высокого порядка — расстройства иммунной системы или нормативной функции.

Нами предприняты попытки рассмотреть варианты ЭФ, принадлежащие разным уровням в структуре индивидуальности, и охарактеризовать возможности интерпретации результатов их применения.

Критерии, которым должен отвечать ЭФ сепсиса: ЭФ ассоциирован с сепсисом на уровне популяции; передается по наследству; проявление ЭФ не зависит от степени выраженности сепсиса; внутри семей ЭФ и сепсис cosegregируют; у непораженных животных, кровнородственных больному сепсисом, ЭФ регистрируется чаще, чем в общей популяции.

ЭФ в большинстве случаев, наследуемые функции и показатели, выполняют функцию ретрансляции генетического контроля с биохимического уровня на уровень целевого проявления признака в норме и при сепсисе. Часто остаются неизвестными генетические и нейрохимические механизмы, лежащие в основе ЭФ. ЭФ разных уровней могут быть адресованы одному и тому же признаку. Вклад каждого из

них формирует развитие сепсиса при их взаимодействии. ЭФ может быть определяющим звеном в передаче генетических влияний или только индикатором риска развития сепсиса.

ЭФ предрасположенности к сепсису могут иметь полигенную природу. Выявление ЭФ предрасположенности к сепсису проводится путём анализа гибели новорожденного молодняка до года, родившихся от быков и коров, несущих рецессивные аллельные гены, которые у телят, родившихся при скрещивании родителей с гетерозиготными рецессивными аллелями генов, входящих в состав ЭФ предрасположенности к сепсису, переходят в гомозиготное состояние, что приводит в конечном итоге к смерти телёнка.

Нетрадиционное наследование есть наследование генов и признаков, выходящее за рамки моногенного и полигенного вариантов. При болезнях генного импринтинга наблюдается моноаллельная экспрессия в локусах хромосом одного из родителей. Причина - точковые мутации в генах, дифференцированно экспрессирующихся в зависимости от материнского и отцовского происхождения и приводящих к специфическому метилированию цитозиновых оснований в молекуле ДНК. Таким образом, следует учитывать характер наследования конкретного заболевания, т.е. патология передается либо по отцовской, либо материнской линии.

Дефектный ген может долгие годы передаваться из поколения в поколение, никак не проявляя себя до тех пор, пока не появится ряд условий, способствующих проявлению заболевания.

Для большинства наследственных заболеваний таким условием является скрещивание двух носителей мутации в одном и том же гене — вероятность рождения телёнка с генетическим заболеванием составляет при этом 25%.

У более чем 75% телят с аутосомно-рецессивными заболеваниями снижена продолжительность жизни. При некоторых состояниях гибель происходит внутриутробно или в первые дни после рождения.

**Заключение.** Дальнейшие исследования в этом направлении могут привести в ветеринарной медицине к уточнению диагностических критериев и пересмотру существующей классификации генетически предрасположенных к сепсису синдромов. Использование данного понятия может способствовать выяснению механизмов межуровневого взаимодействия и преемственности влияний в структуре индивидуальной предрасположенности к сепсису.

Скрининг на носительство менделирующих болезней имеет как основную цель идентификацию здоровых индивидуумов, имеющих

высокий риск (25%) рождения потомства с тяжелой аутосомно-рецессивной или X-сцепленной патологией. Скрининг гетерозиготного носительства направлен на группы высокого риска.

Критерии программ скрининга гетерозиготного носительства: высокая частота носителей, по крайней мере, в конкретной популяции; доступность недорогого и достоверного теста с очень низким числом ложноотрицательных и ложноположительных результатов; доступ к генетическому консультированию для пар, идентифицированных как гетерозиготные носители.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-26-00091, <https://rscf.ru/project/22-26-00091/>*

### Список литературы

1. Багин, В. А. Острое почечное повреждение в структуре полиорганной недостаточности при тяжелом сепсисе / В. А. Багин, А. В. Назаров, Т. А. Жданов // Инфекции в хирургии. – 2010. – № 4.

2. Лаптев, С. В. Химия, микробиология и экспертиза молока и молочных продуктов / С. В. Лаптев, Н. И. Мезенцева, Е. П. Каменская. – Бийск: АлтГТУ, 2009. – EDN VTNRAJ.

3. Микробиология / С. В. Лаптев, Н. И. Мезенцева, Е. П. Каменская, М. Э. Ламберова. – Бийск: АлтГТУ, 2012. – 319 с. – EDN ZVCAAB

4. Модель PIRO как комплексная оценка септических осложнений в ветеринарной пропедевтике / Н. В. Пименов, С. В. Лаптев, С. Н. Марзанова, К. Ю. Пермякова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2022. – № 4. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202204001. – EDN ZDLBVS

5. Модифицированный метод скрининга наследственных аномалий крупного рогатого скота (методические рекомендации) / В.И. Трухачев, М.И. Селионова, С.А. Олейник, Л.Н. Чижова, Н.З. Злыднев, А.К. Михайленко, Г.Т. Бобрышова, Г.П. Ковалева, Л.В. Кононова, М.Н. Лапина, Г.Н. Шарко. – Ставрополь: «Агрис». 2018.

6. Brown M. A, Jones WK. NF-kappa B action in sepsis: the innate immune system and the heart // Front. Biosci. 2004. — vol. 9.

7. Matulova M. Chicken innate immune response to oral infection with Salmonella enterica serovar Enteritidis / Matulova M., Varmuzova K., Sisak F. and others // Vet Res, 2013. doi:10. 1186/1297-9716-44-37.

8. Modlin R. L., Brightbill H. D., Godowski P. J. The toll of innate immunity on microbial pathogens // N. Engl. J. Med. — 1999. — vol. 340.

9. Vigh - Larsen F., Liboriussen T., Berg P., Holm L.-E. Sustainable use and conservation of farm animal genetic resources. Dias Report, 2002, 38.

10. Vincent, J. L. Sepsis definitions: time for a change / J. L. Vincent, S. M. Opal, J. C. Marshall, K. J. Tracey // Lancet. – 2013. – Vol. 381.

УДК 636.71/636.7.051/636.082

## **РОЛЬ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ В ПРОФИЛАКТИКЕ ДИСПЛАЗИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У СОБАК**

*Мга Д.,  
студент бакалавриата  
Чалова Н.А.,  
канд. с.- х. наук, доцент кафедры зоотехнии  
ФГБОУ ВО «Кузбасская Государственная  
Сельскохозяйственная Академия», г. Кемерово, Россия*

***Аннотация.** Одним из самых распространённых заболеваний собак крупных пород является дисплазия тазобедренного сустава (ДТБС). Во время исследований данного недуга применяли несколько методов борьбы с ним. В начале животных отбирали по фенотипу, затем появилась радиографическая диагностика, которая показала положительный результат. Но самым успешным прорывом в работе с дисплазией стало изучение наследования заболевания, а также влияние внешних факторов на развитие и распространённость ДТБС.*

***Ключевые слова:** дисплазия тазобедренного сустава, распространённость, селекция, собака, профилактика.*

## **THE ROLE OF BREEDING IN THE PREVENTION OF HIP DYSPLASIA IN DOGS**

***MGA D.,**  
undergraduate student  
**CHALOVA N.A.,**  
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the  
department of animal science.  
Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russia*

**Annotation.** *Hip dysplasia (HDJ) is one of the most common diseases in large breed dogs. During the research of this disease, several methods of dealing with it were used. At the beginning, animals were selected by phenotype, then radiographic diagnostics appeared, which showed a positive result. But the most successful breakthrough in working with dysplasia was the study of the inheritance of the disease, as well as the influence of external factors on the development and prevalence of hip dysplasia.*

**Key words:** *hip dysplasia, prevalence, selection, dog, prevention.*

Дисплазия сустава - довольно широко распространенное заболевание среди собак и других млекопитающих, имеющее наследственную детерминацию.

Суставы собак с данным дефектом не развиваются должным образом, происходит трение сустава вместо плавного скольжения. Это приводит к ухудшению и возможной потере функции самого сустава. В начале заболевания происходит нарушений в костно-хрящевом аппарате тазобедренных суставов. Совпадаемость впадины и головки бедра нарушается. Силовые воздействия в суставе перераспределяются, возникает разболтанность соединения под воздействием тяжести тела и движений животного. Перегруженные участки подвергаются сильному износу. В результате этого, регенеративные процессы становятся невозможными, образуются костные разрастания на краях вертлужной впадины, а также шейки бедра. Хрящи подвергаются дегенеративным изменениям. Все это в совокупности приводит к воспалительным явлениям – артриту, который протекает в острой или хронической форме, с периодическими обострениями и болью [2]. Отмечается, что у собак наиболее часто встречается дисплазия тазобедренного сустава (ДТБС) [3].

ДТБС является характерным недугом для многих пород вида *Canis lupus familiaris*. Наиболее подвержены данной патологии крупные массивные собаки. Так, по данным А.О. Тимофеевой [6] ДТБС чаще диагностируется у животных пород Кане Корсо – частота встречаемости ДТБС в популяции более 39%, немецкий боксер – более 33% и восточно-европейская овчарка – 25%. Наиболее низкая встречаемость дисплазии отмечена в породах австралийская овчарка – 6,67%, аляскинский маламут – 6,25% и доберман – 4,76%. При этом в породах сибирский хаски и малинуа животные с данным заболеванием не выявлены. По информации С.В. Поносова [3], самый высокий процент ДТБС диагностирован у немецкой овчарки (34 %) и лабрадора (30 %), а в таких породах как бульдог, спаниель, такса, сенбернар встречались

лишь единичные случаи. А.В. Иванникова [1] отмечает изменчивость частоты встречаемости ДТБС у собак породы лабрадор в зависимости от питомника разведения на уровне от 22 до 45 % животных.

Ученые – исследователи отмечают, что половая принадлежность также оказывает влияние на частоту заболеваемости ДТБС. В большинстве изученных пород частота диагностирования ДТБС у сук несколько выше, чем у мужских особей. Но в таких породах, как чау-чау, родезийский риджбек, аляскинский маламут, бернский зенненхунд и немецкий боксер наблюдается обратная ситуация [6].

На возникновение заболеваний оказывает влияние огромный комплекс факторов. В настоящее время все больше исследований направлено на изучение наследственных (генетических) факторов с целью контроля распространения генетических заболеваний у животных. Основа успешной селекции – определение селекционной стратегии и выявления носителей, а также контроль проявления частоты аномалий.

Возможность проведения селекции зависит от характера наследуемости признака в популяции. Коэффициент наследуемости предрасположенности собак к проявлению ДТБС существенно варьирует – по данным разных исследователей, от 0,25 до 0,60 [5, 7-9, 11, 12], но в целом ее уровень достаточен для проведения эффективной селекционной работы.

После установления генетической предрасположенности к ДТБС у собак, селекционеры начали работу по разработке и внедрению селекционных программ.

Наиболее простым и применимым на практике являлся способ борьбы с дисплазией путем отбора и подбор животных по фенотипу. На современном этапе активно разрабатываются технологии и внедряются методы, учитывающие генетические особенности животных и их взаимодействие с окружающей средой [5].

Одним из успешных примеров снижения дисплазии является применение в Германии селекционного индекса племенной ценности животных, в том числе и по признакам дисплазии суставов, у породы немецкая овчарка. Доктор Бойинг по методу BLUP разработал сложную систему уравнений [13]. И с конца 90-х годов XX века Союз владельцев немецких овчарок реализует селекционную программу (Zuchtwert (ZW)), в ходе которой для каждой чистопородной особи рассчитывается индивидуальное значение индекса племенной ценности. Для дальнейшего использования должны оставаться собаки с меньшим значением индекса. В популяции породы немецкая овчарка, разводимой на территории Германии, селекционный индекс колеблится

ся в пределах 70-130 единиц. Отмечается, что у собак, свободных от дисплазии, уровень ZW равен около 85 единиц [10].

В Германии Национальный кинологический союз осуществляет селекционную программу для повышения племенной ценности собак и снижения распространения ДТБС в популяции немецких овчарок. С этой целью каждая собака данной породы в обязательном порядке в возрасте одного года проходит диагностику на выявление дисплазии. К дальнейшему племенному использованию допускаются только собаки первых трех наиболее легких форм дисплазии – А, В и С. Особи, у которых диагностирована форма D – наиболее тяжелая, исключаются из воспроизводства [4].

**Заключение.** В России в среде специалистов-кинологов все чаще поднимается вопрос о применении селекционно-генетических методов для разработки мероприятий по селекции животных, о внедрении успешного зарубежного опыта.

Дисплазия тазобедренного сустава у собак является наследственным полигенным заболеванием. Многочисленные исследования, связанные с профилактикой ДТБС у собак, показывают, что наследственная обусловленность данного заболевания позволяют разработать и эффективно применять программы селекции разных пород, направленные на снижение частоты проявления дисплазии у собак.

### Список литературы

1. Иванникова, А.В. Частота возникновения наследственных заболеваний у собак породы Лабрадор разной селекции / А.В. Иванникова, Д.А. Ульянич // World science: problems and innovations : сборник статей XXXVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2019 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019. – С. 97-100.

2. Пирогов, Р.В. Дисплазия тазобедренных суставов у собак / Р.В. Пирогов // Наука и инновации в АПК XXI века : Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 145-летию академии, Казань, 15–16 марта 2018 года. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2018. – С. 92-95.

3. Поносов, С.В. Частота встречаемости дисплазии суставов у мелких домашних животных / С. В. Поносов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(84). – С. 221-224.

4. Тимофеева, О.А. Роль селекции в снижении частоты проявления дисплазии тазобедренных суставов у собак // Вестник ОрелГАУ. - 2020. - №1 (82). – С. 169-178.
5. Тимофеева, О.А. Селекционно-генетические методы снижения дисплазии тазобедренного сустава у собак породы немецкая овчарка / О.А. Тимофеева // Инновационная парадигма развития естественных наук: монография. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2020. – С. 15-25.
6. Тимофеева, О.А. Селекция против дисплазии тазобедренного сустава / О.А. Тимофеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2020. - № 1 (60). - С.194-197.
7. Уиллис, М.Б. Генетика собак. / М.Б. Уиллис– М.: Центрполиграф, 2000. 604 с.
8. Fluckiger, M. A radiographic stress technique for evaluation of coxofemoral joint laxity in dogs / M. Fluckiger, G.A. Friedrich, H. Binder // Vet Surg. - 1999. - V. 28. - P. 1-9.
9. Henricson, B. Hereditary acetabular dysplasia in German Shepherd Dogs / B. Henricson, S.E. Olsson // Medlemsbl. Sverig. Vet. Forb. - 1959. - V. 11. - P. 101-104.
10. Henricson, B. On the etiology and pathogenesis of hip dysplasia: a comparative review / B. Henricson, I. Norberg, S.E. Olsen // Journal of Small Animal Practice. - 1966. - № 7(11). - P. 673–688.
11. Janutta, V. Genetic and phenotypic trends in canine hip dysplasia in the German population of German shepherd dogs / V. Janutta, H. Hamann, O. Distl // Berl Munch Tierarztl Wochenschr. - 2008. - V. 121. - P.102–109.
12. Quoll, L. Zuchtstrategie / L. Quoll // SV-Zeitung. - September 2013. - P. 560-575.
13. Wilson, B.J. Canine hip dysplasia – towards more effective selection / B.J. Wilson, F.W. Nicholas // New Zealand veterinary journal. - 2015. - № 63(2). - P. 67–68.

**СОДЕРЖАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ  
(<sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>210</sup>Pb) В ОБЪЕКТАХ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И ИХ  
ВЗАИМОСВЯЗЬ С ЛЕЙКОЗОМ КРУПНОГО РОГАТОГО  
СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

**<sup>1</sup>Мустафаев А.Р.,**

*канд.вет. наук, вед. науч. сотрудник*

**<sup>2</sup>Ивашев Э.А.,**

*зав. лаб. радиологии*

*<sup>1</sup>Прикаспийский Зональный Научно-Исследовательский  
Ветеринарный Институт – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД»,*

*<sup>2</sup>Республиканская ветеринарная лаборатория ГБУ РД,  
Махачкала, Россия.*

***Аннотация.** Цель: исследовать содержание радионуклидов <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>210</sup>Pb и определить общую суммарную β-активность в объектах (пробах) внешней среды, а также изучить влияние радиоактивных изотопов на заболеваемость лейкозом крупного рогатого скота в Республике Дагестан. Материалом для исследования по радиологии являлись пробы (сенаж, трава естественная, молоко и т.д.), полученные из различных контрольных пунктов республики. Методом исследования являлся радиохимический анализ с применением универсального спектрометрического комплекса «Гамма Плюс» и др. Для выяснения эпизоотической обстановки по лейкозу крупного рогатого скота были изучены отчетные данные по серологии и гематологии РВЛ РД в дополнение к собственным исследованиям с 1988 по 2008 гг. Результаты: после проведенных исследований было обнаружено высокое содержание радионуклидов <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs в объектах внешней среды в 1986-1987 гг., а также увеличилась активность нуклида <sup>210</sup>Pb в экосистеме республики в десятки раз по сравнению с 1985 г. Немаловажный показатель – общая суммарная β-активность в республике – также возрос в период (с 1986-1988 гг.) после происшествия (аварии) на Чернобыльской атомной электростанции. В 1988 году нами было зафиксировано максимальное количество (32,2%) инфицированных животных вирусом лейкоза крупного рогатого скота. В последующие годы процент гемо-больных голов в хозяйствах республики увеличивался. Таким образом, прослеживается причинно-следственная связь между активностью радионуклидов и снижением иммунного статуса животного,*

что, возможно, привело к увеличению заболеваемости лейкозом крупного рогатого скота на территории республики.

**Ключевые слова:** радионуклиды  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ , суммарная  $\beta$ -активность, изотопы, лейкоз крупного рогатого скота, инфицированность, экосистема Республики Дагестан.

## THE CONTENT OF RADIOACTIVE ISOTOPES ( $^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{210}\text{Pb}$ ) IN ENVIRONMENTAL OBJECTS AND THEIR CONNECTION WITH BOVINE LEUKEMIA IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

<sup>1</sup>*Mustafayev A.R.,*

*cand. Veter. Sciences, leading researcher*

<sup>2</sup>*Ivashev E.A.,*

*Head of the Radiology Laboratory*

<sup>1</sup>*The Caspian zonal research veterinary institute*

*a branch of the FGBNU "FANC RD",*

<sup>2</sup>*Republican veterinary laboratory of GBU RD,*

*Makhachkala, Russia.*

**Annotation.** *Objective: to investigate the content of radionuclides  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  and to determine the total  $\beta$ -activity in objects (samples) of the external environment, as well as to study the effect of radioactive isotopes on the incidence of bovine leukemia in the Republic of Dagestan. The material for radiology research was samples (haylage, natural grass, milk, etc.) obtained from various control points of the republic, and the method of research was radiochemical analysis using the universal spectrometric complex "Gamma Plus", etc. The reporting data on serology and hematology of RVL RD were studied in addition to their own studies from 1988 to 2008 to clarify the epizootic situation for bovine leukemia. Results: after the conducted studies, a high content of  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  radionuclides was found in environmental objects in 1986-1987, and the activity of  $^{210}\text{Pb}$  nuclide in the ecosystem of the republic increased tenfold compared to 1985. Important indicator such as the total total  $\beta$ -activity in the republic also increased in the period (from 1986-1988) after the incident (accident) at the Chernobyl nuclear power plant. In 1988, we recorded the maximum number (32.2%) of infected animals with the bovine leukemia virus. In subsequent years, the percentage of hemo-diseased heads in the farms of the republic increased. Thus, there is a causal connectoin between the activity of radionuclides and a decrease in the immune status of the animal, which may led to an increase in the incidence of leukemia of cattle on the territory of the republic.*

**Keywords:** *radionuclides  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ , total  $\beta$ -activity, isotopes, leukemia of cattle, infection rate, ecosystem of the republic of Dagestan.*

По данным Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) самым серьезным случившимся техногенным происшествием на атомной электростанции (АЭС) с точки зрения тяжести последствий (7 уровень) признана авария на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) в 1986 году 20 века. После происшествия на ЧАЭС на определенной территории атмосфера была загрязнена радионуклидами ( $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{103}\text{Ru}$ ,  $^{132}\text{Te}$  и др.), некоторые из которых, в начале, накапливались приземленном слое в воздухе, а потом попадали в легкие животных и человека. В дальнейшем из атмосферы радионуклиды, такие как  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{103}\text{Ru}$  и др. оседали как на почву, так и на растения. После поедания травостоя животными радионуклиды накапливаются в их организме, т.е. происходит круговорот радиоактивных веществ. В свою очередь, эти радиоактивные изотопы влияют на различные органы животных и человека, например:  $^{131}\text{I}$  дает дозовую нагрузку на щитовидную железу,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  являются химическими аналогами кальция и калия, которые также дают дозовую нагрузку в первом случае на костную ткань, а во втором на мышечную ткань организма. Наиболее радиочувствительными клетками в организме человека и животных являются те клетки, которые имеют интенсивность к делению, например: клетки костного мозга, гонады, лимфатические железы, эпителии слизистой тонкого отдела кишечника, но особенно клетки иммунной системы – лимфоциты [4, 6, 17, 18]. При лейкозе крупного рогатого скота поражаются (инфицируются) вирусом лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС) клетки иммунной системы, а именно В – лимфоциты и в меньшей степени моноциты [19]. В меньшей степени действию радионуклидов подвержены высокодифференцированные клетки, такие как нервная, мышечная и костная ткань и т.д.

Республика Дагестан расположена в прикаспийской низменности в южной части Российской Федерации, которая граничит с такими государствами на суше как Азербайджан и Грузия, а через Каспийское море – с Казахстаном, Туркменией и Ираном. Территория республики по природно-климатическим условиям делится на несколько зон (высокогорная, горная, предгорная и равнинная) с лесными массивами, альпийскими лугами, пастбищами и полями для посева пшеницы, риса, кукурузы и т.д. Погода в республике резко континентальная с температурой летом достигающей до  $+40^{\circ}\text{C}$ , а зимой снижается до  $-15^{\circ}\text{C}$ .

20°C, в сопровождении с высокой влажностью, доходящей до 100%. Все перечисленные климатические условия благоприятно повлияли на отложения радионуклидов на объектах внешней среды после техногенной аварии ЧАЭС, особенно в горной части республики. Длительное воздействие радиоактивных веществ  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  и других изотопов, а также их накопление в органах человека, возможно, привело к увеличению онкологических заболеваний в республике. В предыдущие годы в республике было отмечено увеличение количества заболевших по лейкозу человек [7]. Немаловажной проблемой остается исследование о распространенности ВЛКРС в республике т.к. данный вирус в стаде животных приводит от 5% до 15% к клинико-гематологической форме лейкоза крупного рогатого скота. Не до конца изучены причины перехода животного из стадии инфицированного ВЛКРС в стадию больного лейкозом крупного рогатого скота. Тем не менее, это связано с неблагоприятными условиями для организма животного (плохой корм, возраст, снижение иммунного статуса и т.д.), климатические условия (резкие перепады температуры, влажность и др.), а также не исключается влияние радиоактивных веществ, которые были вышеупомянутые [8, 9, 20].

Общую суммарную дозу облучения животные получают как из внешнего источника (из почвы), так и из внутреннего (через растения, воду, воздух, кожные покровы), а человек получает еще и через продукцию животного происхождения (мясо, молоко, субпродукты). По данным СанПиН-2.3.2.1078-01 в продуктах питания человека в норме должны содержаться радионуклиды цезия и стронций ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ) в следующем количестве: в мясе  $^{137}\text{Cs}$  – 160 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  – 50 Бк/кг, в молоке  $^{137}\text{Cs}$  – 100 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  – 25 Бк/кг, в рыбе свежей или замороженной  $^{137}\text{Cs}$  – 130 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  – 100 Бк/кг, в кости животных  $^{137}\text{Cs}$  – 160 Бк/кг, а  $^{90}\text{Sr}$  – 200 Бк/кг и т.д. В контрольном уровне содержание  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  в кормах и кормовых добавках не должно превышать цезия – 600 Бк/кг, а стронция – 100 Бк/кг [1].

В последние годы нами также было изучено распространение ВЛКРС в республике с учетом природно-климатических условий, в зависимости от статуса хозяйства, породы и вида животных. Основным источником распространения ВЛКРС в республике является инфицированное животное во всех стадиях заболевания лейкозом крупного рогатого скота [10, 11, 12].

В свете вышеизложенного, нами была поставлена цель работы: исследование радиоактивности нуклидов  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  и общую суммарную  $\beta$ -активность в объектах внешней среды, а также влияние

изотопов на распространение лейкоза крупного рогатого скота в республике Дагестан.

**Материалы и методы исследования.** Исследования были выполнены в форме ретроспективного анализа данных РВЛ РД с проведенными собственными исследованиями на содержание радиоактивных элементов в объектах (пробах) внешней среды в республике за прошедшие годы. Материалом для исследования на содержание радиоактивных изотопов  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ , а также на определение общей суммарной  $\beta$ -активности оказались пробы (сено естественное, трава естественная, мясо крупного рогатого скота (крс) и т.д.) по 1 кг, полученные из различных пунктов республики, которые располагаются в различных климатических зонах, территориально относящихся к г. Дербенту, г. Избербашу, г. Кизляру и г. Южному Сухокумску. Радиологические исследования на содержание радиоактивных нуклидов были проведены методом радиохимического анализа, а также применялись приборы: УМФ-1500, радиометр ДП-100, спектрометр УСК прогресс – 5 и др.

Все исследования на наличие радиоактивных нуклидов в пробах были проведены согласно «Методическим указаниям по радиохимическим методам определения радиоактивности в объектах ветнадзора» (Москва – 1984), а в пробах мясного и молочного происхождения на содержание радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  - по «Методике определения цезия – 137 и цезия – 134 в молоке, мясе и субпродуктах радиохимическим методом» (Москва – 1987) [13, 14].

Диагностические исследования на лейкоз крупного рогатого скота были проведены согласно «Методическим указаниям по диагностике лейкоза крупного рогатого скота» (Москва – 2000), а мониторинг распространения ВЛКРС - по «Методическим рекомендациям по эпизоотологическому исследованию при лейкозе крупного рогатого скота» (2001) [2, 3].

**Результаты исследований.** В результате происшествия на ЧАЭС в 1986 году и вследствие цепной реакции осколочного деления тяжелых ядер  $^{235}\text{U}$  или  $^{239}\text{Pu}$  в атмосферу были выброшены радиоактивные вещества около 200 изотопов. Частью из них являются короткоживущие быстро распадающиеся изотопы  $^{90}\text{Mo}$  (3 сут.),  $^{132}\text{Te}$  (3,3 сут.),  $^{131}\text{I}$  (8 сут.) и т.д., а многие являются долгоживущими радионуклидами  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  с периодами полураспада около 30 лет [5, 17]. Так, нами были исследованы радиохимическим методом пробы (сено естественное, сено сеянное, сенаж, солома, трава естественная, трава сеянная, силос, комбикорм, молоко, мясо крупного рогатого скота (крс), кость крс) на со-

держание радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , полученные в определенных пунктах республики. В таблице 1, 2 приводятся данные по загрязнению радиоактивными изотопами в объектах внешней среды природными и техногенными нуклидами до и после происшествия (взрыва) ЧАЭС с 1985 – 1990 гг. В течение шести лет картина загрязнения территории республики радиоактивными веществами менялась по-разному. Так в 1985 году содержание стронция  $^{90}\text{Sr}$  в исследуемых объектах варьировалось от  $2,7 \pm 0,5$  пКи/кг,л в молоке до  $672 \pm 146,6$  пКи/кг,л в кости крупного рогатого скота, а в остальных пробах этот показатель не превышал  $67,8 \pm 10,6$  пКи/кг,л. В 1986 году содержание  $^{90}\text{Sr}$  в исследуемых объектах резко возросло, высокая активность данного изотопа отмечена практически во всех исследуемых пробах. Так, в молоке увеличение составило  $2,5$  раза ( $7,2 \pm 1,2$  пКи/кг,л), в мясе крупного рогатого скота увеличилось содержание  $^{90}\text{Sr}$  по сравнению с 1985 г. более чем в 10 раз и составило  $703 \pm 174$  пКи/кг,л, также высокая активность отмечена и в других объектах среды: кость крупного рогатого скота –  $718 \pm 158$ , Сено сеянное –  $586,7 \pm 70$  пКи/кг,л, Трава сеянная –  $643,5 \pm 149$  пКи/кг,л, солома –  $320,5 \pm 80$  пКи/кг,л и т.д. Высокое содержание  $^{90}\text{Sr}$  выявлено пробах в 1987 году, особенно в кости крупного рогатого скота –  $1226 \pm 79$  пКи/кг,л, в соломе  $211,0 \pm 40,5$  пКи/кг,л, а также и в других исследованных объектах внешней среды. В последующие годы (с 1988 по 1990 гг.) эти показатели находились на среднем уровне, кроме кости крупного рогатого скота, где выявлено высокая активности стронция, а именно в 1989 г. –  $1325,7 \pm 335,6$  пКи/кг,л. Возможно, это связано круговоротом радиоактивного вещества  $^{90}\text{Sr}$ , которое попало в начале почву, а затем перешло в растения, далее по цепочке накапливалось в костях животных.

Изучая содержание радиоактивного цезия  $^{137}\text{Cs}$  в объектах внешней среды нами было отмечено увеличение данного радионуклида в 1986 и в 1987 гг. по сравнению с 1985 годом. В 1985 году максимальный показатель радиоактивности  $^{137}\text{Cs}$  в пробах составлял  $27,3 \pm 2,2$  пКи/кг,л (сено сеянное), а наименьшая активность выявлена в молоке  $3,3 \pm 1,09$  пКи/кг,л. В среднем по всем исследованным пробам, радиоактивность  $^{137}\text{Cs}$  была на уровне  $10,9 \pm 3,1$  пКи/кг,л. Однако, после происшествия ЧАЭС в 1986 году показатели радиоактивности цезия  $^{137}\text{Cs}$  в объектах (пробах) исследования резко возросли по всей территории Дагестана. Высокий уровень радиоактивного  $^{137}\text{Cs}$  выявлен по всем показателям. Так, содержание данного вещества по сравнению с 1985 годом возросло в несколько сотен раз практически во всех объектах (пробах) исследования и составило: сено естественное –  $8801 \pm 6000$

пКи/кг,л, сено сеянное –7829±3260 пКи/кг,л, трава естественная – 3920±2080 пКи/кг,л, и т.д. Высокий уровень содержания  $^{137}\text{Cs}$  отмечен в молоке – 130,7±37,5 пКи/кг,л, в мясе крупного рогатого скота – 837±301 пКи/кг,л, а также в костях крупного рогатого скота – 180,9±26,6 пКи/кг,л. В 1987 году высокий уровень радиоактивности  $^{137}\text{Cs}$  наблюдался во всех исследованных пробах.

Таблица 1

**Показатели содержания (активности) радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  в экосистемах (биогеоценоза) республики с 1985 по 1987 гг.**

Объекты исслед-ния	Содержание $^{90}\text{Sr}$ пКи/кг/л			Содержание $^{137}\text{Cs}$ пКи/кг/л		
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Сено естеств.	67,8±10,6	48,1±17	178,6±48,3	11,7±2,2	8801±6000	2881±434
Сено сеянное	54,9±5,42	586,7±70	140,5±27,5	27,3±2,2	7829±3260	2920±856
Сенаж	39,4±7,7	38,0±9,5	132,3±31,3	11,2±3,5	2649±1037	778±182
Солома	42,2±2,3	320,5±80	211,0±40,5	10,6±2,9	3868±568	1322±300
Трава естеств.	44,6±10,7	38,2±71	94,5±16,5	7,18±3,8	3920±2080	1139±343
Трава сеянная	37,9±5,8	643,5±149	68,0±13,7	6,4±2,0	7114±2108	453±71
Силос	42,6±12,0	26,4±13,2	51,2±23,5	25,6±7,09	15,3±25,2	758±326
Комбикорм	32,5±6,8	54,2±16,5	51,8±13,6	7,9±1,7	495,8±94	1134±306
Молоко	2,7±0,5	7,2±1,2	3,9±0,8	3,3±1,09	130,7±37,5	158±33
Мясо крс	13,3±4,3	703±174	25,8±7,8	10,9±2,3	837±301	253±59,2
Кость крс	672±146,6	718±158	1226±79	8,9±1,9	180,9±26,6	633±137

Особенно возросло содержание изотопа  $^{137}\text{Cs}$  в молоке – 158±33 пКи/кг,л, в костях крупного рогатого скота – 633±137 пКи/кг,л, в силосе – 758±326 пКи/кг,л, в комбикормах – 1134±306 пКи/кг,л, а по остальным показателям незначительно снизилось. С 1988 г. по 1990 г. ситуация по радиоактивности цезия  $^{137}\text{Cs}$  в объектах (пробах) исследования изменилась. Так, содержания цезия  $^{137}\text{Cs}$  резко снизилось, но тем не менее по сравнению с 1985 годом уровень активности данного изотопа был высоким в десятки раз, особенно по молоку – 27,1±18,3 пКи/кг,л (в 1988 г.), – 6,9±0,6 пКи/кг,л (1990 г.); в мясе крупного рогатого скота – 170,5±49,5 пКи/кг,л (в 1989 г.); в кости крупного рогатого скота – 112,8±12,3 пКи/кг,л (1990 г.) и т.д.

Как видно из таблиц 1 и 2, высокий уровень радиоактивности изотопов  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  приходится именно на 1986–1987 гг, когда радиационный фон в республики изменился вследствие техногенного происхождения (взрыва) на ЧАЭС.

Таблица 2

**Показатели содержания (активности) радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  в экосистемах (биогеоценоза) республики с 1988 по 1990 гг.**

Объекты исследования	Содержание $^{90}\text{Sr}$ пКи/кг/л			Содержание $^{137}\text{Cs}$ пКи/кг/л		
	1988 г.	1989 г.	1990 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.
Сено естеств.	60,6±18,1	53,8±31,2	126,2±23,1	101,3±26,5	31,1±13,1	128,4±35,6
Сено сеянное	57,1±15,1	102,3±75,3	172,8±42,7	364,2±283,1	158,3±59,1	114,6±31,6
Сенаж	57,3±24,2	58,5±25,7	104,9±11,9	170,1±139,3	35,6±11,4	172,1±18,9
Солома	64,0±21,4	104,3±66,7	118,9±18,9	217,5±124,1	33,2±12,0	159,7±22,6
Трава естеств.	57,7±19,6	92,9±48,2	92,4±11,8	535,0±169,4	56,5±38,1	77,6±9,4
Трава сеян.	55,9±16,3	23,5±19,7	73,0±13,2	160,8±66,8	13,0±3,7	83,2±12,4
Силос	—	—	—	—	—	—
Комбикорм	46,0±28,0	44,8±33,3	45,2±5,7	84,5±64,2	25,5±23,4	85,3±10,1
Молоко	5,9±4,3	3,6±1,2	6,1±0,6	27,1±18,3	4,8±3,0	6,9±0,6
Мясо крс	18,7±17,1	9,5±4,4	9,2±1,1	154,8±182,5	170,5±49,5	99,3±10,4
Кость крс	1003,1±459,5	1325,7±335,6	1135,7±29,4	43,4±30,1	76,5±50,4	112,8±12,3

В исследованиях радионуклидов и радиационного фона в экосистеме (биогеоценозе) в республике остается немаловажным изучение суммарной бета активности и содержания радиоактивного вещества свинца  $^{210}\text{Pb}$  в объектах (пробах) внешней среды. В 1985 году показатели содержания радиоактивного  $^{210}\text{Pb}$  в объектах внешней среды колебались в пределах от  $1,0\pm 0,8$  пКи/кг,л (в мясе крупного рогатого скота),  $4,4\pm 2,8$  пКи/кг,л (в комбикормах) и т.д., до  $41,3\pm 5,3$  пКи/кг,л (в сене сеянном),  $42,1\pm 21,3$  пКи/кг,л (в костях крупного рогатого скота), а с 1986 по 1988 гг., эти показатели увеличились в несколько раз. Особенно высоко возросло содержание радионуклида  $^{210}\text{Pb}$  в пробах растительного покрова земли, а именно в сене сеянном –  $147,4\pm 38,1$  пКи/кг,л (в 1986 г.),  $87,3\pm 18,3$  пКи/кг,л (в 1987 г.), в сенаже –  $92,7\pm 9,7$  пКи/кг,л (в 1986 г.),  $69,5\pm 27,0$  пКи/кг,л (в 1987 г.). Содержание этого изотопа увеличилось и в других исследованных пробах. В тоже время наблюдалось повышение радиоактивности  $^{210}\text{Pb}$  в пробах животного происхождения, а именно: в кости крупного рогатого скота –  $136,0\pm 19$  пКи/кг,л (в 1986 г.),  $110,0\pm 21,0$  пКи/кг,л (в 1987 г.),  $129,1\pm 53,3$  пКи/кг,л (в 1988 г.), в мясе крупного рогатого скота –  $6,9\pm 1,3$  пКи/кг,л (в 1986 г.),  $4,4\pm 1,7$  пКи/кг,л (в 1987 г.). В таблице 3 также приведена общая суммарная  $\beta$ -активность в объектах внешней среды, находящихся в экосистеме республики. Так, по нашим данным в различных объектах (пробах) внешней среды суммарная  $\beta$ -активность варьирова-

лась по годам. Высокий уровень  $\beta$ -активности выявлен в соломе –  $18,8 \pm 2,6$  нКи/кг,л (в 1986 г.), в костях крупного рогатого скота –  $24,6 \pm 2,3$  нКи/кг,л (в 1987 г.) и в сене сеянном –  $20,6 \pm 4,8$  нКи/кг,л, а в среднем общие показатели были выше по сравнению с предыдущими годами (таблица 3).

Таблица 3

**Показатели содержания (активности) радионуклида  $^{210}\text{Pb}$  и суммарной бета  $\beta$ -активности в экосистеме (биогеоценоза) республики с 1986 по 1988 гг.**

Объекты исследования	Содержание $^{210}\text{Pb}$ пКи/кг/л			Суммарная $\beta$ -активность нКи/кг/л		
	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.
Сено естеств.	41,2±18,1	106,2±15,0	107,0±17,5	14,5±6,6	17,3±2,8	12,5±4,1
Сено сеянное	147,4±38,1	87,3±18,3	47,5±14,5	—	17,2±2,9	20,6±4,8
Сенаж	92,7±9,7	69,5±27,0	54,5±43,5	7,5±1,3	7,6±2,2	12,8±5,7
Солома	71,3±19,6	52,3±8,2	56,6±19,4	18,8±2,6	12,1±1,1	16,9±4,0
Трава естеств.	54,4±14,7	54,6±9,3	50,2±13,2	8,2±2,6	—	14,1±4,8
Трава сеянная	62,1±11,7	52,7±8,4	58,8±12,2	—	6,9±0,7	12,6±4,9
Силос	24,2±2,6	79,7±32,5	—	5,6±4,0	—	—
Комбикорм	14,2±3,4	14,4±2,9	10,2±5,1	3,1±0,3	4,1±0,3	7,7±5,1
Молоко	3,9±1,2	3,9±1,1	1,4±0,5	1,1±0,1	1,1±0,1	1,6±0,7
Мясо крс	6,9±1,3	4,4±1,7	3,0±2,2	2,1±0,3	3,4±2,6	2,4±1,0
Кость крс	136,0±19	110,0±21,0	129,1±53,3	—	24,6±2,3	14,6±5,1

Таблица 4

**Результаты серологических и гематологических исследований на лейкоз крупного рогатого скота в хозяйствах республики Дагестан с 1988 по 2008 гг.**

Годы	Исследовано по серологии			Исследовано гематологическим методом		
	Всего голов	(+) в РИД	% инфицированности скота	Пробы крови	Выявлен высокий персистентный лейкоцитоз	%
1988	9248	2977	32,2	9451	888	9,4
1989	31823	6783	21,3	9127	1031	11,3
1990	18592	3678	19,8	4657	512	11,0
1991	8613	2006	23,3	1277	168	13,2
1992	8777	1161	13,2	755	26	3,4
1993	5157	1186	23,0	1039	21	2,0
1994	11413	1538	13,5	401	16	4,0
1995	9575	1219	12,7	733	8	1,1
1996	6773	979	14,5	145	—	0

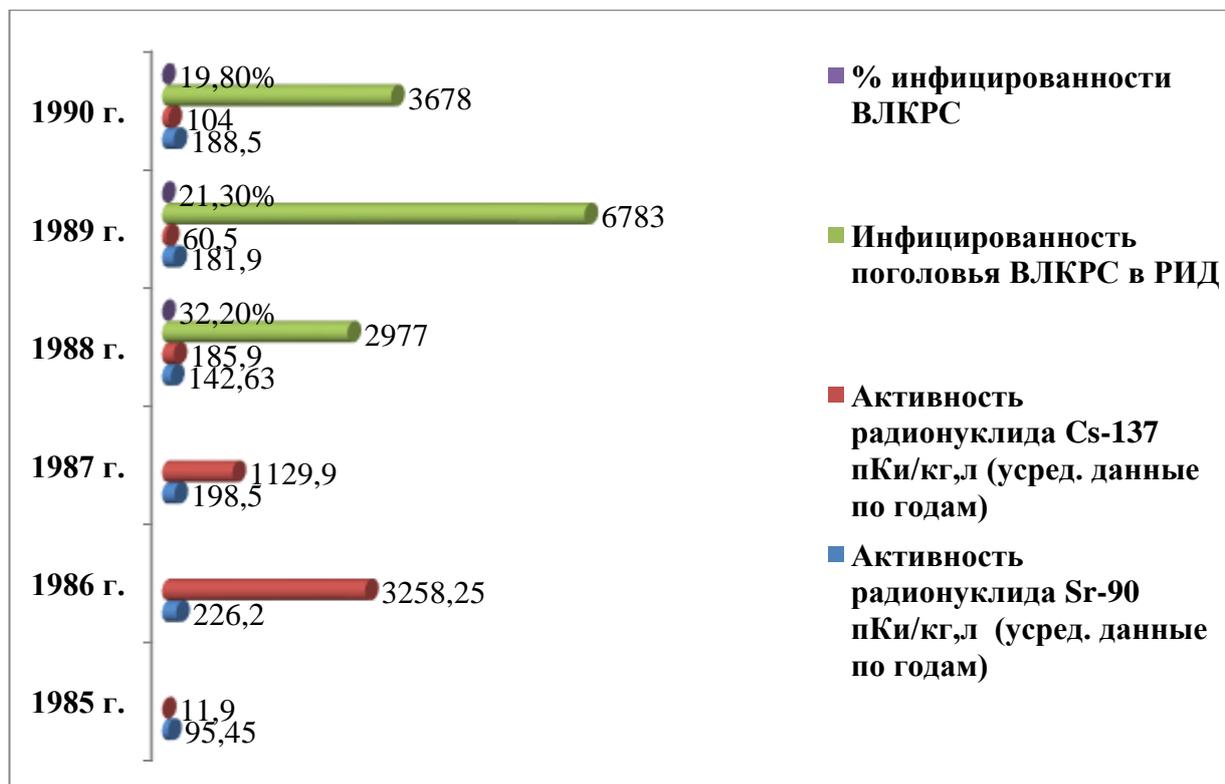
<b>1997</b>	6041	462	7,6	18	–	0
<b>1998</b>	5162	384	7,4	128	–	0
<b>1999</b>	4112	151	3,7	72	–	0
<b>2000</b>	2553	48	1,9	511	–	0
<b>2001</b>	2300	68	3,0	49	–	0
<b>2002</b>	2610	197	7,5	60	13	21,7
<b>2003</b>	2133	23	1,1	20	–	0
<b>2004</b>	3287	60	1,8	72	–	0
<b>2005</b>	3127	758	24,2	286	53	18,5
<b>2006</b>	2658	335	12,6	–	–	–
<b>2007</b>	–	–	–	–	–	–
<b>2008</b>	20007	581	2,9	–	–	–
<b>Всего</b>	<b>163961</b>	<b>24594</b>	<b>14,9</b>	<b>28801</b>	<b>2736</b>	<b>9,5</b>

Лейкоз крупного рогатого скота имеет широкое распространение во всех природно-климатических зонах республики, особенно на равнинной ее плоскости [15-16]. Как видно из таблицы 4, в проведенных диагностических исследованиях по лейкозу крупного рогатого скота, высокий процент инфицированности ВЛКРС отмечен с 1988 по 1993 годы, за это время увеличилось число гематологически больных животных.

В 1988 году процент инфицированности ВЛКРС был наибольшим и составил 32,2% (2977), а в 1989 г. 21,3% (6783), в 1990 г. 19,8% (3678), в 1991 г. 23,3% (2006), в 1992 г. 13,2% (1161), а в 1993 г. 23,0% (1186). В тоже время, процент гемо-больных животных в республике колебался в пределах от 2,0% (в 1993 г.) до 13,2% (в 1991 г.), а в 1988 г. этот показатель составил 9,4%. В среднем процент инфицированности ВЛКРС в республике с 1988 по 2008 гг. составил – 14,9%, а гемо-больных выявлено всего – 9,5%. Методом серологии в РИД была подвергнута 163961 проба крови крупного рогатого скота, а по гематологии исследовано 28801 голов.

Как видно из таблицы №4, исследования проводились выборочно, и не в полной мере отражают общую ситуацию по лейкозу на данный период времени (с 1988 по 2008 гг.). Тем не менее, высокий уровень гемо-больных и инфицированных ВЛКРС животных отмечен и в 2005 г. (24,2%), в 1996 г. (14,5%) и т.д.

Для сравнительного аспекта мы сопоставили данные по радиоактивности  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  в республике до техногенной аварии на ЧАЭС (в 1985 г.) и после происшествия (в 1986 г.) с уровнем распространения ВЛКРС с 1988 годом. Полученные результаты нами отображены на рисунке 1.



*Рис. 1 – Графическое изображение повышенной активности радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  по годам, а также колебание инфицированности ВЛКРС в республике*

Из рисунка 1 видно, что содержание радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  в объектах (пробах) внешней среды в республике резко возросло в 1986 и 1987 гг., а в 1988 году уровень радиоактивности снизилась. Возможно, влияние радиоизотопов ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{131}\text{I}$  и др.) стало причиной снижения иммунного статуса животных, что могло дать толчок к большему распространению ВЛКРС и увеличению количества гемобольных среди крупного рогатого скота в последующие годы.

**Заключение.** Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

- высокий уровень радиоактивности изотопов  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  в республике выявлен в исследованных объектах (пробах) после происшествия на ЧАЭС с 1986 и 1987 гг.

- в начале радиоактивные вещества аккумулировались в почве, а затем через корневую систему попадали в растения и по цепочке переходили накапливались в организме животных.

- сопоставление статистических данных по лейкозу крупного рогатого скота и содержание радиоактивных изотопов в объектах внешней среды в республике выявили причинно-следственную связь с увеличением содержанием радионуклидов ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  и др.) в

биогеоценозе в 1986–1987 гг. и с высоким процентом (32,2%) распространения ВЛКРС среди животных в 1988 году.

➤ по сравнению с 1985 годом суммарная  $\beta$ -активность радионуклидов в объектах внешней среды резко возросла, особенно в пробах животного происхождения.

Таким образом, активность радионуклидов ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  и др) в объектах внешней среды после происшествий на ЧАЭС в 1986 г. повысилась, что не могло не отразиться на природно-климатических условиях республики. Увеличение содержания радиоактивных изотопов в экосистеме республики, возможно, стало одной из причин, приведшей к росту количества больных лейкозом животных и человека.

### Список литературы.

1. Данные по СанПиН-2.3.2.1078-01 Электронный ресурс: <https://files.stroyinf.ru/> (дата обращения 25.06.2022 г.).

2. Гулюкин М.И., Симонян Г.А., Замараева Н.В. Методические указания по диагностике лейкоза крупного рогатого скота. Москва. ВНИИЭВ. – 2000. – 22 с.

3. Гулюкин М.И., Смирнов П.Н., Разумовская В.В. Методические рекомендации по эпизоотологическому исследованию при лейкозе крупного рогатого скота. Москва. РАСХН. Отд. вет. медицины. – 2001. – 28 с.

4. Крячюнас В.В., Кузнецова И.А., Котова Е.И., Игловский С.А., Мироненко К.А., Суханов С.Г. Содержание и особенности распределения естественных и техногенных радионуклидов в почвах малого арктического города // Экология человека. – Архангельск. – 2020. – N 5. – С. 11-20.

5. Лукина Л.И., Моисеев Д.В., Фролова М.А. Радиоэкологический мониторинг радиационного состояния почв чернобыльской зоны отчуждения // Электрические установки и технологии. – Севастополь. – 2016. – N 1. – С. 88-92.

6. Михайловская Л.Н., Гусева В.П., Рукавишников О.В., Михайловская З.Б. Техногенные радионуклиды в почвах и растениях наземных экосистем в зоне воздействия атомных предприятий // Экология. – Екатеринбург. – 2020. – N 2. – С. 110-118.

7. Мустафаев А.Р., Салихов Ю.С. К вопросу о распространении лейкоза крупного рогатого скота и злокачественных новообразований человека в республике Дагестан. // Горное сельское хозяйство. – Махачкала. – 2019. – N 3. – С. 149-153.

8. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Исамов Н.Н., Губина О.А., Фролова Н.А. Клинико-гематологические показатели и общее состояние крыс, получавших гексацианоферрат (II), калия железа (III) в качестве

сорбента радионуклидов // Сельскохозяйственная биология. – М. – 2015. – № 2. – С 237-244.

9. Мустафаев А.Р., Гулюкин М. И., Гайдарбекова Х.М. Анализ эпизоотической обстановки вируса лейкоза крупного рогатого скота в республике Дагестан // Ветеринария и кормление. – М. – 2017. – № 5. – С. 25-27.

10. Мустафаев А.Р., Джамбулатов З.М., Гаджиев Б.М. Изменение степени распространения лейкоза крупного рогатого скота за последние годы в республике Дагестан. // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала. – 2020. – № 3(43). С. 144-149.

11. Мустафаев А.Р., Гулюкин М.И., Салихов Ю.С. Мониторинг по распространению вируса лейкоза крупного рогатого скота в республике Дагестан за 2018 год // Ветеринария и кормление. – М. – 2019. – № 4. – С. 18-21.

12. Мустафаев А.Р. Сравнительный анализ распространения лейкоза крупного рогатого скота в республике Дагестан // Ветеринарный врач. – Казань. – 2019. – № 2. – С. 25-29.

13. Михайлов Ю.Я. Инструктивно-методические указания по радиохимическим методам определения радиоактивности в объектах ветнадзора. Москва. ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко. – 1984. – 48 с.

14. Михайлов Ю.Я. Методика определения цезия – 137 и цезия – 134 в молоке, мясе и субпродуктах радиохимическим методом. Москва. ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко. – 1987. – 30 с.

15. Мустафаев А. Р., Ивашев Э.А. Динамика заболеваемости крупного рогатого скота вирусом лейкоза на фоне гамма-излучения на территории Республики Дагестан после Чернобыльской аварии. Ветеринарный врач. – Казань. – 2021. – № 5. – С. 30-38..

16. Мустафаев А. Р. Эпизоотическая обстановка по энзоотическому лейкозу крупного рогатого скота в общественных и индивидуальных хозяйствах Республики Дагестан. Ветеринария сегодня. – Владимир. – 2021. – № 2(37). – С. 144–150.

17. Фокин А.Д., Лурье А.А., Торшин С.П. Сельскохозяйственная радиология. Москва. Дрофа. – 2005. – 367 с.

18. Фокин А.Д., Торшин С.П., Бебнева Ю.М., Гаджиагаева Р.А., Толдыкина Л.А. Роль растений в пространственной дифференциации состояния  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  на агрегатном уровне // Почвоведение. – М. – 2016. – № 4. – С. 448-458.

19. Gillet N., Florins A., Voxus M. / Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human. // Retrovirology. – 2007. – Vol. 4. – N. 18. – P. 1-3

20. Mirsky ML. Olmstead CA. Yes I. Levin, HA. The prevalence of proviral bovine leukemia virus in peripheral blood mononuclear cells at two subclinical stages of infection. J. Virol. – 1996. Т. – 70. – P. 2178-2183.  
УДК: 619:616.98:579.814.93.0973

## ХЛАМИДИОЗ ОВЕЦ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

<sup>1</sup>*Мустафаева Н. А.,*

*д-р. ф. по биол.доцент, ведущие научный сотрудник*

<sup>2</sup>*Сафарова С.А.*<sup>3</sup>*Гараева М.,*

*старший науч. сотрудники*

<sup>4</sup>*Джумшудова Ф. А.,* <sup>5</sup>*Бабанлы Л.Т.,* <sup>6</sup>*Мамедова М.А.,*

*научные сотрудники*

*«Ветеринарный Научно-Исследовательский Институт  
Азербайджанской Республики». г.Баку, Республика Азербайджан*

**Аннотация.** *Хламидиоз - болезнь крупного рогатого скота и овец — заболевание, вызванное рождением преждевременными родами в последние недели супоросности, а следовательно, рождением слабых и недееспособных ягнят и телят.*

*Хламидиоз вызывают микроорганизмы, принадлежащие к роду хламидий.*

*Из лабораторных животных к возбудителю заболевания восприимчивы белые мыши, крысы, морские свинки, осы и обезьяны.*

**Ключевые слова:** *вирус, желтуха, эмбрион, конъюнктивит, риккетсии, желчный пузырь, бактерии, хламидиоз, полиартрит*

## CHLAMYDIOSIS OF SHEEP IN AZERBAIJAN

*Mustafaeva N.A.,*

*Ph.D. in biol.associate professor, leading researcher,*

*Safarova S.A., Garaeva M.,*

*senior researcher. employees,*

*Dzhumshudova F. A., Babanly L.T., Mamedova M.A.,*

*scientific staff*

*«Veterinary Research Institute of the Republic of Azerbaijan».*

*Baku, Republic of Azerbaijan*

**Abstract.** *Chlamydia is a disease of cattle and sheep, a disease caused by the birth of premature births in the last weeks of pregnancy, and conse-*

*quently, the birth of weak and incapable lambs and calves. Chlamydia is caused by microorganisms belonging to the genus Chlamydia. White mice, rats, guinea pigs, wasps and monkeys are susceptible to the causative agent of the disease.*

**Keywords:** *virus, yolk sac, embryo, conjunctivitis, rikketsilər, qalproviyalar, bacteria, chlamydia, polyarthritis.*

В Азербайджане овцеводство – одно из ведущих отраслей животноводства. Однако развитие ее в ряде хозяйствах сдерживается из-за болезней воспроизводительных органов, которые обуславливаются эмбриональной смертностью на различных стадиях развития плода, абортными, рождением мертвого и слабого нежизнеспособного приплода, бесплодием маток и производителей.

Аборты овец наблюдаются ежегодно и на протяжении длительного периода.

Одной из причин мешающих получению высокого приплода является аборт овец, которые имеют место в овцеводческих хозяйствах республики и наносят экономический урон.(1)

В основном хламидии обитают в желудочно-кишечном тракте и половых органах, размножаются в лимфоидных органах, быстро распространяются в печень, почки, селезенку, легкие. Развитие болезни сказывается на иммунитете. Взрослые особи подвержены частым инфекциям, молодняк сильно отстает в развитии. К заражению хламидиями прибавляется поражение вирусами.

Контролировать заражение практически невозможно, так как потенциальных носителей чрезвычайно много. Носителями бывают домашние и дикие животные, птицы, грызуны, кровососущие насекомые. Занести болезнь в хозяйство может и обслуживающий персонал, не подозревающий о своем носительстве. Хламидии могут жить в организме до 2—3 лет, при этом не проявлять себя никакими симптомами.

Заболевание в основном наблюдается при энзоотиях во время беременности. Зараженность в хозяйстве при первом заражении составляет 23-30%, а иногда и 60%. Заболевают большинство новообразований. Больше новообразований и вторично заболевают животные

Иногда рождаются мертвые и слабые ягнята, которые не жизнеспособны. Источником инфекции являются больные животные. Заражение происходит при здоровом контакте с больными животными, возможно также алиментарное, брачное и вертикальное заражение.

Развитию болезни способствуют нарушение зооигиенических условий, нерациональное кормление и неправильная организация оплодотворения.

При ангине хламидии повреждают ткань плаценты, вызывают некроз семядолей и приводят к гибели плода, развиваются во внутренних органах и нарушают их функцию.(3)

Преждевременное рождение ягнят связано с плацентитом. При экспериментальном заболевании поражаются печень, селезенка, почки, легкие, регионарные лимфатические узлы, головной мозг и др. Возможно отделение фактора от органов. Фактор попадает в организм и вырабатывает токсины и распределяется в крови по отдельным органам и тканям. В результате тропизма хламидии накапливаются в эпителии хориона в скоплениях семядолей, размножаются и вызывают некроз.

Инкубационный период длится от нескольких месяцев до нескольких лет при естественном заражении и 5-7 недель при экспериментальном заражении.

У овец за несколько дней до отела наблюдаются явления плацентиты, лихорадка, судороги, слизистые и гнойные выделения из половых путей, выделения заметны у некоторых животных даже после отела и после родов, выделения гнойные, болезненные, кисловатые. течет из половых путей. У новорожденных ягнят часто наблюдаются артриты, парезы конечностей, искривления позвоночника. У некоторых ягнят наблюдаются конъюнктивиты.

Общее состояние овцематок тяжелое, иногда гибель через несколько дней. Если овцематки гибнут во время отела, учитывают значительное изменение общего состояния овцематок, но такие овцематки слабеют и теряют плодовитость.

У животных наблюдают воспаление плаценты, поражение плода. В абортанном плоде видны сгустки крови и припухлость, кровянистый серозный транссудат в брюшной и грудной полости. Рассматриваются плодные оболочки, участки некроза помимо тромбов на семядолях, лимфо-гистоцитарные пролиферации по ходу желчных протоков в печени плода, в селезенке прощупывается диффузная и ограниченная зона ретикулоэндотелиальной гиперплазии. В почках появляются глубокие дистрофические и некротические изменения.(5)

У овцематок обнаруживают воспаление фолликулов, катарально-гнойный эндосальпингит, скопление мононуклеаров в паренхиме печени, билирубин в гепатоцитах, воспаление почечных канальцев.

Что касается диагностики, то мы видим, что клинические признаки болезни и патологоанатомические изменения неспецифичны. Для диагностики используются лабораторные методы. Кровь овец исследуют на ЦБК и в диагностическом титре определяют специфические антитела. Смывы из патологического материала окрашивают методом Штампа, и при осмотре в группах и по отдельности видны внутриклеточные и наружные красные частицы размером 300-500 нм. Для окраски мазков применяют методы Романовского-Гимзы, Кастанедо и Маккиавелло.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена в соответствии с планами НИР в лаборатории Инфекционных болезней сельскохозяйственных животных АЗНИВИ.

Базовые исследования проводились в неблагополучных по абарту овцеводческих хозяйствах, где изучалась эпизоотическая ситуация энзоотического абарта овец. Клинически было обследовано овец разных половозрастных групп, баранов-производителей и ягнят.

Цитологические исследования - проверяют отпечатки клинического и патологического материала. Применяется несколько видов окраски: окраска по Романовскому метод окраски раствором Люголя - позволяет выявить гликогеновый матрикс развивающихся включений, окрашивающихся йодом в темно-коричневый цвет окраска методом Маккиавелло

В хозяйства ряда районов страны (Гахский, Сиязанский, Шабранский, Джебраильский, Газахский, Агстафинский, Хызинский и Хачмазский. Исследование патологического материала, привезенного из этих хозяйств, подтвердило наличие хламидий у животных, кроме того, в образцах крови из Сиязанского и Шабранского районов хламидии не обнаружены.

Известно, что лабораторная диагностика хламидиоза проводится на основании микроскопического, серологического и вирусологического исследований. При бактериологическом и микроскопическом исследовании используют метод окраски по Граму, метод окраски по Макиовелла. Серологические тесты используют РСК, РДСК и ИФА

Постановка диагноза на хламидиоз представляет определенную трудность в связи с многообразием форм проявления болезни и отсутствия патогномичных, свойственных только для хламидиоза признаков. Нередки случаи, когда хламидиоз не диагностируется вообще или проходит под другими диагнозами. Диагноз хламидиоз ставится на основании анализа клинических, патологоанатомических, эпизоотических, вирусологических и серологических исследований.

Серологические исследования - применяется метод РСК с групповым хламидиозным агентом. Парные пробы сывороток, взятые во время аборта и через 3 недели после него, как правило, показывают значительное повышение титров антител.

Статистические данные последних лет были собраны в тесном сотрудничестве с Государственной ветеринарной службой и Республиканской ветеринарной лабораторией.

Анализ полученных материалов показывает, что при исследовании патологических материалов и образцов крови, поступивших в Республиканскую ветеринарную лабораторию, в результате обследования разных видов животных и птиц наблюдают хламидии.

По данным Государственной ветеринарной службы, в ряде регионов страны в Баку, Гёй-Голе, Хачмазе, Геранбойском и других районах зарегистрировано 20 очагов нездорового хламидиоза. При осмотре 175 проб в этих пунктах выявлено 53 больных. 14 больных животных погибли и 39 больных животных были пролечены.

Как известно, фетальная кампания среди мелких рогатых животных носит периодический характер, поэтому в октябре-ноябре наши специалисты выявят эпизоотологические особенности заболевания в регионах.

В горной зоне в 2-х хозяйствах Закатальского района исследованы сыворотки крови 140 овец, хламидийные антитела обнаружены в 40 пробе (28,0%) в титрах от 1:8 до 1:16. При исследовании 22 сывороток, взятых от 5 видов птиц (дикие голуби, кеклики, крачки, сороки, вороны), хламидийные антитела выявлены в 9 пробах (40,9% только у 3-х видов птиц (дикие голуби, крачки, сороки) при исследовании 10 проб сывороток от кур специфические антитела были выявлены в 5 пробах (50%) в титрах 1:8-1:32. Наибольшее число положительных результатов получено при микроскопировании органов от диких голубей.

Предусмотренный в календарном плане раздел по изучению культурально-биологических особенностей выделенных культур хламидий остается невыполненным. Потому что культура хламидий еще не была выделена в лаборатории.

Продолжая на основании плана, по предварительным результатам можно сказать, что хламидии продолжают распространяться среди крупных и мелких рогатых животных в стране. Изучение эпизоотической ситуации проводится совместно с Республиканской ветеринарной лабораторией и Ветеринарной службой.

**Полученные результаты.** 1. По предварительным результатам можно сказать, что хламидии продолжают распространяться среди мелких рогатых животных в республике

2. Установлено распространение хламидийной инфекции среди вновь полученные завезенного скота.

3. Животных, больных хламидиозом на фермах, необходимо лечить и дезинфицировать.

#### **Список литературы**

1. Сариев Г.А "Хламидийная инвазия овец в Азербайджане и меры борьбы с ней" д.б.н. Автореферат 2004г.

2. Гадимов Р.А.; Тагизаде М.А. Ветеринарная микробиология Издательство "Маариф", 1986.с. 286-295.

3. И.З. Эюбов; Ю.Х.Гаджиев; Ч.А.Ахмедов; А.Т.Мамедов Ветеринария «Азербайджанское государственное издательство», Баку-2005, стр. 7-78.

4.А.А. Сидорчука «Инфекционные болезни животных» Москва «Колос» 2007. стр. 221-238

5. Алиев Э.А., Азимов И.М., Валиев У.М., Сафи Н.В. «Эпизоотология и инфекционные болезни» UniPrint Баку 2013, стр.1020.

6.Алиева Н.А.,АхмедоваА.Г..Сарыев Г.А..Изучение возбудителя хламидиозного аборта овец. Материалы Всесоюзной конференции. Львов 1988, с.119-120

7.Сарыев Г.А..Изучение этиологии и эпизоотологии хламидиоза овец на территории Азербайджана «Аграрная наука Азербайджана» Научно- теоретический журнал МСХ Азербайджанской Республике,2002, №1-6, с.158-163.

## ИНВАЗИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛЕЩА В АГРАХАНСКОМ ЗАЛИВЕ

<sup>1</sup>*Рамазанова Д.М.*  
научный сотрудник

<sup>2</sup>*Хайдаров К.А.*  
канд. биол. наук, ведущий специалист

<sup>1</sup>*Гулиева А.Т.*  
младший научный сотрудник

<sup>1</sup>*Прикаспийский Зональный Научно-Исследовательский  
Ветеринарный Институт – Филиал ФГБНУ  
«Федеральный Аграрный Научный Центр Республики Дагестан»,  
Махачкала, Россия*

<sup>2</sup>*Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Рыбного  
Хозяйства и Океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Москва, Россия*

**Аннотация.** Приводятся данные гельминтологического исследования леща Аграханского залива Каспийского моря. Исследования проводились с выездом на промысловые участки Аграханского залива. Интенсивность и экстенсивность инвазий определялась методом прямого подсчета и выведением среднего процента экстенсивности, интенсивности и индекс обилия. Сезонные особенности заражения рыб паразитами показывает состояние паразито – хозяинных отношений в разные периоды года.

Проведенные исследования позволили выявить сезонную динамику трематод у леща. На состав гельминтов леща оказывает влияние внешние факторы, географическое расположение, особенности химического состава воды, температурного режима, сезон года и состава гидробионтов.

Так же фауна гельминтов леща зависят от показателей зараженности, от количества птиц и морских млекопитающих в местах обитания леща, так как они являются окончательными хозяевами в цикле их развития.

**Ключевые слова:** Каспийское море, рыба, гельминтологические исследования, фауна, гельминт, лещ, нематода, цестода, трематода, моногенеи.

## INVASIVE DISEASES OF THE BREAM IN AGRAKHAN BAY

<sup>1</sup>**Ramazanova D.M.**

Researcher

<sup>2</sup>**Khaidarov K.A.**

PhD, Leading Specialist

<sup>1</sup>**Gulieva A.T.**

junior researcher

<sup>1</sup>*Caspian Zonal Research Veterinary Institute - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

<sup>2</sup>*All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow, Russia*

**Abstract:** *The data of a helminthological study of bream from the Agrakhan Bay of the Caspian Sea are presented. The work was carried out by visiting the fishing areas of the Agrakhan Bay. The intensity and extensiveness of invasions is determined by direct calculation and the derivation of the average percentage of extensiveness, intensity and index abundance. Seasonal features of fish infection with parasites show the state of host-parasite relations in different periods of the year. The conducted research allowed to reveal the seasonal dynamics of trematodes in bream. The composition of bream helminths is influenced by external factors, the geographical location of the Agrakhan Bay, the characteristics of the chemical composition of water, temperature regime, the season of the year and the composition of hydrobionts. The fauna of bream helminths also depends on infection rates, on the number of birds and marine mammals in the bream habitats, since they are the final hosts in their development cycle.*

**Key words:** *Caspian sea, fish, helminthological researches, fauna, helminths, abramis bream, nematode, cestode, trematode, monogenea.*

Гельминты рыб широко распространены в различных водоемах, начиная от естественных внутренних водоемов и открытых вод мирового океанов и кончая прудовыми, садковыми, аквариумными и другими рыбоводными хозяйствами. У пресноводных и морских рыб паразитирует практически всех классов гельминты. Они вызывают массовые заболевания, встречаются в виде паразитонительства или передаются от промежуточного хозяина, рыбы, к человеку и плотоядным животным и тем самым имеют большое эпизоотическое и эпидемиологическое значение, а также наносит большой ущерб экономике хозяйств.

Каспийское море – это самый крупный в мире внутриконтинентальный водоем, площадью более 380 тыс. км<sup>2</sup>. Соленая акватория Каспия – бессточная, т.е. не соединяется с Мировым океаном, поэтому многие географы называют его озером Аграханского моря. Он входит в устьевую область р. Терек и являлся связующим водоемом между Каспийским морем, этой рекой и ее дельтовыми водоемами.

Гельминтозы рыб, приносят огромный экономический ущерб рыбным хозяйствам, тормозят развитие рыбной отрасли. Большинство гельминтов рыб неопасны для человека и животных и не вызывают у них заболеваний. Однако среди них имеются гельминты, паразитирующие у рыб в личиночной стадии, которые затем, попав в организм человека или животного, вызывают заболевания описторхоз, метагонимоз, параценогонимоз и др. Для того, чтобы обеспечить пищевую безопасность, необходимо организовать регулярный ихтиопатологический мониторинг эпизоотологической ситуацией[1].

Лещ – важная промысловая рыба Каспийского моря, хотя современные уловы заметно снизились. Особенно велико значение леща в промысле Волго-Каспийского района. Изменения в запасах северокаспийского леща происходят вследствие различной численности поколений, из которых формируется промысловое стадо. На численность оказывает влияние и сам промысел [2.3]. Также на промысловый запас и на ихтиомассу рыб оказывает влияние паразитофауна леща.

Цепь питания леща в основном связано с бентосными ракообразными в меньшей степени в рацион леща входит моллюски и черви. Моллюски питаются зоопланктоном и частности мелкими донными организмами, которые в свою очередь являются промежуточными хозяевами в цикле развития многих видов гельминтов.

**Цель работы.** Изучение эпизоотической ситуации по гельминтам леща в Аграханском заливе Каспийского моря.

**Материал и методика.** Материалом для исследований послужили гельминтологические сборы, проведенные южной и северной части Аграханского залива Каспийского моря. Исследования проводились в весенний, летний и осенний периоды, в соответствии с общепринятыми в паразитологии методами и нормативной документацией, действующей на территории Российской Федерации. За указанный период всего исследовано 78 экз. леща разных возрастов. Для количественной оценки степени заражения рыб гельминтами мы использовали экстенсивность и интенсивность инвазии, а также индекс обилия. Под интенсивностью инвазии понимают количественное содержание возбудителей на одном экземпляре рыб, а экстенсивность — это процентное со-

отношение зараженных рыб в стаде, популяции и т.д. Индекс обилия паразитов рассчитывают путем деления суммы найденных паразитов на число исследованных рыб. Он более достоверно отражает интенсивность инвазии в стаде или популяции рыб. Работа проводилась с использованием биологического микроскопа «Микмед-5» и стереоскопического микроскопа МБС-10.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований, на жабрах леща были обнаружены представители трех семейств моногеней; *Dactylogyridae*, *Gyrodactylidae* и *Diplozoon*. Под влиянием механического и токсического воздействия гельминтов, в результате воспалительного процесса, разрастается эпителий жаберных лепестков, усиливается отделение слизи, образуются участки некроза, что приводит к нарушению кровообращения и газообмена в жабрах. Рыба постепенно слабеет, худеет, вследствие чего ограничивается подвижность. Зараженность леща *Dactylogyridae falcatus* – ЭИ 60% и ИИ 2-148 экз, *Gyrodactylidae parvicopula* – ЭИ-16,6% и ИИ 12-35 экз, *Diplozoon paradoxum* – ЭИ – 13,3% и ИИ 2-4 экз.

У подвергших к исследованию лещей в глазах были обнаружены метацеркарии трематод двух видов сем. *Diplostomidae*: *Diplostomum mergi*, *Tylodelphys clavata*. Метацеркарии поселяясь в хрусталике и стекловидном теле глаза, питаются его веществом, разрушая наружную оболочку. При большой интенсивности инвазии хрусталик сильно мутнеет, теряет прозрачность, возникает катаракта, причем нередко роговица разрушается, и хрусталик может выпадать.

*Diplostomum commutatum*- ЭИ – 50% и ИИ 1-10 экз,

*Tylodelphys clavata* – ЭИ - 23,3% и ИИ 2-8 экз.

Исследуя почечных канальцев и мочеточника леща, была обнаружена трематода *Phyllodistomum pseudofolium*, (сем. *Gorgoderidea*), интенсивность которого составляло от 6 до 70 экземпляров, процент зараженности леща составило 71,0 %.

*Viscerphaius polymorphus* был выявлен у леща в мышцах и подкожной клетчатке, интенсивности инвазий от 10 до 460 экземпляров.

Промежуточными хозяевами являются беззубки и перловицы, дополнительными – карповые рыбы и окончательный хозяин - рыбаодные птицы.

Также у леща были обнаружены два вида цестод *Ligula intestinalis* и *Caryophyllaeus lattices*.

*Ligula intestinalis* – на фазе плероцеркоида является опасным паразитом и вызывает эпизоотии среди многих видов карповых. Личинки — крупные ремневидные гельминты белого или кремоватого цвета,

длиной от 5 до 110 см, шириной 0,5—1,7 см. Этот паразит развивается в полости тела леща, первоначально снижается ихтиомасса, конечном итоге вызывает гибель всех зараженных рыб. Массовое заражение и гибель рыб отмечают весной и летом. Процент зараженности составил 19% с ИИ 1-3 экз. *Caryophyllaeus lattices* (сем. *Caryophyllaeidae*) гвоздичники – цикл развития протекает с одним промежуточным хозяином. Мы выявили, данный гельминт у лещей половозрелого возраста, экстенсивность инвазий 16,6% и интенсивность инвазий которых составило 8-12 экз.

### Выводы

1. Проводимые исследования позволили выявить видовой состав гельминтов леща в Аграханском заливе – трематод *Phyllodistomum pseudofolium*, *Vucephaius polymorphus*, *Diplostomum mergi*, *Tylodelphys clavata*, цестод *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis*, нематод *Anisakis sp*, *Contracaecum sp*, моногеней *Dactylogyridae falcatus*, *Gyrodactylidae parvicopula*, *Diplozoon paradoxum* и ракообразных *Ergasilus parasiluri*.

2. Эпидемиологическое значение имеют *Diplostomidae*, *Anisakis sp*, *Contracaecum sp* и *Ligulidae*.

Исследования позволяют рассмотреть большое количество факторов внешней среды, связанных как с хозяином, так и с характером водоема. 3. Установлено годовые колебания гельминтов леща в Аграханском заливе.

4. Возбудителями зоонозов являются *Anisakis sp* и *Contracaecum sp*.

### Список литературы

1. Алиева Е.М., Рамазанова Д.М. Промыслово - биологическая характеристика леща – ABRAMIS. В книге Материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых ученых.: Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК региона. - Махачкала, 2021. - С. 189-197.

2. Долганова, Н. В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов: Учебное пособие 2-е издание / Н. В. Долганова, Е. В. Першина, З. К. Хасанова – Санкт-Петербург: «Лань», 2021. – 288 с.

3. Латыпов, Д. Г. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебное пособие для вузов / Д. Г. Латыпов, А. Х. Волков, Р. Р. Тимербаева, Е. Г. Кириллов – Санкт-Петербург: «Лань», 2021. – 548 с.

4. Рамазанова Д.М., Васильева Л.М., Анохина А.З. Изменение возрастной структуры и морфометрических показателей полупроходных рыб в северном аграхане за последние годы. В сборнике материа-

лов Международной научно-практической конференции: Каспий и глобальные вызовы. - Астрахань, 2022. - С. 563-567.

5. Рабазанов Н.И., Шихшабеков М.М., Адуева Д.Р., Гаджимуратов Г.Ш., Набиев М.М., Рамазанова Д.М. Особенности половых циклов и стадий зрелости яичников рыб. Юг России: экология, развитие. - 2009. - Т. 4. - № 3. - С. 65-66.

6. Хасбулатова, З.А. Закономерность формирования паразитофауны рыб / З.А. Хасбулатова // Материалы докладов региональной научно – практической конференции «Физиология и экология человека, животных и растений». Конференция посвящена 40-летию кафедры анатомии, физиологии и гигиены, 29-30 ноября 2011 г.- Махачкала: ДГПУ «АЛФЕЙ». – 2011. – С. 116–117.

7. Шихшабекова Б.И., Алиева Е.М., Шихшабекова Д.М. Современное состояние экологии размножения туводных рыб системы реки Терек. Известия Дагестанского ГАУ. - 2019. - № 1 (1). - С. 22-26.

УДК 576.8

## **ЭПИЗОТОЛОГИЯ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА**

*Рамазанова Д.М.<sup>1</sup>,  
научный сотрудник*

*Хайдаров К.А.<sup>2</sup>,  
канд. биол. наук, ведущий специалист*

*Оздемиров А.А.<sup>1</sup>,  
канд. биол. наук, ведущий специалист*

*Алиева Е.М.,  
научный сотрудник*

*<sup>1</sup>Прикаспийский Зональный Научно-Исследовательский  
Ветеринарный Институт – Филиал Фгбну  
«Федеральный Аграрный Научный Центр Республики Дагестан»,  
Махачкала, Россия*

*<sup>2</sup>ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва, Россия*

*Аннотация. За последние годы процесс стабилизации экономики выводит рыбоводство и рыболовство на новый, более высокий уровень развития. Благодаря имеющимся тенденциям к переменам, изуче-*

ние паразитологической ситуации рыб Каспийского бассейна стало актуальным.

Паразитофауна рыб Дагестанского побережья Каспийского моря изучена недостаточно, т.к. не все важные объекты рыбоводства, а также объекты промысла и водоемы республики охвачены.

Методологической основой исследований является комплексный подход: изучение видового состава гельминтов основных промысловых рыб Аграханского залива; особенности распространения фауны гельминтов промысловых видов рыб; показатели ЭИ и ИИ по возрастам и сезонам; встречаемость смешанных инвазий; приуроченность к определенным хозяевам; влияние инвазированности на показатели упитанности роста и развития промысловых рыб Аграханского залива.

Фауна гельминтов промысловых видов рыб Аграханского залива представлена 44 видами, в том числе 12 - моногеней, 13 трематод, 10 нематод, 7 цестод, 2 акантоцефал [2,3]. Суммарная зараженность рыб гельминтами варьирует от 3,55 – 93,3 %.

На рост и развитие в первом году жизни рыб влияет зараженность моногенейми, трематодами и цестодами. Высокая интенсивность инвазий может привести к гибели молоди.

**Ключевые слова:** промысловое рыбоводство, паразитофауна, инвазии, эпизоотология, гельминтозы, Аграханский залив.

## **EPIZOOTOLOGY OF HELMINTHOSIS OF THE MAIN COMMERCIAL FISH SPECIES OF THE AGRAKHAN BAY**

**Ramazanova D.M.**<sup>1</sup>  
researcher

**Khaidarov K.A.**<sup>2</sup>,  
Candidate of Biological Sciences, Leading Specialist

**Ozdemirov A.A.**<sup>1</sup>,  
candidate of biological sciences, leading specialist

**Aliieva E.M.**<sup>1</sup>,  
researcher

<sup>1</sup>Caspian Zonal Research Veterinary Institute - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia

<sup>2</sup>FGBNU VNIRO, Moscow, Russia

**Abstract.** In recent years, the process of economic stabilization has brought fish farming and fisheries to a new, higher level of development.

*Due to the current trends towards change, the study of the parasitological situation of fish in the Caspian basin has become relevant. The parasitic fauna of the fishes of the Dagestan coast of the Caspian Sea has not been studied enough, because not all important fish farming facilities, as well as fishing facilities and water bodies of the republic are covered. The methodological basis of the research is an integrated approach: the study of the species composition of helminths of the main commercial fish of the Agrakhan Bay; features of the distribution of the fauna of helminths of commercial fish species; indicators of EI and AI by age and season; the occurrence of mixed invasions; confinement to certain hosts; Influence of infestation on the indicators of fatness of growth and development of commercial fish of the Agrakhansky Bay. The helminth fauna of the commercial fish species of the Agrakhan Bay is represented by 44 species, including 12 monogeneans, 13 trematodes, 10 nematodes, 7 cestodes, and 2 acanthocephalus [2,3]. The total infection of fish with helminths varies from 3.55 - 93.3%. The growth and development in the first year of life of fish is affected by infection with monogeneans, trematodes and cestodes. High intensity of invasions can lead to the death of juveniles.*

**Key words:** commercial fish farming, parasite fauna, invasions, epizootology, helminthiases, Agrakhan Bay.

**Введение.** Дагестанско-Каспийский район играет существенную роль в биологической продуктивности моря в целом. Именно здесь расположены важнейшие миграционные пути проходных рыб (осетровые, сельдевые, карповые и др.). Этому способствует 590-километровый берег Каспийского моря в пределах Республики Дагестан. Поэтому современное экологическое состояние крупных водных экосистем, таких как Каспийское море, требует оценки и прогнозирования происходящих в них изменений, связанных с возрастающим антропогенным и техногенным воздействиями. Для такой оценки часто применяются биологические методы исследования, основанные на изучении особенностей биологии и экологии различных видов и групп гидробионтов, в т.ч. и паразитических организмов. Паразиты – это естественные сочлены биоценоза, связанные не только с организмом хозяина, но и определенным комплексом климатических, гидрологических, почвенных условий, а также фауной промежуточных хозяев и условиями данного региона Скрыбин К.И., (1924).

В первые сообщения по инвазионным болезням рыб в прудовых хозяйствах Дагестана сделаны Атаевым А.М. (1970-1973). Фауна паразитов рыб Аграханского залива изучена слабо, имеются работы Саидо-

ва Ю.С. (1953), Ломакина В.В. (1970) и др., которые посвящены отдельным систематическим группам. Для этой территории до недавнего времени состав ихтиофауны рыб оставался он неизвестным, за исключением сводок Мирзоева М.З. (1983) и Бархалова Р.М. (2012).

Мониторинг эпизоотического состояния водоемов Волго-Каспийского региона по паразитозам промысловых рыб проводили сотрудники лаборатории болезней рыб «КаспНИРХа» Вьюшкова Л.А. (1986, 1897, 1989), Зубкова Л.А. (1990, 1992), Иванов В.М. (1991, 1998), Курочкин Ю.В. (1996), Степанова Г.А. (1971). В некоторых работах приводятся сведения о паразитах, опасных и для здоровья человека (Вьюшкова Л.А. (2000), Мижуева С.А. (1994), Праскурина В.В. (2000). К современным можно отнести работы Новака А.И. и Новак М.Д. (2003- 2013).

За последние годы процесс стабилизации экономики выводит рыбоводство и рыболовство на новый, более высокий уровень развития. Благодаря имеющимся тенденциям к переменам, изучение паразитологической ситуации рыб Каспийского бассейна стало актуальным.

Паразитофауна рыб Дагестанского побережья Каспийского моря изучена недостаточно, т.к. не все важные объекты рыбоводства, а также объекты промысла и водоемы республики охвачены. Результаты проведенных ранее исследований не дают полной картины о паразитарном состоянии рыб на современном этапе. Это связано с не всегда контролируемой перевозкой рыбы внутри Республики Дагестан и за ее пределами, а также с миграцией проходных и полупроходных рыб. Учитывая, что большая часть видов паразитов представляет опасность для рыб и может служить причиной ухудшения качества рыбопродуктов, а также вызывать их массовую гибель, причиняя экономический и экологический ущерб, необходимо изучить экстенсивность и интенсивность инвазированности этими паразитами.

Важность изучения паразитофауны рыб объясняется тем, что некоторые их виды являются опасными для человека. Кроме того, паразиты рыб обладают относительно коротким сроком жизни и, поэтому, характеризуют экологическое состояние водоема в настоящий момент. В связи с этим, объективная оценка паразитологической ситуации в водоеме может служить индикатором происходящих в нем изменений [4,7,8].

Аграханский залив является удобной моделью мониторинга такого рода изменений. Этому способствуют такие определяющие факторы, как недостаточная изученность паразитов рыб в этом регионе, имеющиеся данные уже устарели (Атаев А.М., Хайбулаев К.Х. (1970),

Газимагомедов А.А. (1971), Ломакин В.В. (1973) [2,3,5,6]. Аграханский залив претерпел изменения в границах, водном режиме, соотношении ихтиофауны, их популяции, что не могло не отразиться на видовом составе паразитов и показателях зараженности. Поэтому, изучение гельминтозов промысловых видов рыб Аграханского залива и совершенствование мер борьбы с паразитами, являются актуальной задачей [2,3,5,6].

**Цель исследований.** Изучение видового состава гельминтов основных промысловых рыб Аграханского залива, эпизоотологии наиболее распространенных гельминтозов и совершенствование мер борьбы. Для решения были поставлены следующие задачи:

- Изучить фауну гельминтов основных промысловых видов рыб Аграханского залива, особенности распространения и показатели зараженности;
- Определить возрастную динамику заражения гельминтами основных промысловых рыб Аграханского залива;
- Выявить встречаемость смешанных инвазий гельминтов среди основных промысловых рыб Аграханского залива.

**Методология и методы.** Методологической основой исследований является комплексный подход: изучение видового состава гельминтов основных промысловых рыб Аграханского залива; особенности распространения фауны гельминтов промысловых видов рыб; показатели ЭИ и ИИ по возрастам и сезонам; встречаемость смешанных инвазий; приуроченность к определенным хозяевам; влияние инвазированности на показатели упитанности роста и развития промысловых рыб Аграханского залива.

Результаты по фауне гельминтов промысловых рыб Аграханского залива были получены путем клинического осмотра, паразитологических и эпизоотических исследований. Видовой состав гельминтов изучаемых видов рыб определяли при помощи микроскопа «Микмед-5» и бинокля «МБС-10».

**Результаты исследований.** Фауна гельминтов промысловых видов рыб Аграханского залива представлена 44 видами, в том числе 12 - моногеней, 13 трематод, 10 нематод, 7 цестод, 2 акантоцефал [3,4]. Суммарная зараженность рыб гельминтами варьирует от 3,55 – 93,3 %.

Лещ инвазирован 15 видами гельминтов, экстенсивность инвазий составила 8,9 % - 86,5 %, интенсивность инвазий - 1-250 экз., соответственно, вобла - 14 видов, ЭИ 3,5 - 80,0 % и ИИ 1-150, сазан - 8 видов - ЭИ 10,6 – 40,0 % и ИИ 2-70 экз., судак - 5 видов, ЭИ 6,6 – 40,0 %, ИИ 1-40 экз., чехонь - 7 видов, ЭИ 4,0 – 46,6 %, ИИ 1-50 экз., рыбаца 9 ви-

дов, ЭИ 14,2 – 70,0 %, ИИ 2-35 экз., окунь - 8 видов, ЭИ 4,0 – 80,0 %, ИИ 1-120 экз., красноперка - 8 видов, ЭИ 15,0 – 40,0% ИИ 2-80 экз., сельдевые - 6 видов, ЭИ 13,3 – 93,3 %, килька обыкновенная 4 вида, ЭИ 8,0 % - 36,0 %, интенсивность инвазий - 1 – 43 экз.

Возрастная динамика заражения промысловых видов рыб Аграханского залива  
Возрастная динамика заражения леща гельминтами.

Молодь леща заражена 2 видами гельминтов; *Diplostomum mergi*, ЭИ до 2,5 %, при ИИ 1-3 экз., *Dactylogyrus falcatus* ЭИ до 5,0 %, при ИИ 1-5 экз. Сеголетки леща заражены *Ligula intestinalis*, ЭИ 5,0 %, *Diplostomum mergi*, ЭИ до 12,5 %, при ИИ 1-5 при ИИ 1-2 экз., *Dactylogyrus falcatus* ЭИ до 12,5 %, при ИИ 1-9 экз.

Годовики леща инвазированы *Caryophyllaeus fennica* до 7,5 %, при ИИ 1-3 экз., *Caryophyllaeus laticeps* до 5,0 %, при ИИ 1-3 экз., *Ligula intestinalis*, ЭИ 10,0 %, при ИИ 1-2 экз., *Diplostomum mergi*, ЭИ до 40,0 %, при ИИ 2-8 экз., *Dactylogyrus falcatus* ЭИ до 60,0 %, при ИИ 2-12 экз., *Gyrodactylus parvicornis* ЭИ до 20,0 %, при ИИ 1-7 экз.

У старшей возрастной группы леща выявлено 15 видов гельминтов, ЭИ 8,9 % - 86,5 %, ИИ 1-250 экз. Возрастная динамика заражения воблы гельминтами.

Молодь воблы заражена 3 видами гельминтов: *Ligula intestinalis* ЭИ до 0,5 %, при ИИ 1-2 экз., *Diplostomum commutatum* ЭИ до 15,0 %, при ИИ 1-6 экз., *Dactylogyrus turaliensis* ЭИ до 10,0 %, при ИИ 1-5 экз.

Сеголетки воблы заражены *Caryophyllaeus laticeps* ЭИ до 5,0 %, при ИИ 1-4 экз., *Ligula intestinalis* ЭИ до 5,0%, при ИИ 1-2 экз., *Diplostomum commutatum* ЭИ до 25,0%, при ИИ 1-5 экз., *Dactylogyrus turaliensis* -ЭИ до 15,0 %, при ИИ 1-10 экз.

Годовики воблы заражены *Posthodiplostomum cuticola* ЭИ до 12,5 %, при ИИ 1- 15 экз., *Diplostomum commutatum* ЭИ до 15,0 %, при ИИ 1-8 экз., *Tylodelphys clavata* -ЭИ до 2,5 %, при ИИ 1-4 экз., *Dactylogyrus turaliensis* -ЭИ до 17,5 %, при ИИ 1-10 экз., *Gyrodactylus gracilihamatus* - ЭИ до 2,5 %, при ИИ 1-12 экз. У старшей возрастной группы выявлено 14 видов гельминтов, ЭИ 3,5 % - 80,0 % и ИИ 1-150.

**Теоретическая и практическая значимость проведенных исследований.** Результаты работы позволили получить новые данные по фауне гельминтов основных промысловых рыб Аграханского залива – леща, воблы, сазана, кутума, рыбака, чехони, красноперки, окуня, судака, долгинской сельди, большеглазой сельди, каспийского пузанка, кильки обыкновенной.

Результаты полученных исследований уточняют один из элементов гельминтофаунистического комплекса рыб Каспийского моря.

**Выводы.** Промысловые виды рыб Аграханского залива инвазированы 44 видами гельминтов.

1. Молодь рыбы впервые заражается гельминтами в возрасте 6 месяцев, экстенсивность инвазий составляет от 0,3 % до 15,0 %, сеголетки - 5,0 % - 55,0 %, годовики - 2,5 % - 77,5 %.

2. На рост и развитие в первом году жизни рыб влияет зараженность моногенеями, трематодами и цестодами. Высокая интенсивность инвазий может привести к гибели молоди.

### Список литературы

1. Абрамов В.А. Гидробиологический и паразитологический мониторинг водоемов Северного Кавказа// Экология-2000. №3.- С.15-18.

2. Алиева Е.М., Рамазанова Д.М. Промыслово - биологическая характеристика леща – *ABRAMIS*. В книге Материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых ученых.: Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК региона. - Махачкала, 2021. - С. 189-197.

3. Долганова, Н. В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов: Учебное пособие, 2-е издание / Н. В. Долганова, Е. В. Першина, З. К. Хасанова – Санкт-Петербург: «Лань», 2021. – С. 288.

4. Колесников В.И., Атаев А.М., Газимагомедов М.Г. Гельминтозы рыб. - Ставрополь – Махачкала. – 2011.– С.120.

5. Рамазанова Д.М., Васильева Л.М., Анохина А.З. Изменение возрастной структуры и морфометрических показателей полупроходных рыб в северном аграхане за последние годы. В сборнике материалов Международной научно-практической конференции: Каспий и глобальные вызовы. - Астрахань, 2022. - С. 563-567.

6. Рабазанов Н.И., Шихшабеков М.М., Адуева Д.Р., Гаджимуратов Г.Ш., Набиев М.М., Рамазанова Д.М. Особенности половых циклов и стадий зрелости яичников рыб. Юг России: экология, развитие. - 2009. - Т. 4. - № 3. - С. 65-66.

7. Хасбулатова, З.А. Изучение гельминтофауны рыб Каспийского моря // Университетская экология. /Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Дагестанского государственного университета. Выпуск VI. Махачкала: Изд-во ДГУ. – 2011. – С. 166–167. 5. Хасбулатова, З.А. Нематоды морских рыб /

8. Хасбулатова З.А. // Материалы XIII Международной конференции «Биоразнообразие Кавказа» - Грозный: Изд-во Чеченского государственного университета. – 2011. – С. 116–118.

9. Шихшабекова Б.И., Алиева Е.М., Шихшабекова Д.М. Современное состояние экологии размножения туводных рыб системы реки Терек. Известия Дагестанского ГАУ. - 2019. - № 1 (1). - С. 22-26.

## ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ НА ПЛЕМЕННЫХ ФЕРМАХ

*Сайпуллаев М.С.,*

*д-р вет. наук, главный научный сотрудник*

*Сайпуллаев У.М.,*

*старший лаборант – исследователь*

*Прикаспийский зональный научно-исследовательский  
ветеринарный институт - Филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД»,  
г. Махачкала, Россия*

*Аннотация.* Высокая концентрация животных в помещениях, для содержания племенных животных на фоне снижения резистентности зачастую приводит к экономическим потерям из-за высокой заболеваемости и снижению сохранности молодняка, развитие маститов и осложнение хронических вирусных инфекций.

Для ликвидации и уничтожения возбудителей инфекционных болезней необходимо обратить особое внимание на выбор дезинфицирующих средств и в присутствии и отсутствии животных в помещении. О роли дезинфекции в профилактике и ликвидации инфекционных болезней проводили в помещениях КФХ "Буглен-2", где содержались герефордская порода коров и телят.

В статье представлены результаты изучения дезинфекционной эффективности растворов средства "Пенокс-1" с присутствием и отсутствием племенных животных в помещении.

При проведении испытания качества дезинфекции контролировали по выделению кишечной палочки и стафилококка из смывов с естественно контаминированных поверхностей помещения с присутствием и отсутствием животных, в соответствии с требованиями "Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора (2002г). Контролем служили смывы, взятые с поверхностей помещения до проведения дезинфекции с присутствием и отсутствием животных.

Результаты производственных опытов показали, что растворы средства "Пенокс-1" содержащие в составе 20%- ный раствор гашеной извести, 3 % хлорид натрия и 5% пенообразователя полностью обеззараживают кишечную палочку и стафилококк при отсутствии животных с поверхностей помещений через 3 часа экспозиции, из рас-

чета 0,5л/м<sup>2</sup>. При проведении дезинфекции, в присутствии животных в помещениях для содержания племенных коров и их телят, количество кишечной палочки на полу, стене и кормушках в помещении для коров снизилось с 294 колоний до 43,3, в телятнике с 62,4 до 43,5 колоний, количество стафилококка, соответственно, 55,1 до 28,3 и 36,6 до 24,4 колоний за 3 часа экспозиции, при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup>

**Ключевые слова:** дезинфекция, экспозиция, расход дезраствора, концентрация, обеззараживание, поверхность, "Пенокс-1", кишечная палочка, стафилококк.

## PREVENTIVE DISINFECTION ON BREEDING FARMS

*Saipullaev M.S.,*

*Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher*

*Saypullaev U.M.,*

*senior laboratory assistant - researcher*

*Caspian regional research veterinary institute-branch of*

*FGBNU "FANC RD", Makhachkala, Russia*

**Annotation.** *A high concentration of animals in premises for keeping breeding animals against the background of a decrease in resistance often leads to economic losses due to high morbidity and a decrease in the safety of young animals, the development of mastitis and the complication of chronic viral infections.*

*For the elimination and destruction of pathogens of infectious diseases, it is necessary to pay special attention to the choice of disinfectants both in the presence and absence of animals in the room. The role of disinfection in the prevention and elimination of infectious diseases was studied in the premises of the farm "Buglen-2", where the Hereford breed of cows and calves were kept.*

*The article presents the results of a study of the disinfection effectiveness of solutions of the "Penoks-1" agent with the presence and absence of breeding animals in the room.*

*During the test, the quality of disinfection was controlled by the isolation of E. coli and staphylococcus from swabs from naturally contaminated surfaces of the premises with the presence and absence of animals, in accordance with the requirements of the "Rules for Disinfection and Disinfection of Objects of State Veterinary Supervision (2002)". Swabs taken from the surfaces served as control premises before disinfection with the presence and absence of animals.*

*The results of production experiments have shown that the solutions of the "Penoks-1" containing a 20% solution of slaked lime, 3% sodium chloride and 5% foaming agent completely disinfect Escherichia coli and staphylococcus aureus in the absence of animals from the surfaces of the premises after 3 hours of exposure, from calculation of 0.5 l / m<sup>2</sup>. During disinfection, in the presence of animals in the premises for keeping breeding cows and their calves, the number of E. coli on the floor, wall and feeders in the room for cows decreased from 294 colonies to 43.3, in the calf barn from 62.4 to 43.5 colonies, the number of staphylococcus, respectively, 55.1 to 28.3 and 36.6 to 24.4 colonies for 3 hours of exposure, at a consumption rate of 0.5 l / m<sup>2</sup>*

**Key words:** *disinfection, exposure, disinfectant consumption, concentration, disinfection, surface, Penox-1, E. coli, staphylococcus aureus.*

**Введение.** Научные данные и практический опыт показывают, что мероприятия по уничтожению микроорганизмов: дезинфекция и стерилизация - были, есть и останутся экономичными, доступными, относительно простыми и, главное, надежным средством профилактики болезней животных. В силу определенных причин дезинфекционные мероприятия приобретают все более высокое значение в профилактике и борьбе с инфекционными заболеваниями. К данным причинам относятся: недостаток финансирования, морально и материально устаревшие оборудование, а также связанные с этим трудности поддержания санитарно-гигиенических и противоэпидемических режимов[1,3,10].

Значение дезинфекции во многом обусловлено особенностью современной технологии выращивания и содержания племенных животных на промышленной основе, предусматривающей сосредоточения значительных поголовий на сравнительно небольших производственных площадях. При этом в процессе многолетней эксплуатации одних и тех же животноводческих построек неизбежно возникает ряд проблем, обусловленной обильным обсеменением воздуха и производственных поверхностей патогенной и условно-патогенной микрофлорой. При содержании животных в таких условиях их организм находится под постоянной антигенной нагрузкой (микробным прессингом), что является причиной повышенной выбраковки и падежа[3,4,5].

Поскольку в настоящее время против более 50 процентов инфекционных заболеваний не разработаны специальные вакцины, дезинфекция остается важнейшим направлением в комплексе мероприятий по профилактике и борьбе с ним. Организуют и проводят дезинфекцию на основании общих принципов, учитывая специфику возбудите-

лей болезней, их устойчивость к обеззараживающим средствам, степень опасности и перезаражения животных внутри хозяйства и за его пределами.[6,7,10].

Важным условием эффективной дезинфекции является тщательная подготовка помещений и территории, их механическая санитарная очистка от загрязнений. Необходимо отметить, что эффективность дезинфекции зависит от систематического проведения этих мероприятий на племенных фермах для профилактики и ликвидации инфекционных заболеваний, в частности при осуществлении профилактического, текущего и заключительного этапа дезинфекции[2,5,8].

Успех дезинфекционных мероприятий определяется обеспеченностью ветеринарии самыми высокоэффективными препаратами. Однако в нашей стране ассортимент доступных массовому потреблению недорогих отечественных дезинфицирующих средств для обеззараживания микроорганизмов в присутствии и отсутствии животных становятся особо актуальными на фоне изменений, происходящих в окружающей среде.[4,5,10]

**Цель:** Испытать в производственных условиях растворы средства «Пенокс-1» для проведения влажной дезинфекции в присутствии и отсутствии в помещениях племенных животных и разработать режимы их применения.

**Материалы и методы.** В производственных условиях были испытаны растворы средства "Пенокс-1" содержащий в своем составе 20% - ный раствор гашеной извести, 3% хлорида натрия и 5% пенообразователя (любой марки или кратности).

Испытания проведены в помещениях для содержания герефордской породы коров и молодняка КФХ "Буглен-2" Буйнакского района, Республики Дагестан.

Контроль качества дезинфекции осуществляли по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококка из смывов с естественно контаминированных поверхностей помещений и оборудования, используя для выращивания среды Эндо для кишечной палочки и 6,5%-ный солевой агар для стафилококка в соответствии с требованиями " Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора.[9]. Контролем служили смывы, взятые до проведения дезинфекции с поверхностей помещений.

Об эффективности дезинфекции в присутствии и отсутствии животных судили по наличию или отсутствию роста кишечной палочки на среде Эндо, и стаффилаккока в 6,5%-ом солевом агаре, после выдержки в термостате в течение 24-48 часов.

**Результаты исследования.** В таблице 1 приведены результаты производственных опытов растворами средства "Пенокс-1", с добавлением 1...3% хлорида натрия в раствор 20,0%- гашеной извести с пенообразователем при обеззараживании кишечной палочки в помещении для содержания племенных коров герефордской породы.

Таблица 1

**Результаты производственных испытаний растворов препарата «Пенокс-1» при обеззараживании кишечной палочки**

Концентр. хлорида натрия %	Расход дез. раствора л/м <sup>2</sup>	Экспозиция (час)	Поверхности				
			Кафель	Нержавеющая сталь	Оцинкованное железо	Бетон	Дерево
1,0	0,25-0,5	1	-	-	-	+	+
		3	-	-	-	-	-
2,0	0,25-0,5	1	-	-	-	+	+
		3	-	-	-	-	-
3,0	0,25-0,5	1	-	-	-	-	-
		3	-	-	-	-	-
Контроль	0,25-0,5	1	+	+	+	+	+
		3	+	+	+	+	+

*Примечание: (+) - необеззаражено; (-) - обеззаражено;*

Результаты опытов показали, что добавление в 20% раствор гашеной извести, 1-3% хлорида натрия усиливает дезинфекционную эффективность в отношении кишечной палочки. В частности при добавлении 1,0% хлорида натрия обеззараживание гладких поверхностей происходит 1 час экспозиции из расчета 0,25-0,3 л/м<sup>2</sup>, а через 3 часа и шероховатых поверхностей из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>.

В тоже время добавление 3,0% хлорида натрия обеззараживание кишечной палочки происходило на всех типах поверхностей за 1 час экспозиции из расчета 0,5л/м<sup>2</sup>.

Из таблицы видно, что растворы средства " Пенокс-1" обеззараживают стафилококк на гладких поверхностях (кафель, нержавеющая сталь, оцинкованное железо), после орошения с добавлением 1,0% хлорида натрия за 3 часа экспозиции, из расчета 0,25-0,3 л/м<sup>2</sup>. Шероховатые поверхности (бетон, дерево) растворы средства "Пенокс-1" обеззараживал после добавления 3,0% хлорида натрия, из расчета 0,5л/м<sup>2</sup>, экспозиция 3 часа.

Таким образом, побелочно-дезинфицирующее средство "Пенокс-1" обладает обеззараживающим эффектом в отношении грамотрица-

тельных и грамположительных микроорганизмов и может быть использовано при проведении профилактической дезинфекции помещений для содержания племенных животных.

В таблице 3 представлены результаты производственных опытов для обеззараживания кишечной палочки и стафилококка в помещениях для содержания коров и телят до 6 месячного возраста в присутствии животных.

Таблица 2

**Результаты производственных опытов испытания растворов средства «Пенокс-1» для обеззараживания стафилококка в помещениях для содержания герефордской породы коров**

Концентрация хлорида натрия %	Расход дез. раствора л/м <sup>2</sup>	Экспозиция (час)	поверхности				
			кафель	Нержавеющая сталь	Оцинкованное железо	бетон	дерево
1,0	0,25-0,5	1	+	+	+	+	+
		3	-	-	-	+	+
2,0	0,25-0,5	1	-	-	-	+	+
		3	-	-	-	+	+
3,0	0,25-0,5	1	-	-	-	+	+
		3	-	-	-	-	-
контроль	0,25-0,5	1	+	+	+	+	+
		3	+	+	+	+	+

Примечание: (+) - необеззаражено; (-) - обеззаражено.

Таблица 3

**Результаты опытов по обеззараживанию помещений в присутствии животных растворами средства "Пенокс-1"**

Культура микроорганизмов	Расход дез. раствора л/м <sup>2</sup>	Экспозиция (час)	Коровник			Телятник		
			Общее количество колоний до опыта	Общее количество колоний после опыта	% снижения колоний	Общее количество колоний до опыта	Общее количество колоний после опыта	% снижения колоний
Escherichca coli	0,5	3	94,4±2,1	43,3±1,7	45,7	62,4±1,8	38,5±1,5	61,7
staphylococcus	0,5	3	55,1±2,4	28,3±1,5	53,2	36,6±1,3	24,4±1,8	66,6

Производственные опыты показали, что через 3 часа после проведения дезинфекции в присутствии животных количество колоний резко сократилось, так в коровнике до дезинфекции общее количество колоний составляло - кишечной палочки  $94,4 \pm 2,1$ , после проведения дезинфекции общее количество колоний снизилось до  $43,3 \pm 1,7$ , что составляет 45,7%.

Содержание стафилококков снизилось до 53,2%. Аналогичные показатели получены в помещении для содержания телят, соответственно на 61,7 и 66,6 %.

Результаты опытов подтверждают, что растворы средства "Пеннокс-1" являются эффективным, дешёвым и нетоксичным препаратом, который можно использовать и в присутствии животных для обеззараживания условно-патогенных и патогенных микробов и вирусов с одновременной побелкой помещений.

**Заключение.** Производственные испытания растворов средства "Пеннокс-1" в помещениях для содержания коров и телят герефордской породы показало, что обеззараживание кишечной палочки и стафилококка в отсутствие животных происходило при орошении, из расчета  $0,5 \text{ л/м}^2$ , экспозиция 3 часа. В присутствии животных снижение бактериальной обсемененности составляет, соответственно, на 45,7 -53,2% в коровнике, и 61,7- 66,6% в помещении для содержания телят.

### Список литературы

1. Дорожкин В.И., Прокопенко А.А., Морозов В.Ю. Препараты для дезинфекции объектов ветеринарного надзора// Эффективное животноводство. 2018, №3(142), с.34-36.

2. Дорожкин В.И., Попов Н.И., Прокопенко А.А., Боченин Ю.И. Экологически безопасные дезинфицирующие препараты для обработки помещений и оборудования, контаминированных микроорганизмов 2-й группы устойчивости// Ветеринария 2018, №2 . с. 37-39.

3. Морозов В.Ю., Колесников Р.О., Прокопенко А.А., Дорожкин В.И., Филипенкова Г.В., Кулица М.М. " Изучение эффективности режимов технологии аэрозольной дезинфекции объектов ветеринарного надзора препаратом Абалдез// Проблема ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. № 2(26), 2018г, с 42-46.

4. Прокопенко А.А. Влияние некоторых факторов на эффективность обеззараживания воздуха КУФ - лучами в облучателях – рециркуляторах // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. № 2(26), 2018г, с.26-31.

5. Плотников И.В., Глазунова Л.А.//Влияние дезинфекции на количественный и качественный состав микрофлоры животноводческих помещений// Ветеринария и кормление. №1, 2020г, с.40-42.

6. Попов Н.И., Мичко С.А., Алиева З.Е., Щербакова Г.Ш., Морозова Т.В. // Оценка эффективности дезинфицирующего средства Форбид// Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии" №2(26), 2018г, с. 25-30.

7. Попов Н.И., Мичко С.А., Лобанов С.М., Алиева З.Е., Сайпуллаев М.С., Койчуев А.У. Изучение дезинфекционной эффективности средства "Палоцид" для обеззараживания объектов ветеринарного надзора// Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. № 1(25), 2018г, с. 44-49.

8. Плотников И.В., Gladунова Л.А. Влияние дезинфекции на количественный состав микрофлоры в животноводческих помещениях // Ветеринария и кормление. 2020г, №1.с. 40-42.

9. Правила проведение дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора (М. 2002г.)

10. Удавлиев Д.И., Абдуллаева А.М., Шихов С.С., Ваннер Н.Э., Филипенкова Г.В., Степанова С.П. Эффектисан для дезинфекции объектов ветеринарного надзора// Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. №2 (26). 2018г, с. 36-41.

УДК 636.5.087.7(047.31)

## **РЕАЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АА-50**

***Шевченко А. Н.,***

*канд. вет. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Аграрный Университет  
Имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар*

***Аннотация.** Приведены результаты биохимического анализа крови при включении в рацион мясных цыплят кормовой добавки АА-50. Установлено, что кормовая добавка в дозе 50,0 мл на 1 кг комбикорма оказала положительное влияние на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.*

***Ключевые слова:** общий белок, альбумины, глобулины, фракции белка, холестерин, глюкоза, кальций, фосфор.*

# REALIZATION OF THE BIOLOGICAL POTENTIAL OF BROILER CHICKS WHEN USING THE AA-50 FEED ADDITIVE

*Shevchenko A.N.,  
cand. vet. Sciences, Associate Professor  
Kuban State Agrarian University Named After I. T. Trubilina,  
Krasnodar*

**Abstract.** *The results of a biochemical analysis of blood are given when the feed additive AA-50 is included in the diet of meat chickens. It was established that the feed additive at a dose of 50.0 ml per 1 kg of compound feed had a positive effect on the biochemical parameters of the blood of broiler chickens.*

**Keywords:** *total protein, albumins, globulins, protein fractions, cholesterol, glucose, calcium, phosphorus.*

**Актуальность темы.** Птицеводство среди других отраслей сельскохозяйственного производства занимает ведущее место, обеспечивая население высококачественными диетическими продуктами. Развитие отрасли птицеводства зависит от ряда факторов, одним из которых является полноценное и сбалансированное кормление. На сегодняшний день с позиции современных представлений о полноценном сбалансированном кормлении сельскохозяйственной птицы необходимо использовать биологически активные добавки [1-3].

В настоящее время актуальными задачами являются поиск и апробация новых, экологически безопасных кормовых добавок, которые стимулируют продуктивность птицы, положительно влияют на здоровье и, следовательно, увеличивают сохранность поголовья. Так же механизм действия биологически активных добавок на организм птицы является предметом изучения многих исследователей.

Целью нашей работы являлось изучение влияния кормовой биологически активной добавки на биохимические показатели крови мясных цыплят.

**Материал и методы исследований.** Опыт проведен на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500. Было сформировано 2 группы суточных цыплят – контрольная и опытная, по 100 голов в каждой. Опыт продолжался 40 суток. С 1 по 40 день жизни птица контрольной группы получала основной рацион, а цыплятам опытной группы в эти сроки к основному рациону добавляли 50,0 мл кормовой биологически активной добавки AA-50 на 1 кг комбикорма.

Кормовая биологически активная добавка АА-50 представляет собой жидкость на основе молочной сыворотки и отвара Melissa, содержащая массу природных штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в оптимальном соотношении.

**Результаты исследований.** Введение в рацион кормовой добавки способствовало увеличению общего белка в сыворотке крови цыплят опытной группы 2 на 3,81 % по сравнению с показателями в контрольном варианте. Это свидетельствует о повышении усвоения питательных веществ корма и защитных сил организма.

Альбумины – это аминокислотный резерв организма. Считается, что эта фракция принимает участие в синтезе белков различных органов и тканей. Содержание альбуминов в сыворотке крови опытной группы было выше аналогов контрольного варианта на 4,6 %. Эти данные объясняются с более высокой живой массой цыплят опытной группы.

Обогащение рациона кормовой БАД АА-50 способствовало изменению процентного соотношения подфракций глобулинов.

Наибольший интерес представляет фракция  $\gamma$  – глобулинов. Эта белковая фракция является показателем защиты организма от инфекции.

Объясняется это тем, что в состав  $\gamma$  – глобулинов входит большое количество иммуноглобулинов. Можно предположить, что увеличение показателя этой фракции должно способствовать повышению сохранности поголовья. В нашем эксперименте эта гипотеза подтверждается:  $\gamma$  – глобулинов больше в опытной группе на 2,1 % и сохранность в этой группе выше на 2 %, А/Г коэффициент выше во 2 опытной группе на 0,05.

Отмечено улучшение жирового и углеводного обменов во 2 опытной группе, что реализовалось в более высокой концентрации холестерина и глюкозы: по сравнению с 1 контрольной группой, которая не получала кормовую добавку АА-50: холестерина – на 6,5 %, глюкозы на – 8,0 %.

Холестерин – это показатель, который характеризует липидный обмен. Одним из его основных свойств является то, что в печени с его участием синтезируются желчные кислоты, которые принимают участие в переваривании жиров.

В животном организме самым распространенным углеводом является глюкоза, как связующее звено между пластической и энергетической функциями. Содержание глюкозы в сыворотке крови является показателем углеводного обмена. В нашем эксперименте наблюдается

повышенное (по сравнению с результатом 1 контрольной группы) содержание глюкозы в опытной группе 2 на 0,75 ммоль/л.

Интенсивная технология выращивания птицы предусматривает полноценное минеральное питание, в котором содержатся основные макро- и микроэлементы. Макро- и микроэлементы задействованы во всех биохимических течениях в органах.

Введение кормовой добавки АА-50 в рацион молодняка птицы повлияло на ее минеральный состав. Концентрация кальция в крови птицы контрольной группы 1 равнялась 2,05 ммоль/л, а в группе 2 (опытной) – 2,56 ммоль/л, что достоверно выше на 24,87 % больше.

Что касается фосфора, то его концентрация в сыворотке крови цыплят 2 опытной группы была достоверно выше аналогичного результата первой контрольной группы на 13,43 %.

Изменения в кальциево-фосфорном обмене у птицы связываем с минеральным составом молочной сыворотки, в составе которой содержится достаточно таких макро- и микроэлементов как кальций, медь, кобальт, фосфор, железо, магний, марганец, цинк.

В контрольной группе концентрация кальция регистрировалась на нижней границе нормы 2,0, то во 2 опытной к концу эксперимента содержание кальция увеличилось до 2,3 ммоль/л, что соответствует верхней границе нормы.

**Заключение.** В результате проведенного исследования и анализа полученных данных установили, что биохимические показатели крови подопытных групп находились в пределах физиологической нормы. Кормовая биологически активная добавка АА-50 оказала положительное влияние на биохимический состав крови мясных цыплят опытной группы, что свидетельствует об интенсивных обменных процессах, происходящих в их организме.

### Список литературы

1. Кощяев, А. Г. Кормовая добавка на основе ассоциативной микрофлоры: технология получения и использования / А. А. Кощяев, А. И. Петенко // Биотехнология. – 2007. – № 2. С. 57-62.

2. Сахно, Н. В. Задачи экологического развития агропромышленной сферы России / Н. В. Сахно, Т. А. Прудченко // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Орел, 2017. – С. 210-212.

3. Фисинин, В. И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. – 2016. № 4. – с. 14-18.

## ПОЛИЭДРОЗ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА В ХОЗЯЙСТВАХ АЗЕРБАЙДЖАНА 2020-2022

**Юсифова К.Ю.,**  
д-р фил по биол., доцент  
Ветеринарный научно-исследовательский институт,  
г. Баку, Республика Азербайджан

***Аннотация.** В статье представлены результаты лабораторных исследований болезни тутового шелкопряда, на выкормках, в хозяйствах районов республики. Установлено, что большинство грен в исследуемых хозяйствах содержат полиэдры вируса ядерного полиэдроза.*

***Ключевые слова:** полиэдроз, грены, тутовый шелкопряд.*

## POLYHEDROSIS OF THE SILKWORM IN FARMS OF AZERBAIJAN 2020-2022

**Yusifova K.YU.,**  
PhD in Biology, Associate Professor  
Veterinary scientific research institute, Baku, Republic of Azerbaijan

***Abstract.** The article presents the results of research on silkworms collected on rearing farms in regions of the republic. It has been established that the majority of grena in the studied farms contain polyhedra of the nuclear polyhedrosis virus.*

***Key words:** polyhedrosis, grena, silkworm.*

Производство шёлковых платков «келагаи» известно в Азербайджане с древних времён, это связано с тем что Азербайджан один из главных центров шелковой индустрии Востока. Страна имеет полутора-тысячелетнюю историю шелководства и столь же древние традиции. Самым большим регионом, где производился шелк, это Ширван. Шеки, Гянджа и Шуша. Отметим, что во времена СССР шелководство в Азербайджане занимало второе место после Узбекистана, а по качеству коконов — первое.

Сегодня основной целью является возрождение этих передовых традиций. В соответствии с Государственной программой развития регионов на период 2018—2025 гг. поставлена цель — довести уровень

производства коконов до шести тысяч тонн в год. Министерство сельского хозяйства республики продолжает свою деятельность в сфере усиления внутреннего рынка, роста производства органической продукции шелководства [2]. В следствии этого данная тема – остаётся актуальной в современном шелководстве, а именно, инфекционные и инвазионные болезни как факторы, снижающие производительность шелковичного шелкопряда *Bombyx mori* L., продуцента натурального шелка.

Инфекционные и инвазионные болезни значительно сдерживают производительность шелка, так как шелкопряд, как пойкилотермный организм, чрезвычайно чувствителен к неблагоприятным условиям окружающей среды, а так же к инфекционным болезням, поражающих шелкопряд на всех стадиях развития [4,5]. Следует отметить, что болезни шелкопряда инфекционного и не инфекционного характера достаточно распространены в Азербайджане и за ее пределами [1]. Созданные новые генотипы шелковичного шелкопряда также нуждаются в защите от болезней [2]. Учитывая указанное необходимо проводить изучение многих вопросов по инфекционной патологии шелкопряда и разработать режимы применения инновационных средств дезинфекции для профилактики и борьбы с инфекционными болезнями в греннопроизводстве и на выкормках шелкопряда.

Одной из задач поставленной перед нами является создать базу данных микроскопических исследований гусениц шелкопряда за 2019-2025, которая в дальнейшем будет использоваться для анализа эпизоотической ситуации и прогнозирования относительно возбудителей основных инфекционных заболеваний шелкопряда. На основе этих данных предположительно будет установлена корреляционная связь между процентом больных бабочек в целом, и влияние определенных факторов окружающей среды (солнечной активность, и др.) на развитие болезней. По литературным данным большой показатель процента болезней шелкопряда был обнаружен в годы с повышенной солнечной активностью [4]. Есть данные, что инфицированность шелкопряда на стадии бабочки, под влиянием различных факторов окружающей среды, заражение возбудителем ядерного полиэдроза составляет – 0,42 %, возбудителями бактериозов – 0,54 %, возбудителем бовериоза – 0,52% [5]. А также анализ эпизоотической ситуации показывает, что гибель шелкопряда от заболеваний происходит на всех стадиях развития шелкопряда: на стадии гусеницы от ядерного полиэдроза - 26,90%, на стадии куколки гибель от ядерного полиэдроза составила 13,56%, от бактериозов – 11,56% [6].

Полиэдроз (желтуха) тутового шелкопряда заболевание вирусного происхождения. Вирус размножается в ядрах клеток и образует в них шестигранные тельца –полиэдры, которые сохраняют свою жизнеспособность более 14 лет. Вирус поражает шелкопряд на личиночной и кукольной стадиях, но массовая гибель наблюдается в последнем возрасте гусеницы. Источником заражения может быть инфицированная грена. Часто болезнь передается от больной гусеницы к здоровой через корм и поврежденные кожные покровы. Эффективных методов борьбы с желтухой шелкопряда, нет, чему причина своевременная профилактика.

Неинфекционные заболевания возникают в результате механических повреждений, из-за перегрева, ожога, при кормлении недоброкачественным кормом, при попадании ядохимикатов. Однако инфекционные заболевания являются более опасными. Они передаются здоровым гусеницам от больных и, как следствие, приобретают массовый характер. Источником заражения может быть инфицированный корм, инвентарь, пыль, больной шелкопряд, работник, не соблюдающий правил санитарии, а также грызуны, птицы, насекомые. Болезни протекают с разной степенью тяжести. Это зависит от активности возбудителя и от иммунитета шелкопряда [5]. Чтобы избежать большого ущерба, от перечисленных заболеваний таких как, инфекционными болезнями тутового шелкопряда являются желтуха, пембрина, септицемия, мускардина, чахлость, важно дифференцировать и вовремя принять меры предотвращения их. В то же время с целью профилактики важно закладывать на инкубацию лишь неинфицированную грену, полученную целлюлярным способом, важно вести контроль всех стадий развития тутового шелкопряда. При массовом заражении всю выкормку сжигают со всей подстилкой. Червоводни и инвентарь обрабатывают хлорной известью. Меры борьбе с (септицемия) гнилокровием - профилактически, предупреждение царапин кожи шелкопряда [2].

Борьба с болезнями тутового шелкопряда сохраняет свою актуальность по настоящее время. Важно тщательно ухаживают за гусеницами, и вовремя удалять больных гусениц вместе с подстилкой. Необходимо отметить, что не мало распространенное заболевание, такое как чахлость, возникает во время слабой выкормки, и при несоблюдении нормативных санитарных правил [3].

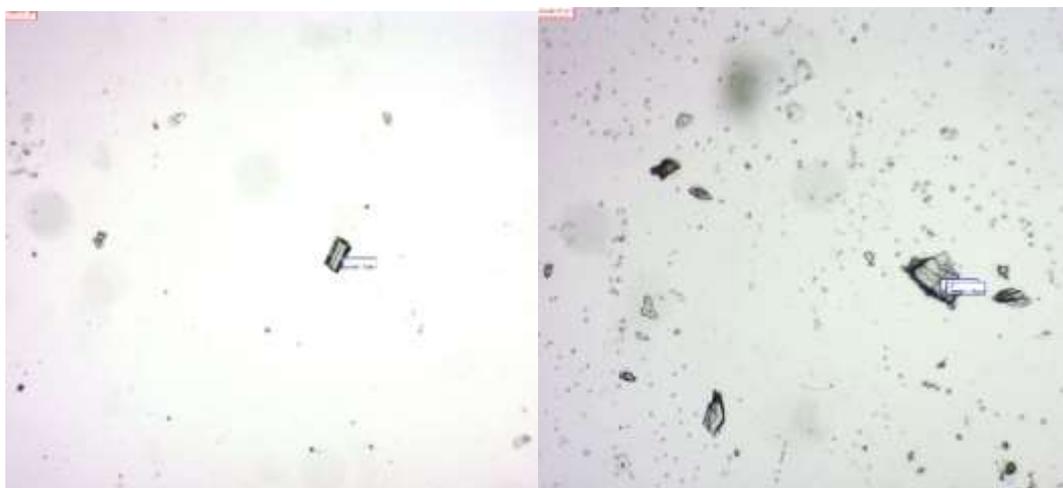
В силу того, что эффективного метода борьбы с инфекционными и неинфекционными болезнями шелкопряда нет, а также нет необходимых методов способов лечения шелкопряда, борьба с болезнями представляется только в их профилактике. Целью же все мероприятий является предупреждение проникновения и распространения возбудите-

лей на выкормку тутового шелкопряда. Описанное выше указывает, на то что данная проблема не теряет своей актуальности в современном шелководстве. В литературных данных можно встретить разработки в этом направлении, но многие из них все же безуспешны. Поэтому изучение инфекционных заболеваний в более глубоком аспекте важно для дальнейшего использования этих данных в испытании всевозможных средств профилактики и борьбы с инфекционными болезнями тутового шелкопряда. Что и является целью наших исследований.

**Материалы и методы.** Выделение вирусов желтухи шелкопряда из больных червей осуществляли по общепринятой методике. Из гемолимфы готовили суспензии многогранников различных титров. Для получения чистых вирусных полиэдров полученный остаток распределяли по градиенту глицеринового концентрата (25, 50 и 80% слоёв глицерина в центрифужной пробирке). Фракции собирали и промывали для удаления глицерина. Исследования были проведены в десяти хозяйствах районов Физули, Геранбой, Евлах Азербайджанской Республики, за периоды май – июль 2021 года, Гахский и Абшеронский районы май, июнь, июль 2022 года. Были исследованы грены, больных и павших червей на заражённость их различным видами инфекций. Лабораторные работы проводились в Ветеринарном Научно-Исследовательском Институте в отделе вирусологии.

**Результаты исследования.** Следует отметить в что в проведенных исследованиях за май -июль месяцы 2021 в некоторых хозяйствах Геранбойского, Физулинского Евлахского районов был обнаружен возбудитель ядерного полиэдроза. Так, в хозяйствах Физулинского района, занимающиеся разведением тутового шелкопряда, в июне 2021 года при исследовании гусениц тутового шелкопряда в патологическом материале методом микроскопирования был выявлен возбудитель желтухи *Vaculovirus*. Дальнейшие исследования данного биологического материала на стрептококки, нозема и грибной протеус дали отрицательный результат, наличие этих инфекций у тутового шелкопряда обнаружено не было. В Геранбойском районе, село Надиркенд в май месяце того же года при исследовании больных и мертвых гусениц тутового шелкопряда также был обнаружен возбудитель болезни желтухи, на остальные инфекции результаты были аналогичными, как и в Физулинском районе. Такие же результаты были получены при исследовании гусениц, привезённых из хозяйств Евлахского района, за период май- июнь месяцы. При микроскопии были обнаружены полиэдровые кристаллы (рис. 1).

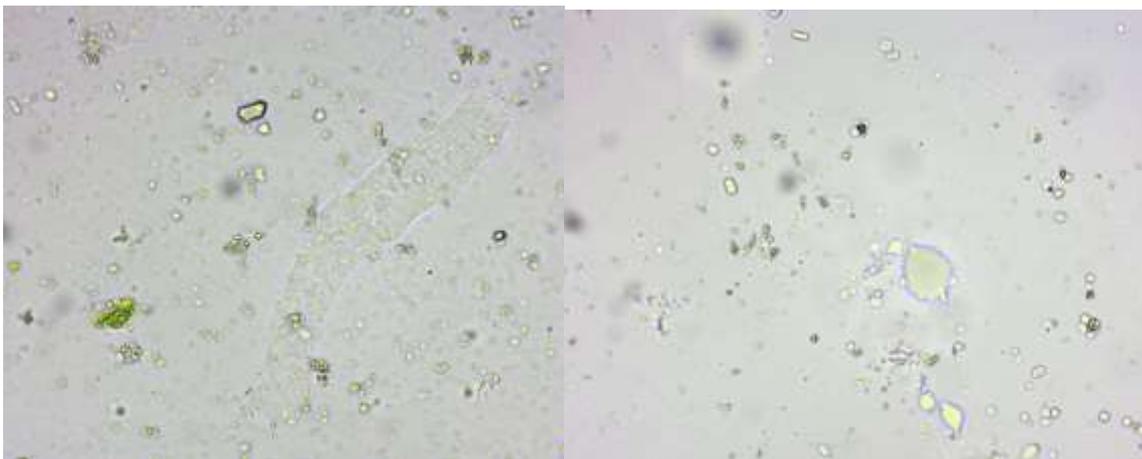
В результате проведенных исследований в хозяйствах Гахского и Абшеронского районов (2022) среди гусениц тутового шелкопряда полиэдроз обнаружен не был.



*Рисунок 1 - Полиэдровые кристаллы выявленные при микрокопировании гусениц шелкопряда*

Следует отметить, что проведенные ранее исследования по установлению процента выхода гусениц шелкопряда при их оживлении показали, что процент выхода исследуемой грены составил 96%, и в данной исследуемой партии грен, на первом этапе развития никаких болезней выявлено не было.

Исследования гусениц тутового шелкопряда проведенные в 2020-2021гг в вирусологической лаборатории ВНИИ на наличие инфекционных болезней в некоторых образцах патологического материала, полученного от павших гусениц были выявлены возбудители желтухи, чахлости и септисимии. После данных исследований хозяйства с целью профилактики подстилки в хозяйствах от зараженных гусениц, были сожжены, стеллажи и комнаты червоводни были обработаны раствором хлорамина по общей принятой методике. В 2021 году профилактические мероприятия всех комнат и стеллажей были предварительно обработаны раствором хлорамина, в раствор хлорамина были добавлены активаторы, что позволило предотвратить в 2021 году заболеваемость и падеж гусениц примерно на 7%. Во время выкормки гусениц шелкопряда потери в текущем году были лишь от механических повреждений, что и составляло предположительно указанные 7%, что и привело к нормальной коконовзавивке и большой продуктивности. В 2022 году (май), были также проведены тщательные профилактические мероприятия в червоводнях, в результате чего инфицированность гусениц какими либо патогенами не наблюдалась, и был получен высокий процент коконов в данных хозяйствах.



*Рисунок 2 - Полиэдроз гусениц тутового шелкопряда*

В исследованиях (май-июнь, июнь-июль 2022 г.) проведенных в лаборатории вирусологии и иммунологии ВНИИ среди гусениц тутового шелкопряда все же был обнаружен полиэдроз (рис 2.) на первом, втором, и третьем возрасте. Процент выхода гусениц при оживлении этой партии составил 99% в мае, а в июне 75%. Процент коконообразования гусениц 1-вой партии (май) составил 96%, а второй партии (июнь) при условии, что в данном случае были созданы искусственно неблагоприятные (низкая влажность) условия для развития гусениц составил 66%. Именно во второй партии был выявлен полиэдроз гусениц тутового шелкопряда первого второго и третьего возраста. Падеж составил приблизительно 44%. Исследования продолжаются.

**Выводы.** В результате проведенных исследований (2021) в хозяйствах занимающиеся разведением тутового шелкопряда, районов Физули, Геранбой, Евлах Азербайджанской Республики, за периоды май – июль 2021 года, были выявлен возбудитель желтухи *Vacuovirus*. Исследования на остальные инфекции, такие как, стрептококки, нозема и грибной протеус дали отрицательный результат, наличие этих инфекций тутового шелкопряда в исследуемых хозяйствах обнаружен не был. В 2022 г. червоводнях хозяйств Гахского и Абшеронского районов полиэдроз обнаружен не был, что возможно было связано с своевременным проведением профилактических мероприятий в червоводнях. Параллельно проведенные исследования в лаборатории ВНИИ показали что при создании искусственно не благоприятных условий содержания гусениц тутового шелкопряда процент коконообразования составил 66% и был выявлен большой процент падежа гусениц от полиэдроза. Экспериментальные исследования продолжаются.

## Список литературы

1. K.Yu.Yusifova // Intensive emissions of mulberry silkworms in Azerbaijan. /S.Rustamova, R.A. Alizade. / All-Russian scientific-practical conference "Science without borders and language barriers", May 20, 2021. in FGBOU in Orlovsky GAU. Eagle 2021P.144. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46354325>
2. K.Yu.Yusifova Measures for the prevention of mulberry diseases in the farms of Azerbaijan. VI International Scientific and Practical Conference "Scientific support of animal husbandry in Siberia". May, 2022, Krasnoyarsk.p.361 <https://sh.krasn.ru/upload/iblock/a33/tmua1nlzqq7xokk15eovkufu23m6742z.pdf>
3. S.Rustamova, // Cultivation of mulberry silkworm with green mass and mixed feeds. // K.Yu.Yusifova at all / Ministry of Agriculture of Azerbaijan Scientific and Practical Conference Dedicated to the 120th anniversary of the Veterinary Research Institute. November 25-26 Baku 2021. p 439 <https://drive.google.com/file/d/1CnJyuYn5fXhEJ832QO-Dp1fKtGur2BDR/view?usp=sharing>
4. S.Rustamova, // Development of new technologies for planting mulberry trees in Azerbaijan. // K.Yu.Yusifova at all // IX All-Russian Scientific and Practical Conference "Energy saving and energy efficiency: problems and solutions". Nalchik 2020 Conference December 22-23, 2020 s. 270-274 eLIBRARY ID: 44388002 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44388002>
5. В.Н. Каратай. Промышленное разведение шелкопрядов / Авт.-сост. П81 — М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004.
6. Головки В. А., Кириченко И. А. Инфекционные болезни тутового шелкопряда и меры борьбы с ними. Проблемные вопросы развития шелководства: материалы докладов научно-практической конференции. Харьков, 1993. С. 121-125.

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

**Яникова Э.А.,**  
канд. вет. наук, старший научный сотрудник  
**Халиков А.А.,**  
канд. вет. наук, научный сотрудник  
**Микаилов М.М.,**  
канд. вет. наук, ведущий научный сотрудник  
**Гунашев Ш.А.,**  
канд. вет. наук, старший научный сотрудник  
**РАМАЗАНОВА Д.М.,**  
научный сотрудник  
**Гулиева А.Т.,**  
младший научный сотрудник  
Прикаспийский зональный научно-исследовательский  
ветеринарный институт-филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД»,  
г. Махачкала, Россия

**Аннотация.** Установлено, что одним из важных звеньев, определяющих эффективность мероприятий по профилактике и ликвидации бруцеллеза, является своевременная и точная диагностика.

В последние годы в ряде областей и краев нашей страны для исследования животных на бруцеллез применяется реакция непрямой гемагглютинации (РНГА) и способ диагностики бруцеллеза на основе различных вариантов иммуноферментного анализа (ИФА). В данной статье приведены данные, которые показали, что применение этих диагностикумов позволило установить диагноз на бруцеллез дополнительно к другим методам у пяти животных.

**Ключевые слова.** Бруцеллез, мелкий рогатый скот, ИФА, РНГА, диагностика.

## MODERN METHODS OF THE DIAGNOSTICS OF BRUCELLOSIS OF SMALL CATTLE

**Yanikova E.A.,**  
Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher  
**Khalikov A.A.,**  
Candidate of Veterinary Sciences, Researcher

**Mikhailov M.M.,**  
*Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher*  
**Gunashev Sh.A.,**  
*Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher*  
**Ramazanova D.M.,**  
*researcher*  
**Gulieva A.T.,**  
*junior researcher*

*The Caspian Zonal Veterinary Research Institute is a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

**Abstract.** *One of the important links that determine the effectiveness of measures for the prevention and elimination of brucellosis is timely and accurate diagnosis.*

*In recent years, in a number of regions and territories of our country, an indirect hemagglutination reaction (IHAR) and a method for diagnosing brucellosis based on various enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA) have been used to study brucellosis of animals. This article presents data that showed that the use of these diagnostics made it possible to establish a diagnosis of brucellosis in addition to other methods in five animals.*

**Keywords** *brucellosis, small cattle, ELISA, IHAR, diagnostics.*

Бруцеллез овец и коз, имея широкое распространение во многих странах мира и в ряде регионов России, особенно в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, в том числе, в Республике Дагестан, наносит большой экономический ущерб и представляет серьезную опасность здоровью людей. Ликвидация его – нелегкая медико-ветеринарная проблема.

В настоящее время установлено, что одним из важных звеньев, определяющих эффективность мероприятий по профилактике и ликвидации бруцеллеза, является своевременная и точная диагностика.

По мнению многих исследователей, бруцеллез относится к числу заболеваний, борьба с которым строится исключительно на диагностических методах выявления носителей инфекции, в связи с чем способы диагностики должны быть особенно точными и высокочувствительными.

Отечественными и зарубежными исследователями проведена большая работа по изучению бруцеллеза и усовершенствованию диагностики этой болезни. Однако, несмотря на это, такие патогенетиче-

ские особенности его как длительное хроническое проявление болезни и латентное течение инфекции, при котором в сыворотке крови отсутствуют специфические антитела или они содержатся в незначительных количествах, неулавливаемых с помощью применяемых в практике традиционных диагностических тестов (РА, РСК, РБП), создают большие трудности в постановке своевременного диагноза и проведении мероприятий по профилактике и ликвидации этой болезни.

Особенно большие трудности возникают при диагностике и проведении мер борьбы с бруцеллезом мелкого рогатого скота.

Отличительной особенностью бруцеллеза овец и коз является слабая серологическая активность специфических антител у животных данного вида, а также низкое содержание в сыворотке крови специфических антител, что затрудняет диагностику болезни.

В последние годы в ряде областей и краев нашей страны для исследования животных на бруцеллез применяется реакция непрямой гемагглютинации (РНГА) и способ диагностики бруцеллеза на основе различных вариантов иммуноферментного анализа (ИФА) [1,2,3,4,5].

По вопросу применения для диагностики бруцеллеза у овец и коз РНГА имеются сообщения отдельных исследователей, которые установили специфичность, высокую чувствительность этой реакции и пригодность применения её для диагностики бруцеллеза у животных данного вида [1,2].

По данным зарубежных и отечественных исследователей, ИФА является современным высокочувствительным методом диагностики, позволяющим проводить автоматизированную постановку и учет результатов диагностики бруцеллеза [3,4].

А.С. Димова, А.А. Сизов, С.К. Димов, П.К. Аракелян и др. разработали и испытали для диагностики бруцеллеза животных, в том числе овец и коз, новый тест – систему ИФА. Авторы считают, что разработанная тест – система ИФА не уступает по чувствительности классическому диагностическому комплексу РА+РСК и РНГА. Она пригодна для применения в качестве скрининговой, при массовых исследованиях на бруцеллез, обеспечивая возможность классического метода исследования – РА и РСК – лишь при переисследовании проб сывороток крови животных с положительными и сомнительными результатами ИФА [5].

При испытании предложенной авторами тест-системы на мелком рогатом скоте установлено её преимущество в специфичности показаний, данная тест-система принята в ветеринарную практику для диагностики бруцеллеза у крупного и мелкого рогатого скота.

Учитывая высокую диагностическую эффективность ИФА и РНГА нами проведены исследования по изучению диагностической ценности этих тестов при бруцеллезе овец и коз.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования были сыворотки крови от животных из хозяйств с различной эпизоотической ситуацией, в количестве 199 проб.

Исследования сывороток крови в РА, РСК, РБП и РИД проводили по общепринятым методикам, используя биофабричные антигены согласно с наставлением по диагностике бруцеллеза животных утвержденной в 29 сентября 2003 году Непоклоновым.

РНГА ставили с бруцеллезным эритроцитарным диагностикумом, изготовленным с нашим участием – согласно Инструкции по применению «набора для серологической диагностики крупного и мелкого рогатого скота в РНГА» (Махачкала, 2006), ИФА – с использованием тест-системы производства «Сиббиотест» согласно инструкции по применению «набор диагностический для выявления индивидуальных специфических антител класса G к бактериям рода *Brucella* в сыворотке (плазме) крови животных Иммуноферментным методом» (Новосибирск, 2012).

**Результаты исследований.** Для изучения специфичности эритроцитарного диагностикума РНГА и тест – системы ИФА были исследованы сыворотки крови 95 овец и коз из благополучного по бруцеллезу хозяйства (таблица 1).

*Таблица 1*

**Результаты испытания специфичности эритроцитарного диагностикума для РНГА и тест – системы ИФА**

Кол-во проб	РНГА		ИФА фирмы ООО НПФ «Сиббиотест»		РА, МЕ		РСК		РБП		РИД	
	пол	отр	пол	отр	пол	отр	пол	отр	пол	отр	пол	отр
95	-	95	-	95	-	95	-	95	-	95	-	95

Как видно из приведенных в таблице 1 данных, результаты исследований свидетельствует о специфичности РНГА и метода ИФА при исследовании овец на бруцеллез.

С целью изучения диагностического значения РНГА и ИФА были исследованы на бруцеллез сыворотки крови 104 голов мелкого рогатого скота из неблагополучного по бруцеллезу фермерского хозяйства. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты испытания РНГА и ИФА для исследования на бруцеллез сывороток крови мелкого рогатого скота неблагополучного по бруцеллезу хозяйства**

№ п/п	К-во овец	Результат исследования					
		РНГА, титры	ИФА	РА, МЕ	РСК	РБП	РИД
1	1	1:200+++	сом.	отр.	1:5	пол.	отр.
2	1	1:100+++	сом.	отр.	1:5	отр.	отр.
3	1	1:100+++	сом.	отр.	1:20	пол.	отр.
4	1	1:400#	сом.	200	1:40	пол.	пол.
5	1	1:25+++	отр.	отр.	отр.	отр.	отр.
6	1	1:50#	отр.	отр.	отр.	отр.	отр.
7	1	1:100+++	сом.	отр.	1:20	отр.	отр.
8	1	отр.	отр.	отр.	1:20	отр.	отр.
9	1	1:100+++	сом.	25	1:5	пол.	отр.
10	1	1:25+++	сом.	отр.	1:5	отр.	отр.
11	1	1:400#	пол.	отр.	1:40	пол.	отр.
12	1	1:50+++	сом.	50	отр.	отр.	отр.
13	1	1:400+++	пол.	отр.	1:20	пол.	отр.
14	91	отр.	отр.	отр.	отр.	отр.	отр.
Итого:	пол.	10	2	2	7	6	1
	сомн.	2	8	1	3	-	-
	отр.	92	94	101	94	98	103

Как видно из приведенных в таблице 2 данных, при исследовании на бруцеллез сывороток крови 104 овец и коз, положительная РНГА в титрах 1:50 – 1:400 получена у 10 (9,6%), сомнительная – 2-х (1,9%), положительная ИФА – 2-х (1,9%), сомнительная – 8 (7,7%) овец. Из остальных серологических реакций положительный диагноз на бруцеллез был установлен с помощью РСК – 7 (6,7%), РА – 2-х (1,9%), РБП – 6 (5,8%) и РИД с О-ПС антигеном – одной головы (0,9%).

Всего в РНГА реагировали 12, ИФА – 10 овец и коз. Причем, из реагировавших в РНГА 12 животных, 3 имели высокий титр гемагглютининов, тогда как из общего количества реагировавших в ИФА 10 овец в 8 случаях был сомнительный результат.

**Заключение.** Слабая серологическая активность специфических антител у мелкого рогатого скота свидетельствует о необходимости расширения комплекса противобруцеллезных мероприятий новыми современными серологическими методами, такими как ИФА и РНГА. Результаты проведенных исследований указывают на высокую эффективность современных методов диагностики. Применение РНГА и

ИФА позволило установить диагноз на бруцеллез дополнительно к другим методам у пяти животных, что ускорило сроки оздоровления хозяйства путем максимального выявления больных животных.

### Список литературы

1. Альбертян, М.П. Определение иммуногенности противобруцеллезных вакцин в реакции непрямой гемагглютинации / М.П. Альбертян, М.И. Искандаров, А.И. Федоров, С.С. Искандарова // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. - 2016. - Т. 79. - С. 45-54.

2. Диагностика бруцеллеза животных в Российской Федерации / Г. Нурлыгаянова, В. Белоусов, А. Варенцова [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2021. – № 8. – С. 3-9.

3. Диагностика бруцеллеза северных оленей с использованием ИФА на основе моноклональных антител / М. И. Гулюкин, М. И. Искандаров, М. П. Альбертян [и др.] // Научно-обоснованная система противозoonотических мероприятий и современные способы диагностики, специфической профилактики и лечения инфекционных болезней домашних животных / Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко. – Новосибирск: АНС «СибАК», 2019. – С. 80-99.

4. Диагностическая ценность современных и традиционных методов исследований при бруцеллезе мелкого рогатого скота / С. А. Расулов, Д. М. Мирзоев, М. И. Искандаров [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2017. – № 2. – С. 45-51.

5. Эффективность использования О-ПС антигена в ИФА для дифференциальной экспресс-диагностики бруцеллеза крупного рогатого скота / А. А. Сизов, А. С. Димова, С. К. Димов [и др.] // Ветеринария. – 2018. – № 1. – С. 9-14.

**СЕКЦИЯ 5**  
**«ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ НА**  
**ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА**  
**МОЛОЧНОЙ И МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**  
**С/Х ЖИВОТНЫХ»**

УДК 636.082

**АНАЛИЗ КОРМОВОЙ БАЗЫ ХОЗЯЙСТВА НА ЗИМНИЙ**  
**(СТОЙЛОВЫЙ) ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ**  
**АО «КИЗЛЯРАГРОКОМПЛЕКС»**

*Акаева Р. А., Алиева Е. М., Гусейнова З.М.,  
Даветеева М.А., Алиева П.О.,  
научные сотрудник  
ФГБНУ Федеральный Аграрный Научный Центр  
Республики Дагестан, Махачкала, Россия*

***Аннотация.** Залогом успешной селекционно-племенной работы является достаточная кормовая база, способствующая проявлению генетически обусловленной продуктивности животного. В связи с этим был проанализирован рацион коров на зимний (стойловый) период в условиях АО «Кизлярагрокомплекс».*

***Ключевые слова:** Кормовая база, рацион, питательные вещества, АО «Кизлярагрокомплекс», животноводство, зимний стойловый период, баланс.*

**ANALYSIS OF THE FOOD BASE OF THE FARM FOR THE**  
**WINTER (stall) PERIOD IN THE CONDITIONS OF JSC**  
**"KIZLYARAGROCOMPLEX"**

*Akaeva R. A., Aliieva E. M., Guseynova Z.M.,  
Daveteeva M.A., Aliyeva P.O.,  
researcher  
FGBNU federal agricultural scientific center of the  
republic of Dagestan, Makhachkala, Russia*

***Annotation.** The key to successful selection and breeding work is a sufficient forage base, which contributes to the manifestation of the genetically determined productivity of the animal. In this regard, the diet of cows for*

*the winter (stall) period was analyzed in the conditions of JSC "Kizlyaragrocomplex".*

**Key words:** *Feed base, diet, nutrients, JSC "Kizlyaragrokompleks", animal husbandry, winter stall period, balance.*

**Введение.** В развитии животноводства, увеличении продуктивности животных основную роль играет обеспечение кормами. Производство кормов и способы их приготовления для отраслей животноводства имели и сейчас имеют актуальное значение. Улучшение кормовой базы и устранение белкового дефицита – одна из самых главных задач любой страны мира, где имеется животноводство, так обеспеченность кормами определяет масштабы, структуру производства и в значительной мере продуктивность животных [10,11].

Кормовая база должна соответствовать численности поголовья животных, иначе корма будут расходоваться, прежде всего, на поддержание жизни, а не на получение продукции в достаточном количестве и высокого качества [1,2,3,4,14,16].

Организация производства кормов предусматривает:

- увеличение объемов до полной потребности и улучшение их качества;
- уменьшение потерь питательных веществ при заготовке, хранении и скармливании;
- разработка такой технологии, которая позволила бы в течение длительного периода ритмично производить корма, в меньшей степени зависящих от влияния неблагоприятных погодных условий;

По характеру происхождения корма делятся на корма растительного, животного происхождения и на минеральные корма.

К растительным относится подавляющее большинство кормов – концентрированные, грубые, сочные, зеленые, а также отходы ряда отраслей промышленности (мукомольной, сахарной, крахмальной, спиртовой и др.).

К кормам животного происхождения относится продукция молочной промышленности – сухое обезжиренное молоко (СОМ), заменитель цельного молока (ЗЦМ), обрат, сыворотка, пахта и др., а также кормовая продукция мясной и рыбной промышленности – мясная, мясокостная, кровяная, рыбная мука и др. [1,2,3,4,7,8,9,15,16]

Из минеральных кормов наиболее распространены поваренная соль, мел, известь, сапропель, ракушки, карбамид и др.

Кормопроизводство подразделяется на промышленное и сельскохозяйственное.

Промышленное кормопроизводство основывается на производстве всевозможных видов комбикормов, кормовых добавок, а также продукции микробиологической, фармацевтической, пищевой, химической и других отраслей промышленности, которые связаны с выпуском тех или иных видов кормовых средств, консервантов и т.д. [1,2,3,4,7,8,9,15,16].

Сельскохозяйственное кормопроизводство – включает в себя полевое и луговое выращивание кормов. Оно является основным поставщиком сырья (зерна злаковых и бобовых культур, витаминной травяной муки, сена и др.) для комбикормовой промышленности. Значительная часть (около 85 %) общего объема кормов в перерасчете на кормовые единицы производится на сельскохозяйственных предприятиях. [4,5,6,7,14]

Потребность сельскохозяйственных животных в питательных веществах устанавливаются в опытах и проверяют на практике. Высокая продуктивность, плодовитость и хорошее здоровье животных могут быть обеспечены лишь при нормированном кормлении сбалансированными по питательности. В промышленном скотоводстве рацион животных в гораздо меньшей степени зависит от природных или сезонных изменений. [8,9,11,15,16]

На основе данного фактора рацион кормления коров в зимний период не отличается от летнего в крупных современных хозяйствах. Это сбалансированное питание с использованием силоса или сенажа, сена концентратов и подкормок. В летний период основу рациона животных составляют зеленые корма, которые поедаются на пастбище. Зеленый корм наиболее полноценный, хорошо усваивается животными. Кроме обеспечения кормами на пастбище, крупный рогатый скот дополнительно подкармливают смесью однолетних и многолетних культур. Изменения в рацион вносятся лишь с учетом физиологических особенностей, продуктивности и возраста животного. [8,9,11,15,16]

Наиболее рациональное кормление животных можно организовать только на основе научно обоснованных норм.

Нормы кормления разрабатываются после изучения потребности сельскохозяйственных животных в питательных веществах. Установлено, что крупный рогатый скот нуждается в 80 питательных и биологически активных веществах. К их числу относятся: белки, незаменимые аминокислоты, клетчатка, крахмал, сахар, жир, минеральные вещества, микроэлементы, витамины. [8,9,11,15,16]

Проконтролировать поступление в организм животных с кормом всех питательных веществ очень трудно, да и практически нецелесо-

образно. Поэтому при кормлении ограничиваются учетом только некоторых важнейших показателей питания. Обязательно учитываются потребности крупного рогатого скота в следующих веществах: сухом веществе, перевариваемом протеине, кальции, фосфоре, каротине. [8,9,11,15,16]

Кроме того, подсчитываются потребность в питании в кормовых единицах. Принятая для оценки питательности кормов и определения общей потребности животных кормовая единица равна по общей питательной ценности 1 кг овса. Потребность в кормовых единицах является главным количественным показателем кормовой нормы. [8,9,11,15,16]

Показатели переваримого протеина, в который входят все виды белков и аминокислот, а также клетчатки, кальция, фосфора, каротина относятся к качественным, наиболее важным показателям потребности организма, без удовлетворения которой получить ожидаемую продуктивность от животного невозможно. [8,9,11,15,16]

Установлено, что дойной полновозрастной корове для обеспечения ее жизненных функций (дыхания, пищеварения, движения и др.) требуется на каждые 100 кг живой массы по 1 кормовой единице и 60-70 г переваримого протеина. На образование каждого литра молока необходимо по 0,5 кормовой единицы и 70 г переваримого протеина. Кроме того, для молодых коров первого и второго отелов, а также имеющих плохую упитанность нормы увеличиваются на 1-2 кормовые единицы. [8,9,11,15,16]

Таким путем можно подсчитать суточную потребность коровы в питательных веществах лишь приблизительно.

Рацион, применяемый в хозяйстве, и его анализ представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Анализ рациона для коров на стойловый период**

Корма, кг	Норма	Количество кормов, кг	Баланс +/-
Сено люцерновое	-	5	-
Сенаж разнотравный	-	10	-
Силос кукурузный	-	15	-
Ячмень	-	3,5	-
Шрот соевый	-	1,0	-
Соль поваренная	-	0,081	-
<i>В рационе содержится</i>			
ЭКЕ	13,7	13,7	-
ОЭ, МДж	137,0	137,0	-

СВ, кг	14,9	14,9	-
СП, г	2097,8	2097,8	-
ПП,г	1285	1285	-
РП,г	1225,0	1503,6	278,58
НРП	555,0	594,3	39,3
СК, кг	4030,0	4021,0	-9,0
Крахмал, г	1665,0	2182,9	517,89
Сахар, г	1000,0	386,5	-613,5
Сырой жир, г	385,0	397,0	12,87
Са, г	81,0	143,9	62,94
Соль поваренная, г	81,0	81,0	-
Фосфор, г	57,0	45,5	-11,54
Магний,г	23,0	59,2	36,17
Калий,г	89,0	182,1	93,13
Си, мг	105,0	115,5	10,51
Кобальт, мг	7,8	1,9	5,89
Цинк, мг	695,0	378,0	-317,01
Марганец,г	695,0	443,8	-251,21
Йод, мг	9,5	3,4	-6,13
Витамин Д, МЕ	11600,0	3351,3	-8248,74
Витамин Е, мг	465,0	1464,3	999,31
Каротин, мг	520,0	623,6	103,63

Как видно, рацион не сбалансирован (не достаточен) по сахару, фосфору, цинку, марганцу, йоду и витамину Д. Учитывая, что в хозяйстве и в зимний период коровам предоставляется моцион, витамин Д у животных при этом синтезируется. Остальные из перечисленных компонентов необходимо балансировать путем включения минеральных подкормок, таких как, например, серно-кислый марганец, хлористый марганец, йодистый калий, серно-кислый цинк и др.

**Заключение.** В целом, анализ рациона показывает, что потребность дойных коров хозяйства в основных питательных веществах в основном удовлетворяется.

### Список литературы

1. Алигазиева, П.А. Влияние различных сроков отела на эффективность производства молока / Алигазиева П.А. // Проблемы развития АПК региона. - Махачкала, 2019. - № 1(37).--С 166-170.
2. Алигазиева, П.А. Влияние кормления на молочную продуктивность коров красной степной породы и ее гибридов с зебу // Проблемы развития АПК региона, 2017. - № 3 (31). - С.59-63.

3. Алигазиева, П.А. Основные принципы селекции в связи с изменением технологии кормления, содержания и ухода молочного скота / П.А. Алигазиева //Вестник Таджикского национального университета, 2017.- № 1/3.- С.239-243.

4. Алакаева А.И., Караева А.К., Гаджаева З.М., Гаджиев А.Б. Влияние питательной ценности кормов на молочную продуктивность коров ОАО "Кизлярагрокомплекс". В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития АПК Республики Дагестан. Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. - Махачкала, 2020. - С. 7-12.

5. Алиева Е.М., Мусаева И.В. Сопряженность удоев и живой массы первотелок различных генотипов. В сборнике материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти доктора сельскохозяйственных наук, профессора Караева Сиражудина Гусейновича: Актуальные вопросы науки и практики как основа производства экологически чистой продукции сельского хозяйства. - Махачкала, 2014. - С. 25-27.

6. Алиева Е.М., Мусаева И.В. Влияние линейной принадлежности производителей голштинской породы на молочную продуктивность помесных первотелок. В сборнике материалов международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета ветеринарной медицины: Современные проблемы и перспективы развития ветеринарной науки. - 2014. - С. 46-50.

7. Ахмедханова Р.Р. Повышение эффективности кормопроизводства в условиях Республики Дагестан/Р.Р. Ахмедханова, З.М. Гаджаева, Д. Гаджиев//Материалы Всероссийской научно-практической конференции. «Современное состояние и основные направления развития семеноводства в Республике Дагестан». Махачкала, 2019 – С.118-11

8. Ахмедханова Р.Р. Методические указания по зоотехническому анализу кормов. Махачкала, 2014.

9. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота //«Перспект», 2009.- 414 с.

10. Гунашев И.А., Ахмедханова Р.Р. Состояние и перспективы развития животноводства и кормопроизводства в Республике Дагестан. В сборнике Материалов региональной научной конференции, посвященной Году науки и технологий: «Современные проблемы и перспективы агропромышленного комплекса Республики Дагестан». - Махачкала, 2021.- С. 13-18.

11. Гунашев И.А., Гасанбеков М.Б., Ахмедханова Р.Р. Кормовая база - основной фактор улучшения эффективности развития животноводства В Дагестане. В сборнике научных трудов по Материалам Всероссийской научно-практической конференции: «Агропромышленный комплекс в народном хозяйстве». - 2020. - С. 118-122.

12. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления с/х животных. Справочное пособие.3-е изд. перераб. и дополненное /Под.ред. А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Шеглов, Н.И. Клейменов. - Москва, 2003.- С.7-9.

13. Мусаева, И.В. Молочная продуктивность коров разных генотипов /И.В. Мусаева, М.Н. Магомедов: материалы региональной научно – практической конференции, посвященной 70 – летию факультета зоотехнологии и бизнеса «Достижения зоотехнической науки и практики, как основа повышения эффективности производства продукции животноводства», 2007 .- С.69-73.

14. Садыков, М.М. Минеральная подкормка скота на горных пастбищах увеличивает продуктивность /Садыков М.М., Алигазиева П.А., Магомедов М.Ш. //Известия Горского ГАУ, 2019.- Том 56, часть 1.-С. 102-106.

15. Фаритов Т.А., Хазиахметов Ф. С. Оценка питательности кормов, научные основы полноценного кормления животных. Методические указания. /Т.А. Фаритов, Ф. С. Хазиахметов. - Уфа, 2009.

16. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. Учебное пособие. - Санкт- Петербург, 2013. – 304 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСА ИЗ ТРАВ С ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ**

*Алиханов М. П.,*

*канд. с.-х наук, научный сотрудник*

*Алилов М.М.,*

*канд. с.-х наук, ведущий научный сотрудник*

*Зейналова З.Г.*

*старший лаборант*

*ФБГНУ «Федеральный аграрный научный центр республики  
Дагестан», Махачкала, Россия*

*Аннотация:* В настоящее время важным условием повышения продуктивности животных является высокая питательная ценность, хорошее качество кормов и рациональное, сбалансированное кормление скота по детализированным нормам. При закладке на хранение и силосовании трудносилосуемых зелёных трав, при снижении влажности массы путём провяливания, внесением в закладываемую массу соломы и химических консервантов, повышается энергетическая ценность, уменьшается потеря питательных веществ и улучшается качество силосной массы. Одним из таких способов при силосовании трудносилосуемых с повышенной влажностью трав является консервирование их при закладке с консервантами- пиросульфитом натрия 5кг и 2кг мочевины на 1 тонну массы при совместном внесении. При этом повышается качество и питательность массы на 0,06ЭКЕ, протеина на- 6г или 18,4% и снижаются затраты на 8,5%.

*Ключевые слова:* Корма, злаково – разнотравная смесь, влажность, сахарный минимум, силосование, консерванты, пиросульфит натрия – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ , мочевина, питательность, качество.

## **THE USE OF CHEMICAL PRESERVATIVES FOR THE PREPARATION OF SILAGE FROM GRASSES WITH HIGH MOISTURE CONTENT**

*Alikhanov M.P.,*

*Candidate of Agricultural Sciences Sciences, Researcher*

*Alilov M.M.,*

*Candidate of agricultural Sci., Leading Researcher*

**Zeynalova Z.G.**  
Senior Assistant  
FGBNU «Federal Agrarian Research Center of the Republic  
of Dagestan», Makhachkala

**Abstract:** Currently, an important condition for increasing animal productivity is a high nutritive value, good quality forage and rational, balanced feeding of livestock according to detailed norms. When straw and chemical preservatives are used for storing and ensilaging green grasses with reduced humidity of mass, increased energy value, decreased loss of nutrients and improved quality of silage mass. One of these methods when ensiling hard-to-silage grasses with high humidity is their preservation at laying with preservatives - sodium prosulfite 5kg and 2kg of urea per 1 ton of weight at the joint application. The quality and nutritive value of the mass increases by 0.06EКУ, protein by 6 g or 18.4% and costs decrease by 8.5%.

**Key words:** Forage, cereals-grass mixture, moisture, sugar minimum, silage, preservatives, sodium pyrosulfite- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ , urea, nutrition, quality.

В основных направлениях развития кормопроизводства Российской Федерации отмечено, что основными культурами для производства объёмистых кормов будут сеянные многолетние бобовые, бобово-злаковые, злаковые травы и кукуруза. Однако, научно обоснованное кормление животных может быть обеспечено лишь при скармливании им качественных объёмистых кормов с высокой концентрацией обменной энергии и содержанием сырого протеина не менее 14%. Это может быть обеспечено за счёт своевременного скашивания кормовых культур и применения новых высокоэффективных технологий их консервирования, обеспечивающих значительное увеличение выхода и повышение качества полученного корма [3,7].

Генетический потенциал животных таков, что при создании оптимальных условий его реализации, вполне можно увеличить продуктивность животных в 2 и более раз. Однако на это большое влияние оказывает уровень и качество кормления животных, то есть развитие и структура кормовой базы, а также технология приготовления кормов, внедрение прогрессивных методов заготовки и хранения, обеспечивающих большую сохранность питательных веществ. Одним из таких технологий и является силосование высоковлажных трав с использованием химических, биологических консервантов.

В зимних рационах скота, сочные корма занимает до 65%. Заготовка силоса в последние годы хозяйствах Республики постепенно уменьшается и колеблется в пределах 35-40 тыс. тонн. Однако в процессе его заготовки и хранения еще имеет место значительных потерь питательных веществ 35-48% ; особенно велики потери при использовании на силос сырья, содержащее избыточное количество воды (75% и более). В силосуемой массе влажностью 80%, потери сухих веществ в результате бродильных процессов достигают 13-17%, а с учётом потерь от утечки сока – более 20% [1.2.3.8].

Силосуемая масса должна иметь оптимальную влажность и сахара в количестве обеспечивающую подкисление сырья до рН 4,0-4,2. Если сырье содержит более 70% воды то при силосовании идет утечка сока и питательных веществ, что создает благоприятные условия для развития всех микроорганизмов (гнилостных, маслянокислых бактерий и плесеней).

Большое влияние на качество силосной массы оказывает влажность трав. При содержании в силосе воды свыше 75% из него с соком теряется 6-10% сухого вещества, основу которого составляет высокопереваримые органические и минеральные вещества. При вытекании сока в силосную массу засасывается воздух, который стимулирует аэробные процессы, портящие корм. Чтобы это предотвратить, влажность силосуемой массы должна быть не более 70%.

Существует несколько приемов позволяющих снизить влажность сырья и потери питательных веществ. Один из них - провяливание растений. В опытах, ФАНЦ РД установили, что при снижении влажности с 80% до 65% трав, (ежи сборной, клевера красного и люцерны) качество силоса повышается, масляной кислоты не обнаружено и экономически выгодно. При силосовании в смеси с сухими (солома, мякина) кормами мелкотравных, грубостебельных культур и корнеплодов происходит значительное поглощение части сока и меняется направление брожения. В Хасавюртовском ОС заложили силос из влажной массы (88%) озимого рапса с добавлением соломы (25%). В нём не обнаружена масляной кислоты и отвечал требованиям корма первого класса. Количество добавляемой соломы можно считать по принципу прямоугольника.

В центре указывают требуемую влажность смеси (70%), в верхнем левом углу – фактическую влажность зеленой массы, в левом нижнем – влажность соломы. Разность между влажностью зеленой массы (80%) и смеси (70%) показывает сколько нужно взять весовых частей соломы (10%); а разность влажности смеси (70%) и соломы (18%)-весовых ча-

стей сухого корма (52%). Таким образом, на 100 тонн зеленой массы потребуется добавить 19,2 тонны сухого корма  $= (10 \times 100 : 52)$ . Основным требованием при этом является, равномерное распределение сухого корма по силосуемой зелёной массе. В последние годы широкое распространение получило химическое консервирование зелёных кормов. В качестве химических консервантов предложены разные препараты (жидкие и сухие препараты, кислоты и концентраты низкомолекулярных кислот). Все консерванты выпускают с указанием технических условий, норм и доз для внесения рабочих препаратов в силосуемую массу, в зависимости от вида консервируемых растений и от их влажности. При добавлении химических консервантов значительно сокращаются потери, повышаются вкусовые качества и питательность кормов. Достигается это благодаря способности отдельных консервантов, подавляющих процессы вредных микроорганизмов. Химические консерванты, препараты и кислоты целесообразно использовать в виде смесей и вносить в силосуемую массу во время укладки её в траншею [1.5.7] Консерванты обладают токсичностью. На воздухе из них выделяются пары, которые раздражают слизистую оболочку дыхательных путей и кожу. Весь обслуживающий персонал должен находиться в спецодежде, и пользоваться респираторами для защиты дыхательных путей и после работы следует вымыть руки водой с мылом. Сотрудники ФАНЦ РД заложили в МУП «Шамхальский» 1500 тонн силоса разнотравно-злаковой массы с пиросульфитом натрия (4 кг на 1 тонну). Результаты анализа показали, что в одном килограмме силоса, без консервантов, содержалось 0,17 ЭКЕ и 17 мг каротина, а в силосной массе с консервантом, соответственно 0,19 и 38. Экономический эффект от применения пиросульфита натрия составил 30 тыс. руб.

Наиболее широко применяются химические консерванты в следующих случаях: При консервировании трудносилосуемых и несилосуемых растений (люцерна, эспарцет и др.); при консервировании избыточно влажных, убираемые в ранние фазы развития, влажностью свыше 75%, если их закладывают без провяливания и сухих добавок; при консервировании хорошо силосуемой массы оптимальной влажностью (70%) в целях снижения потерь питательных веществ [2.3.5.8]. Следует отметить, что в результате применения препаратов для консервирования силосуемой массы в хозяйствах республики получены положительные результаты (табл.1).

Скашивание кормовых культур производится в сроки, обеспечивающие наибольший выход питательных веществ и получение высококачественно корма. Бобовые травы убирают в фазе бутонизации -

начале цветения, злаковые многолетние травы - в фазе начало колошения. Однолетние бобово-злаковые смеси скашивают при полной спелости зерна нижних ярусов бобов. В наших условиях кукурузу на силос убирают в фазе молочно-восковой и восковой спелости, а пожнив-ные посевы-в фазе молочной спелости до заморозков. При силосовании и консервировании главным условием получения доброкачественного корма является быстрая изоляция сырья от доступа воздуха; хорошая трамбовка; заполнять сооружения в течении 3-5 дней при укладке массы толщиной не менее 0,8м. [4,6].

При консервировании и силосовании неременным условием получения доброкачественного корма является быстрая изоляция сырья от доступа воздуха и хорошая трамбовка. При заполнении, силосную или сенажную траншею герметически закрывают полиэтиленовой плёнкой, обеспечивая плотное её прилегание к массе, сверху на плёнку посыпают слоем гашеной извести (толщиной -2 см), затем слоем измельчённой соломы (3-5 см), а сверху – слоем земли (толщиной 10-15 см).

Таблица 1

**Питательная ценность кормов**

Показатель	Корма							
	Без консервантов				С консервантами			
	Силос кукур.	Сенаж люцер.	Выжимки виногр.	Силос раз-злак.	Силос кукур.	Сенаж люцер.	Выжимки виногр.	Силос раз-злак.
<b>Содержание кислот, (%):</b>								
молочной	0,87	0,50	0,78	0,86	0,94	0,38	0,55	0,94
уксусной	0,48	0,35	0,24	0,43	0,31	0,20	0,10	0,37
масляной	-	0,11	0,10	0,05	-	-	0,06	-
<b>В 1кг содержится:</b>								
ЭКЕ, кг	0,18	0,25	0,12	0,17	0,21	0,28	0,15	0,19
перев.протеина, г	12,0	31,0	7,0	13,0	13,0	39,0	8,0	15,0
каротина, мг	19,0	11,0	-	17,0	32,0	24,0	-	25,0
сахара, г	-	-	7,3	-	18,0	21,0	22,0	14,0

Консервированные корма скармливаются животным через 2 месяца. Силос обработанный пиросульфитом натрия, можно скармливать коровам до 20 кг, моладняку-10 кг, а силос обработанный кислотами - коровам дойным 20-25 кг, стельным и моладняку-до 10кг. Силос, обработанный нитратом натрия, перед скармливанием должен тщательно

исследовать и при обнаружении в нём большого количества нитратов и нитритов, его следует скармливать скоту в пределах не более 0,15 мг нитрата натрия на 1 кг живой массы взрослого животного. Силос заготовленный с использованием органических кислот скармливают животным без ограничений. Таким образом, при соблюдении технологии силосования и консервирования зелёных кормов снижается влажность закладываемой массы, повышается питательная ценность и снижается потери кормов при хранении. Для снижения влажности, повышения питательности силоса и выхода готового корма, следует вносить на 1 т исходного сырья 5 кг карбамида и 2 кг пиросульфита натрия

### Список литературы

1. Алиханов М.П. Технология консервирования выжимок и эффективность использования их в кормлении мелкого рогатого скота / М.П.Алиханов, О.М.Алиханова// Актуальные вопросы науки и практики, как основа производства экологически чистой продукции сельского хозяйства. Мат. Всерос. Науч-прак. конф. пос. памяти д.с-х. наук С.Г.Караева. - Махачкала -2014. - С113-117.
2. Алилов М.М. Силос из бобово-злаковой смеси в рационах крупного рогатого скота. /М.М.Алилов, М.П.Алиханов.//Достижения зоотехнической науки и практики – основа устойчивого развития животноводства. Материалы науч – прак. конф. посв. 100летию д. с-х. наук, проф. С.И.Гусейнова. – Махачкала, 2011.- С 61-63.
3. Благовещенский Г.В. Технология приготовления сенажа и силоса. /Г.В.Благовещенский, Ю.М.Агаев и др.// Москва Россельхозиздат-1975. - С 25.
4. Боярский Л.Г. Производство и использование кормов. - Москва Росагропромиздат-1988 – С.122.
5. Клименко В.П. Применение биопрепаратов для приготовления силоса и сенажа из бобовых трав /В.П.Клименко и др.// Зоотехния. - 2017. - №1. - С. 12-15.
6. Ли С.С. Пути повышения качества заготовки силоса и сенажа. /С.С.Ли, Е.Н.Пшеничникова, Е.А.Кроневольт//Вестник Алтайского ГАУ. Барнаул. - 2014. - №2 (112). – С. 98 – 109.
7. Цинпаев О.М. Силосование и химическое консервирование кормов. /О.М. Цинпаев, И.М. Магомедов, М.М. Алилов, М.Б. Салимсултанов. - Махачкала. 1998. 19 - с.
8. Шпаков А.С. Заготовка и использование силоса из провяленных трав с препаратом биотроф. /А.С.Шпаков, А.И.Фицев, Ю.А.Победнов //Москва. 2005. - С. 15.

**ПАРАМЕТРЫ ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО  
ОСВЕЩЕНИЯ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ЗОН ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ  
РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

*Антонович Д.А.,  
аспирант*

*УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

*Аннотация.* В результате исследований изучены параметры естественного и искусственного освещения в зданиях, наиболее распространённых в Республике Беларусь типов животноводческих помещений для содержания коров дойного стада.

*Ключевые слова:* крупный рогатый скот, производство молока, освещённость, объёмно-планировочные решения, технологические решения, содержание коров.

**PARAMETERS OF NATURAL AND ARTIFICIAL LIGHTING OF  
THE MAIN TECHNOLOGICAL ZONES OF LIVESTOCK  
PREMISES OF VARIOUS DESIGNS**

*Antonovich D.A.,  
graduate student*

*Educational institution "Grodno state agrarian university",  
Grodno, Republic of Belarus*

*Abstract.* As a result of the research, the parameters of natural and artificial lighting in buildings, the most common types of livestock facilities in the Republic of Belarus for keeping dairy cows, were studied.

*Keywords.* cattle, milk production, illumination, space-planning solutions, technological solutions, cow keeping.

Стабильно высокую молочную продуктивность может обеспечить не только соответствующий генетический материал, но и современная технология кормления и содержания. Далёко не всегда принимается во внимание создание комфортных условий содержания коров, которые возможны лишь в том случае, если известны требования животных к

среде обитания. Поэтому их изучение в новых условиях с целью всестороннего обоснования высокоэффективных технологических решений приобрело актуальное значение.

При создании физиологически полноценной среды обитания для сельскохозяйственных животных с учетом технологии их содержания особая роль отводится световому раздражителю, при воздействии которого полнее раскрываются функциональные возможности организма.

В молочном скотоводстве используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных, и технологиям производства молока. Однако технические и технологические решения на фермах и комплексах нередко вступают в противоречие с биологическими потребностями и возможностями организма, что приводит к снижению устойчивости животных к неблагоприятным воздействиям внешней среды, ухудшению состояния здоровья, снижению продуктивности и качества получаемой продукции, перерасходу кормов на ее образование.

Современные технологии сельскохозяйственного производства характеризуются степенью целенаправленного управления генетической программой и физиологическими процессами в биологических объектах. В результате создаются благоприятные условия для лучшего проявления генетического потенциала, максимизируются хозяйственно-полезные параметры жизнедеятельности.

Эффект влияния света на организм сельскохозяйственных животных определяется его интенсивностью, продолжительностью воздействия и периодичностью, а также спектральным составом освещения. Световые лучи могут и стимулировать, и угнетать процессы жизнедеятельности организма. Фактор естественной освещенности оказывает благоприятное влияние на жизнедеятельность животных, их рост и продуктивность. Под влиянием света у животных возрастает активность ферментов, улучшается работа органов пищеварения, усиливается отложение в тканях протеинов, жиров, минеральных веществ.

Под влиянием оптимального режима освещения активизируется обмен белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Действие света изменяет функции кроветворных органов, улучшается красная часть крови за счет повышения образования гемоглобина и насыщения им эритроцитов, что предупреждает анемию у животных.

Световые лучи являются мощным стимулятором воспроизводительных функций. При недостаточном освещении половое созревание молодых животных (ремонтный молодняк) задерживается. У взрослых

маток в этих условиях снижается половая активность и оплодотворяемость [1, 2].

По усредненным данным увеличение уровня освещения в помещениях для крупного рогатого скота способствует повышению молочной продуктивности примерно на 5%, а привесов - на 10%. Более высокое содержание жира в коровьем молоке вечернего удоя (по сравнению с утренним) связано с влиянием света. Особенно эффективно сказывается на функции молочных желез у коров одновременное увеличение интенсивности света до 100-300 лк и продолжительности до 12-20 ч освещения в сутки. Это дает возможность в зимние месяцы повысить удой молока на 10-20%, снизить затраты кормов. Так, в увеличение продолжительности светового дня до 16-ти часов в сутки преимущественно в осенне-зимний период, приводит к росту молочной продуктивности на 8%. Дальнейшее увеличение продолжительности светового дня не дает позитивных результатов, а ведет лишь к увеличению затрат на электроэнергию. Эффект повышения продуктивности от увеличения продолжительности светового дня до 16 часов наступает не сразу, а только через 2-4 недели. При этом коровы дольше активны и чаще потребляют корм, потребление корма возрастает на 6-8%. Состав молока же остается без изменений. Кроме того, установлено, что для сухостойных коров, оптимальной является продолжительность светового дня 8 часов с последующим периодом 16 часов темноты.

Вопросы же влияния уровня и продолжительности освещенности на продуктивность и здоровье крупного рогатого скота не позиционируются как существенные. Исследования, проведенные в Германии, Канаде, Дании, Израиле, Италии, Великобритании и других странах, также показывают, что влияние света на продуктивность, обмен веществ и здоровье животных явно недооценивается [3, 4]. Между тем влияние уровня фотосинтетической активной радиации (ФАР), составляющей которой является световое излучение, на все живые организмы бесспорно. Действие света на продуктивность коров осуществляется посредством нескольких механизмов. Во-первых, увеличение продолжительности светового периода стимулирует активность коров, что вызывает увеличение потребления корма. Во-вторых, снижение синтеза мелатонина в светлое время стимулирует увеличение уровня пролактина и IGF-1, инсулиноподобных факторов роста, которые играют важную роль в производстве молока. Свет воспринимается сетчаткой глаза и влияет на производство мелатонина. Этот гормон является ключом для «внутренних часов» и распределяется в организме в зависимости от продолжительности дня и ночи. Свет препятствует произ-

водству этого гормона, абсолютная темнота активирует его. Чем меньше мелатонина, тем больше пролактина и IGF-1, инсулиноподобных факторов роста, которые играют важную роль в производстве молока. Свет воспринимается также и кожей – он отвечает за образование витамина D. Витамин D важен для образования новой костной ткани, пополнения организма кальцием и фосфором и соответственно для обмена веществ, нервной системы и опорно-двигательного аппарата. При воздействии света наблюдается быстрый рост и раннее половое созревание молодняка [5].

Согласно действующим нормам в помещениях для крупного рогатого скота молочного направления продуктивности освещенность в боксах, стойлах и даже на кормовом столе не превышает 75 лк. Эти нормы были разработаны для животноводческих помещений, наиболее распространенных в 70-80 годах прошлого века с привязной технологией содержания коров дойного стада, когда место отдыха и кормления животных совмещено.

В настоящее время изменились размеры зданий (высота, ширина): наиболее перспективным является применение широкогабаритных зданий (ширина до 36 м), максимальная высота в коньке стала достигать 12-14 м. В современных зданиях вместо окон продольные проемы закрывают специальными шторами, для вытяжки используется свето-аэрационный конек. Однако эти элементы в первую очередь предназначены для обеспечения требуемого воздухообмена и в большинстве случаев их размеры не соответствуют концепции полноценного дневного освещения. Изменилась и технология содержания животных – большинство животных содержатся беспривязно, что вызвало появление в животноводческих помещениях отдельных технологических зон кормления и отдыха.

В связи с этим целью наших исследований было изучение параметров естественной освещенности кормового стола и зон отдыха животных на уровне их головы в торцовой и центральной части зданий различных конструкций в зимние, весенние и летние месяцы.

Данные исследований по освещенности кормового стола и зон отдыха животных на уровне головы в торцовой и центральной части здания приведены в таблице 1.

Экспедиционные исследования были проведены в сельскохозяйственных организациях Минской и Гродненской областей на молочно-товарных фермах и комплексах с различными объемно-планировочными и конструктивными решениями: здания из сборных полурамных железобетонных конструкций, здания из сборных стоеч-

но-балочных конструкций, здания из металлоконструкций, из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих железобетонных конструкциях.

Таблица 1

**Освещенность в животноводческих помещениях в зимний период/переходный/летний периоды**

Освещенность, лк	Типы зданий			
	Здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»)	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»)	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций (МТФ «Жажелка»)	Здания из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»)
Кормового стола в торцовой части здания	447/710/990	436/683/980	348/525/691	420/590/795
Кормового стола в центральной части здания	462/762/1129	452/705/1025	426/608/886	447/643/905
В пристенном боксе в торцовой части здания	465/531/553	441/492/529	360/392/426	426/476/504
В пристенном боксе в центральной части здания	471/571/594	467/519/557	432/417/451	452/498/527
В сдвоенном боксе в торцовой части здания	185/358/373	175/343/365	163/304/341	167/319/357
В сдвоенном боксе в центральной части здания	215/408/428	209/376/399	188/320/364	203/340/366

Необходимо отметить, что все представленные животноводческие объекты имели комбинированное естественное освещение: через оконные проемы, закрытые панелями и шторами и светоаэрационный фонарь. В зимний, переходный и летний периоды года уровень наруж-

ной освещенности составил 1500 лк, 2100 лк и 4500 лк. Исследования естественной освещенности внутри помещений проводили в 12.00.

Уровень освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовой части во всех изучаемых вариантах объемно-планировочных и конструктивных решений составлял в среднем за зимний период 348-447 лк, в центральной – 426-462 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 360-465 лк, в центральных – 432-471 лк, что соответствует согласно исследованиям европейских и американских учёных, физиологическим потребностям животных. В торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена недостаточная освещенность (менее 200 лк) – 163-185 лк и в центральных сдвоенных боксах – 188-215 лк.

На МТК «Рассошное», МТК «Березовица» и МТФ «Жажелка» в среднем за весенний период уровень естественной освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовой части составлял 525-710 лк, в центральной – 608-762 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 392-531 лк, в центральных – 417-571 лк, в торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена освещенность – 304-358 лк и в центральных сдвоенных боксах – 320-408 лк, что соответствует физиологическим потребностям животных, так как, положительный эффект от планомерного использования освещения достигается только в том случае, если: освещенность достигает как минимум у кормового стола 200-300 лк, а в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы около 200 лк.

В торцовых навозных проходах интенсивность освещения составила 178-520 лк и кормонавозных проходах – 516-574 лк, а в центральных навозных проходах – 292-525 лк и в кормонавозных – 517-586 лк.

Интенсивность освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовых частях зданий была 558-645 лк, в центральных – 539-649 лк, что соответствует физиологическим потребностям животных, так как, положительный эффект от планомерного использования освещения достигается только в том случае, если освещенность достигает как минимум у кормового стола 200-300 лк. От доступности, потребляемой животными воды, зависит их продуктивность, поэтому животные должны иметь возможность беспрепятственного и хорошо освещенного передвижения к поилкам. Во всех типах зданий освещенность в местах для поения была в пределах 294-449 лк в центральных частях зданий и в торцовой части здания МТК «Рассошное» 333 лк и 446 лк в здании МТК «Березовица».

За счет поддержания оптимальной степени освещения в проходах обеспечивается лучшее ориентирование животных в помещении, они двигаются увереннее и быстрее. В торцовых частях зданий величина освещенности в навозных проходах составила 465-500 лк и 427-557 лк в кормонавозных, в центральных частях зданий, соответственно 476-500 лк и 461-579 лк. Уровень естественной освещенности у поилок составил в торцах зданий 350-368 лк и 276-443 лк в центральных частях зданий, что соответствует норме.

В среднем за летний период уровень освещенности кормового стола на уровне головы животных в торцовой части во всех изучаемых животноводческих помещениях составлял 691-990 лк, в центральной – 886-1129 лк; в торцовых пристенных боксах она варьировала в пределах 426-553 лк, в центральных – 451-594 лк, в торцовых сдвоенных боксах на уровне головы животных отмечена освещенность – 341-373 лк и в центральных сдвоенных боксах – 364-428 лк, что соответствует физиологическим нормам, как минимум у кормового стола освещенность должна быть 200-300 лк, а в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы около 200 лк, т. есть освещение в месте кормления должно быть выше, а в боксах для отдыха лактирующих коров – меньше.

При обеспечении естественного освещения следует помнить, что гигиеническое значение естественного освещения (рассеянного света неба и прямых солнечных лучей) определяется интенсивностью освещения и спектральным составом света, проникающего в помещение. Коровы не видят различий между цветами и для них важно лишь то, насколько долгий и интенсивный свет в коровнике.

Поэтому исследования в направлении изучения параметров естественной и искусственной освещенности в различных типах животноводческих помещений для содержания различных половозрастных групп крупного рогатого скота (МТК «Рассошное», МТК «Березовица» и МТФ «Жажелка» в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области) были продолжены в летний период.

При расчете КЕО были получены следующие данные: в зданиях для содержания дойных коров на МТК «Рассошное» он составил 3,7%, на МТК «Березовица» – 9,2%, на МТФ «Жажелка» (металлоконструкции) – 3,5%, на МТФ «Жажелка» (полурамные железобетонные конструкции) – 7,6% (со стороны стеклоблоков) и 8,0% (со стороны штор); в зданиях для содержания сухостойных животных на МТК «Рассошное» – 4,1% (для сухостойных животных I периода) и 4,0% (для сухостойных животных II периода), на МТК «Березовица» – 5,7%

(для сухостойных животных I и II периода), на МТФ «Жажелка» – 5,2% (для сухостойных коров I периода) и 5,3% (для сухостойных коров II периода); в зданиях для содержания молодняка КРС на МТК «Рассошное» – 7,1%, на МТФ «Жажелка» – 0,6%. Таким образом, КЕО во всех помещениях был выше гигиенических нормативов.

Таким образом, в коровниках молочных комплексов и ферм животным созданы комфортные условия содержания. За счет комбинированного естественного освещения достигается лучшая и более продолжительная освещенность кормового стола. Это оказывает положительное влияние на время и скорость потребления корма, а это, в свою очередь, позволяет уменьшить время нахождения коров у кормового стола и, соответственно, увеличить время отдыха животных в боксах, вовремя которого происходит усиленный синтез молока, повышается эффективность жвачки, уменьшается нагрузка на копыта.

Уровень освещенности и продолжительность светового дня зависят также от конструктивных особенностей зданий и их расположения (направление оси здания по частям света, ориентация окон по сторонам горизонта). Более узкие животноводческие помещения целесообразно строить по оси длины с востока на запад. Это позволит в зимний период, когда солнцестояние ниже, максимально осветить животноводческие помещения. При наличии более широких построек (свыше 12 м) коровники целесообразно размещать по оси длины с севера на юг. Тогда они будут освещаться более равномерно.

Естественное освещение может применяться следующих видов: боковое – через окна в наружных стенах, верхнее – через световые фонари и проемы в покрытии, а также через проемы в местах перепадов высот, смежных пролетов зданий и комбинированное, когда к верхнему освещению добавляется боковое. Обычно при ширине помещения до 12 м рекомендуется боковое одностороннее, при ширине 12–24 м – боковое двустороннее, более 24 м – комбинированное освещение.

Окна большого размера, вытянутые по высоте и расположенные выше на стене, лучше и глубже освещают помещение, что особенно важно для широкогабаритных построек. Расстояние от пола до подоконника – 1,2–2,4 м. При таком расположении лучше освещается средняя часть помещения. Уровень естественной освещенности в зоне размещения животных находится в прямой зависимости от расположения их относительно светопроемов и простенков между ними.

### Список литературы

1. Попков Н. А., Тимошенко В. Н., Музыка А. А.; – Промышленная технология производства молока. Монография / Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2018. – 228 с.

2. Попков Н.А. Технологические рекомендации по организации производства молока на новых и реконструируемых молочнотоварных фермах / Н. А. Попков [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2018. – 138 с.

3. Кансволь, Норберт. Больше света в коровник! // Новое сельское хозяйство / Норберт Кансволь. – 2007. – Спецвыпуск «Современные молочные фермы». – С. 6–10.

4. Хайтмюллер, Хубертус. Свет как фактор производства, причём фактически бесплатный! / Хубертус Хайтмюллер// Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвыпуск «Современные молочные фермы». – С. 12–13.

5. Мёбиус, Йёрг. Солнце круглый год / Йёрг Мёбиус// Новое сельское хозяйство. – 2009. – № 6. – С. 62–64.

**ПРИМЕНЕНИЕ ЖМЫХА КОРИАНДРА В КРОЛИКОВОДСТВЕ  
КАК СРЕДСТВО УЛУЧШЕНИЯ  
ПРОДУКТИВНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖИВОТНЫХ**

**Зубоченко Д.В.,**

*канд. биол. наук, научный сотрудник*

**Усманова Е.Н.,**

*канд. с.- х. наук, доцент, старший научный сотрудник*

**Останчук П.С.,**

*канд. с.- х. наук, ведущий научный сотрудник*

**Кувейда Т.А.,**

*канд. биол. наук, младший научный сотрудник*

*ФГБУН «Научно-Исследовательский Институт Сельского  
Хозяйства Крыма», г. Симферополь, Россия*

***Аннотация.** Одной из первостепенно важных задач является изучение использования источников корма с природными антиоксидантными свойствами в животноводстве с целью повышения продуктивности животных и получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции. В качестве добавки к рациону кроликов использовали жмых кориандра в количестве 10 г на 1 голову опытной группы. Обе группы к возрасту 90 дней достигали плановой убойной массы 2,7 кг и более, имели сохранность 100 % к окончанию выращивания. Показатели биохимии сыворотки крови были несколько лучше у опытной группы кроликов, получающих жмых кориандра. Добавление жмыха кориандра положительно отразилось на развитии и состоянии животных в период более позднего онтогенеза – с 3 до 5 месяцев. Жмых кориандра может быть использован в кролиководстве в количестве не более 10 г на 1 кг корма как источник протеина и добавка к рациону положительно влияющая на здоровье и способствующая получению экологически чистой продукции.*

***Ключевые слова:** Кормление, кролики, жмых кориандра, мясные качества*

**THE USE OF CORIANDER POMACE IN RABBIT BREEDING AS A  
MEANS OF IMPROVING THE PRODUCTIVE AND BIOLOGICAL  
INDICATORS OF ANIMALS**

**Zubchenko D.V.**,  
*candidate of biological sciences, scientific employee*  
**Usmanova E.N.**,  
*candidate of agricultural sciences, associate professor,*  
*scientific employee*  
**Ostapchuk P.S.**,  
*candidate of agricultural sciences, scientific employee*  
**Kuevda T.A.**,  
*candidate of biological sciences, scientific employee*  
FSBI "Scientific Research Institute of Agriculture of the Crimea",  
Simferopol, Russia

**Abstract.** *One of the most important tasks is to study the use of feed sources with natural antioxidant properties in animal husbandry in order to increase the productivity of animals and obtain environmentally friendly agricultural products. Coriander pomace in the amount of 10 g per 1 head of the experimental group was used as an additive to the diet of rabbits. Both groups reached the planned slaughter weight of 2.7 kg or more by the age of 90 days, had a safety of 100% by the end of cultivation. Indicators of serum biochemistry were slightly better in the experimental group of rabbits receiving coriander pomace. The addition of coriander pomace had a positive effect on the development and condition of animals during later ontogenesis – from 3 to 5 months. Coriander pomace can be used in rabbit breeding in an amount of no more than 10 g per 1 kg of feed as a source of protein and an additive to the diet that positively affects health and contributes to the production of environmentally friendly products.*

**Keywords:** *Feeding, rabbits, coriander pomace, meat qualities*

Проблема поиска новых, нетрадиционных источников белка на фоне снижения затрат на их производство, является одной из основных задач агропромышленного сектора экономики. Кроме того, питание животных оказывает выраженное прямое воздействие непосредственно на здоровье животных и опосредованно через продукты животного происхождения на здоровье человека [1], а через экскременты - на окружающую среду [9]. После введения ограничений на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста в кормах для животных ученые ищут альтернативные природные вещества, стимулирующие рост [6].

В свете современных требований международных организаций по всемирной продовольственной безопасности и Государственной про-

грамме развития сельского хозяйства в РФ и Республике Крым, касающихся безопасности получаемых продуктов животноводства, одной из первоначально важных задач является изучение использования источников корма с природными антиоксидантными свойствами в животноводстве с целью повышения продуктивности животных и получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции [3]. Так, природные эфирные масла оказались наиболее полезными и безопасными по причине их антимикробного действия [10,11]. Многие из лекарственных растений также обладают стимулирующим действием на пищеварительную систему животных [7]. Резюмируя в целом, кормовые добавки природного происхождения зачастую обладают высоким антиоксидантным потенциалом и применение их в животноводстве и птицеводстве позволяет повысить эффективность выращивания животных и птицы [5,7].

Дешевым и полезным компонентом к рациону животных вполне могут стать продукты переработки кориандра. Эта культура широко используется в агропромышленном комплексе Крыма. На данный момент ученые рассматривают эфирное масло кориандра в качестве фитобиотика для человека, как возможную натуральную альтернативу синтетическим антибиотикам. Эфирное масло кориандра используют в чистом виде, а также вместе с другими эфирными маслами. В опытах ученых доказано его выраженное противомикробное действие [2, 8]. В настоящее время в животноводстве нашли применение семена и мука из кориандра. Муку из семян кориандра использовали в качестве естественного стимулятора роста бройлеров в дозировке от 1,0 до 1,5 % к основному корму, было зафиксировано увеличение приростов в опытной группе цыплят бройлеров, также был выявлен антигельминтный и антимикробный эффекты в отношении таких пищевых патогенов как сальмонелла[4].

Исходя из вышеизложенного, перед нами была поставлена цель – провести опыт по использованию жмыха кориандра в рационах кроликов в отделении полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма». В исследованиях основному корму кроликов в возрасте от отъема в возрасте 41 день и до 90-дневного возраста добавляли жмых кориандра в количестве 10 г на 1 голову опытной группы.

Жмых кориандра, согласно заключению сертифицированной агрохимической лаборатории ФГБУН «НИИСХ Крыма» содержал: 14,43 % сырого протеина, 4,4 % сырого жира, 22,0 % сырой клетчатки, 9,6 % влаги и 0,92 ЭКЕ.

В нашем эксперименте были сформированы 2 группы кроликов по принципу аналогов. Обе группы (контрольная и опытная) к возрасту 90 дней достигали плановой убойной массы 2,7 кг и более и имели сохранность 100% к окончанию выращивания (таблица 1).

Таблица 1

**Показатели роста кроликов контрольной и опытной групп (n=8),**

$$X \pm m_x$$

Показатель	Контроль	Опыт
Средняя масса 1 головы при отъеме в 41 день, кг	1,39±0,02	1,28±0,02
Средняя масса 1 головы при убое в 90 дней, кг	2,96±0,09	2,79±0,06
Абсолютный прирост, кг	1,56±0,10	1,50±0,05
Среднесуточный прирост, г	3,19±0,001	3,07±0,001

В таблице 2 приведены убойные показатели молодняка кроликов в возрасте 3 месяцев. Отмечено достоверное превышение у молодняка опытной группы лишь по качественному показателю – проценту выхода убойной массы: разница с контролем составила 5,6 % ( $P \leq 0,01$ ).

Таблица 2

**Убойные показатели молодняка кроликов в опыте по испытанию жмыха кориандра**

Биометрический показатель	Контрольная группа			Опытная группа		
	пред-убойная масса 1 головы, кг	убойная масса 1 головы, кг	убойный выход, %	пред-убойная масса 1 головы, кг	убойная масса 1 головы, кг	убойный выход, %
$X \pm m_x$	2,96±0,09	1,44±0,06	48,6±0,86	2,79±0,06	1,43±0,04	51,29±0,46
$C_v, \%$	5,2	7,6	3,1	3,9	5,3	1,6

Прирост опытной группы был несколько ниже контрольной, поскольку поедаемость корма кроликами опытной группы в конце опыта была несколько ниже (контрольная группа – 203 г сутки на голову, опытная – 145 г в сутки на голову). Возможно, длительное поедание корма с добавлением 10 г кориандра со специфическим запахом снижало поедание корма.

В течение 2 месяцев после проведения опыта наблюдали за состоянием кроликов. Установили, что кролики опытной группы к возрасту 5 месяцев имели живую массу выше, чем аналоги группы на 0,64 кг и достигали средней живой массы 3,725 кг (таблица 3).

Таблица 3

Развитие кроликов в возрасте 5 месяцев,  $n=4$ ,  $X \pm m_x$ 

Показатель	Контроль	Опыт
Средняя живая масса, кг	3,09±0,02	3,725±0,01***

Примечание – уровень статистической достоверности: \* – при  $P \leq 0,05$ ; \*\* – при  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* – при  $P \leq 0,001$ .

Биохимические показатели крови характеризуют процессы обмена веществ, происходящие в организме кроликов, результаты которых приведены в таблице 4.

По данным таблицы 4, показатели ферментов дезаминирования (АлАТ и АсАТ) соответствовали норме, разлет которых составляет от 25 до 60 ед./л по данным литературных источников.

Содержание фосфора в контрольной группе было ниже нормы, в то время как у животных опытной оно стабилизировалось до 1,884 ммоль/л. Содержание калия, наоборот, у опытной группы было достоверно ниже на 27,3 % ( $P \leq 0,05$ ), чем у контрольной.

Таблица 4

## Биохимический анализ сыворотки крови кроликов в возрасте 5 месяцев

Показатель	Ед. изме Рения	Контроль		Опыт	
		$X \pm m_x$	$C_v, \%$	$X \pm m_x$	$C_v, \%$
АлАТ	ед./л	34,28±2,25	14,7	33±2,73	18,5
АсАТ	ед./л	44,14±2,64	13,4	39,73±2,29	12,9
Уреаза	ммоль/л	4,83±0,01**	0,4	2,93±0,35	26,6
Альфа-амилаза	ед./л	84,90±2,85	7,5	62,64±14,66	52,3
Щелочная фосфотаза	ед./л	95,10±2,69	6,3	201,06±26,09**	29,0
Фосфор	ммоль/л	1,20±0,21	39,1	1,884±0,08*	9,6
Креатинин	мкмоль/л	78,79±1,51	4,3	75,802±0,04	0,1
Калий	ммоль/л	5,33±0,11*	4,6	3,878±0,35	20,1
Глюкоза	ед./л	7,65±0,02*	0,5	6,65±0,32	10,6
Общий протеин	ед./л	53,99±0,10	0,4	52,65±2,20	9,3
Альбумин	ед./л	24,00±0,69	6,5	26,8±0,89*	7,5

Примечание – уровень статистической достоверности: \* – при  $P \leq 0,05$ ; \*\* – при  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* – при  $P \leq 0,001$ .

Содержание глюкозы во всех группах было примерно одинаковым, но несколько ниже нормы.

Содержание креатина у опытной группы было ниже контрольной на 3,8 %, однако разница является тенденциозной. Креатинин – это

окончательный продукт распада. Это, по сути, вредное для тканей соединение, которое максимально должно выводиться из организма.

Знание уровня щелочной фосфатазы необходимо для диагностики патологий, затрагивающих печень, опорно-двигательный аппарат и желчевыводящие протоки: он был достоверно меньше у кроликов с меньшей живой массой на 111,4 %, то есть, контрольной группы в возрасте 5 месяцев.

Показатели уреазы были ниже у опытной группы на 39,3 % ( $P \leq 0,01$ ). Повышенное содержание у контрольных аналогов свидетельствует о формировании патологий в почках.

Содержание общего протеина и альбумина у кроликов опытной группы было выше, при этом во всех группах оно соответствовало норме.

Таким образом, показатели биохимии сыворотки крови были несколько лучше у опытной группы. Исходя из этого, можно сделать вывод, что добавление жмыха кориандра положительно отразилось на развитии и состоянии животных в период более позднего онтогенеза – с 3 до 5 месяцев. Его можно рекомендовать для использования в качестве белковой добавки к основному рациону ремонтного молодняка, но не более 10 г, что оказывает благоприятное воздействие на внутренне состояние животных.

Таким образом, корм с содержанием в 1 кг 10 г жмыха кориандра практически не оказал вредного действия на организм кроликов: показатели крови опытной группы кроликов в целом соответствовали норме и не были хуже показателей сыворотки крови контрольной группы. Средняя убойная масса кроликов опытной группы в 90 дней (возраст убоя) соответствовала коммерческим требованиям и составляла в среднем 2,845 кг. Добавка в корм жмыха кориандра не оказала отрицательного влияния на организм кроликов до трёхмесячного возраста.

Использование жмыха из кориандра в кролиководстве требует дальнейшего изучения. Жмых кориандра может быть использован как источник протеина, положительно влиял на здоровье и способствовал получению экологически чистой продукции, что так важно для Крыма как санаторно-курортного региона.

### **Список литературы**

1. Кузякина Л.И., Состояние и развитие животноводства в Кировской области // В сборнике: Зоотехническая наука в условиях современных вызовов, 2021. С. 107-110.

2. Кротова, И.В. Возможности рационального использования эфиромасличных растений / И.В. Кротова, А.А. Ефремов // Химия растительного сырья. – 2002. – № 3. – С. 29–33.

3. Постановление Совета министров Республики Крым от 13 декабря 2019 года № 732 (ред. от 26.12.2020) «Об утверждении Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Республики Крым» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://msh.rk.gov.ru/ru/document/show/2960>.

4. Khubeiz, M.M. Effect of coriander (*Coriandrum sativum* L.) seed powder as feed additives on performance and some blood parameters of broiler chickens / M.M. Khubeiz, A.M. Shirif // Open Vet J. – 2020. – Apr-Jun; 10 (2). – P. 198–205.

5. Li, S. Growth performance and antioxidant status of growing rabbits fed on diets supplemented with *Eucommia ulmoides* leaves / S. Li, M. Zhao, T. Jiang [et al.] // World Rabbit Sci. – 2018. – No. 26. – P. 35–41.

6. Ostapchuk, P.S. The role of antioxidants and their use in animal breeding and poultry farming (review) / P.S. Ostapchuk, D.V. Zubochenko, T.A. Kuevda // Agricultural Science Euro-North-East. – 2019. – No. 20 (2). – P. 103–117.

7. Rashidinejad, A. Antioxidant activity and recovery of green tea catechins in full-fat cheese following gastrointestinal simulated digestion / A. Rashidinejad, E.J. Birch, D.W. Everett // Journal of Food Composition and Analysis. – 2016. – No. 48. – P. 13–24.

8. Rashid, M.M. Effect of different levels of Dhania seed (*Coriandrum sativum*) on the performance of broiler / M.M. Rashid, M.U. Ahammad, M.S. Ali [et al.]. // Bang. J. Anim. Sci. – 2014. – No. 43 (1). – P. 38–44.

9. Salobir, J. Animal nutrition for the health of animals, human and environment / J. Salobir, T. Frankič, V. Rezar. – 20th Int. Symp. “Animal Science Days”, Kranjska gora, Slovenia, Sept. 19th–21st, 2012 // Acta agriculturae Slovenica. – Ljubljana, 2012. – Suppl. No. 3. – P. 41–49.

10. Valero, M. Antibacterial activity of 11 essential oils against *Bacillus cereus* in tyndallized carrot broth / M. Valero, M.C. Salmeron // Int J Food Microbiol. – 2003. – No. 85. – P. 73–81.

11. Toghyani, M.A. Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa* L.) and peppermint (*Mentha piperita*) / M.A. Toghyani, G. Geisari, M. Ghalamkari, R. Mohammad // Livestock Sci. – 2010. – No. 129. – P. 173–178.

## ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ ПРИ СОДЕРЖАНИИ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМИКАХ

**Комлацкий Г.В.,**

*д-р с.- х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Аграрный Университет  
Имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия*

***Аннотация.** Изучены поведенческие реакции новорождённых телят голтинской породы при содержании в индивидуальных домиках. Установлено, что поведенческие реакции обусловлены генотипом, условиями кормления и содержания телят. Большинство поведенческих форм в определенных условиях выращивания, кормления и содержания животных носят приспособительный характер и направлено на поддержание гомеостаза организма. Обоснована целесообразность «холодного» содержания телят в индивидуальных домиках и холодных проветриваемых помещениях при условии правильного режима кормления и наличия сухой подстилки.*

***Ключевые слова:** телята-молочники, поведение, индивидуальные домики, продуктивность, отдых, движение.*

## PECULIARITIES OF THE BEHAVIOR OF CALVES-DAIRY PRODUCERS WHEN KEEPING IN INDIVIDUAL HOUSES

**Komlatsky G.V.,**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
FGBOU VO "Kuban State Agrarian University Named  
After I. T. Trubilina", Krasnodar, Russia*

***Abstract.** The behavioral reactions of newborn calves of the Goltin breed when kept in individual houses were studied. It has been established that behavioral reactions are determined by the genotype, conditions of feeding and keeping calves. Most of the behavioral forms under certain conditions of growing, feeding and keeping animals are adaptive in nature and are aimed at maintaining the body's homeostasis. The expediency of the "cold" keeping of calves in individual houses and cold ventilated rooms is substantiated, provided that the feeding regimen is correct and the presence of dry bedding is provided.*

**Key words:** *dairy calves, behavior, individual houses, productivity, rest, movement.*

**Введение.** Реализация генетически детерминированной высокой молочной продуктивности коров во многом зависит от условий содержания и кормления телят в молочный период [2]. Интенсификация скотоводства и его перевод на промышленную технологию потребовал изменения условий управления стадом и содержания животных; во многом изменил условия их существования [1;4]. В настоящее время большое внимание стало уделяться созданию для поголовья таких условий нахождения в помещениях, которые максимально соответствуют их биологическим потребностям и возможности проявлять наследственно обусловленный уровень продуктивности [11]. Анализ поведенческих актов животных может служить базой для поиска путей повышения их будущей продуктивности в конкретных условиях кормления и содержания, а оценка этологических реакций телят служит одним из критериев определения комфортности содержания, в т.ч., для размещения технологического оборудования [8].

В настоящее время получает распространение метод «холодного» выращивания телят, основы которого были заложены в России. Эта технология успешно апробирована даже в условиях континентального климата. [6;12]. На юге России с достаточно мягкими природно-климатическими условиями «холодный» способ содержания телят-молочников успешно используется, а размещение их в домиках приобрел название «телячья деревня». Суть его заключается в нахождении телят от рождения до месячного возраста в индивидуальных домиках, стоящих на свежем воздухе отдельным массивом [9]. После этого животных переводят в индивидуальные станки внутри помещения. Таким образом, содержание телят на свежем воздухе является закаливающей процедурой, направленной на изоляцию от инфекций и мобилизацию защитных свойств организма.

Недостаточно исследованным является поведение телят-молочников при содержании в индивидуальных домиках, что явилось причиной проведения опыта.

**Целью исследований** явилось изучение поведения телят голштинской породы при «холодном» способе выращивания.

**Методика и методы исследования.** По принципу пар-аналогов были сформированы две группы телят по 10 голов. Телята контрольной группы содержались в индивидуальных станках в телятнике. Опытная группа молочников была помещена в индивидуальные доми-

ки, конструкция которых была усовершенствована металлической сетчатой изгородью в передней части домиков. Индивидуальные домики были установлены с учетом господствующего направления ветра на расстоянии одного метра друг от друга, неподалеку от коровника. В них телята содержались до одного месяца. Обязательным условием является наличие сухой подстилкой из соломы.

Наблюдения за поведением животных осуществляли методом хронометражного учета по методике Великжанина В.И. [3] при рождении, затем в течение первого месяца жизни. По полученным данным определяли время, затраченное животными на поведенческие акты: кормление, питье воды, отдых, жвачку и движение.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Известно, что телята рождаются с ограниченным количеством жира в теле, поэтому традиционно считалось, что оптимальным является содержание их в теплых помещениях. Однако, в таких условиях создается благоприятная среда для роста возбудителей респираторных заболеваний и накапливается аммиак в воздухе, что отрицательно влияет на сохранность и вызывает диспепсию у телят-молочников. Результаты исследований, проведенных в последние годы, свидетельствуют об эффективности «холодного» способа содержания телят-молочников при неукоснительном соблюдении всех параметров технологического режима [13].

В нашем опыте сразу после обсушки телят помещали на сухую подстилку в индивидуальные домики, выполненные из пластика, обеспечив им защиту от сквозняков и воздействия осадков. Полученные результаты подтверждают выводы ряда исследователей о том, что в этом случае животные получают больше свежего воздуха, неосемененного патогенной микрофлорой. У них быстрее происходит обмен веществ, усиливается теплопродукция. Несмотря на некоторые колебания температуры тела, частоты пульса и дыхания, эти клинические показатели не выходят за пределы оптимальных физиологических их величин. Нашими наблюдениями установлено, что при понижении температуры окружающей среды телята больше лежат.

Характерной особенностью «холодной» технологии выращивания телят является их изоляция от всех потенциальных источников инфекции за счет размещения каждого теленка в индивидуальном домике. Это особенно важно в первые дни после рождения, когда организм новорожденного теленка, находившегося до этого в стерильной среде, вступает в контакт с окружающей средой и не имеет защиты от потенциально патогенных микроорганизмов [6].

Следует особо отметить, что главным инструментом для формирования иммунитета телят является молозиво, которое содержит антитела и иммуноглобулин, при этом эти показатели имеют максимальное значение для приплода непосредственно после отела. При каждом последующем доении количество этих веществ снижается. Так, даже в первые сутки количество белка в молозиве уменьшается в 2,0-2,5 раза, глобулина – в 3-5 раз, иммуноглобулинов в 2 раза. Вот почему важно, чтобы телята получили молозиво в первые два часа после рождения.

В нашем опыте в течение 1 часа после рождения телята получали молозиво в количестве 8% к массе тела. В первые 3-4 дня жизни теленка молозиво выпаивается из сосковой поилки с паузами 1-2 минуты. В дальнейшем им давали молоко в количестве 24% к массе тела, подогретое до 39-40°C. На третьи сутки для укрепления мускулатуры жевательных мышц и интенсивной работы желудочно-кишечного тракта телят начали приучать к стартерному корму в виде гранул на основе кукурузы - 55,0% и овса в количестве 5-10 граммов.

Сразу после рождения у теленка реализуется целый комплекс поведенческих механизмов, которые связаны с приспособлением к условиям новой среды. Анализ поведения животных в раннем возрасте позволяет судить об адаптации теленка к новым условиям среды обитания [5]. Основными элементами поведенческого комплекса молочников были прием пищи, питье, движение и отдых. В свою очередь, животные отдыхали лежа или стоя.

За поведением телят контрольной и опытной групп начинали наблюдать с первых дней жизни. В первые 2-3 дня телята в основном лежат (таблица 1).

*Таблица 1*

**Поведение телят в первые три дня жизни (в % от времени суток)**

Элемент поведения	Группа	
	опытная	контрольная
<b>Первые сутки</b>		
Сосание молока	8,0	7,8
Отдых, всего	84,8	86,5
в т.ч. лежа	74,2	77,2
стоя	9,0	9,3
Движение	8,0	5,7
<b>Вторые сутки</b>		
Сосание молока	8,1	7,7
Отдых, всего	84,7	85,9
в т.ч. лежа	63,0	64,5

стоя	21,7	21,4
Движение	7,3	6,4
<b>Третьи сутки</b>		
Сосание молока	7,3	7,6
Отдых, всего	83,9	85,7
в т.ч. лежа	61,8	66,8
стоя	22,1	18,9
Движение	8,8	6,7

Как показали наблюдения, телята опытной группы уже с первого дня больше двигались. При общем снижении времени отдыха в первые трое суток жизни в обеих группах увеличилось время, когда телята отдыхали стоя, при этом в опытной группе продолжительность этой позы к третьим суткам было больше, чем в контрольной. Следовательно, на основе данных хронометражных наблюдений можно сделать вывод о большей двигательной активности телят опытной группы. На третьи сутки животные стали подавать звуки в виде мычания, повысилась их исследовательская активность, что выражалось в обнюхивании клеток, кормушек и ведер для воды. Важным поведенческим актом в период бодрствования является стояние, которое по длительности занимает третье место среди всех элементов поведения. Именно в этом положении животные затрачивают много энергии, поступающей с кормом. Более высокая двигательная активность у телочек опытной группы была зафиксирована в течение всего опыта.

В первую неделю телятам давали стартерный корм в количестве не более 50 г в виде гранул. Наибольшее количество в нем приходилось на кукурузу (55%) и овес (20%).

Данные хронометража поведения телят в первый месяц жизни приведены в таблице 2. Результаты изучения поведения подопытных телят-молочников свидетельствуют о том, что наибольшее количество времени животные затрачивают в первую неделю на отдых лежа, вероятно потому, что их конечности были еще слабые. По мере взросления телята меньше отдыхают лежа и больше стоят на ногах, при этом у животных опытной группы эта тенденция наиболее выражена по сравнению с контрольной.

Таблица 2

**Хронометраж поведения телят в первый месяц жизни  
(в % от времени суток)**

Элемент поведения	Группа	
	опытная	контрольная
<b>Первая неделя</b>		
Прием корма	10,0	9,0
Питье воды	10,0	8,0
Выделение жвачки	7,0	6,0
Отдых всего	57,0	64,0
в т.ч., лежа	37,0	41,0
стоя	20,0	23,0
Движение	12,0	9,0
в т.ч., почесывание	4,0	4,0
<b>Вторая неделя</b>		
Прием корма	13,0	11,0
Питье воды	11,0	10,0
Выделение жвачки	9,0	6,0
Отдых всего	46,0	50,0
в т.ч., лежа	27,0	26,0
стоя	19,0	24,0
Движение	15,0	18,0
в т.ч., почесывание	5,0	5,0
<b>Третья неделя</b>		
Прием корма	12,0	10,0
Питье воды	16,0	16,0
Выделение жвачки	11,0	10,0
Отдых всего	40,0	46,0
в т.ч., лежа	19,0	24,0
стоя	21,0	12,0
Движение	21,0	18,0
в т.ч., почесывание	5,0	4,0
<b>Четвертая неделя</b>		
Прием корма	17,0	18,0
Питье воды	16,0	16,0
Выделение жвачки	12,0	14,0
Отдых всего	41,0	43,0
в т.ч., лежа	17,0	19,0
стоя	24,0	24,0
Движение	14,0	12,0
в т.ч., почесывание	7,0	6,0

В месячном возрасте наибольшей активной деятельностью отличались особи опытной группы. На наш взгляд, в определенной степени

это связано с пребыванием на свежем воздухе и влиянием солнца и ветра. По показателям приема корма, выделению жвачки и движению заметна достоверная разница в пользу телят опытной группы. По сравнению с контролем, животные опытной группы во время отдыха телята больше стояли.

Изучая поведение телят при содержании в разных условиях, установлено, что днем телята больше времени находятся в положении «стоя», меньше лежали; в ночное время больше лежали и жевали, что положительно характеризует их кормовую активность.

Световой режим, как источник высокой биологической активности, оказывает определенное влияние на поведение телят[7]. Он стимулирует обменные процессы, что является залогом для реализации генетического потенциала и будущей продуктивности коров.

Выполненные нами исследования доказывают, что содержание телят в индивидуальных домиках на открытом воздухе обеспечивает им этологический комфорт, о чем свидетельствуют данные этограммы. В дальнейшем целесообразно провести исследования по обобщению данных о поведении животных в зависимости от времени года и связи с дальнейшей продуктивностью.

**Выводы.** Этологические исследования показали, что поведенческие реакции обусловлены генотипом, условиями кормления и содержания телят. Большинство поведенческих форм в определенных условиях выращивания, кормления и содержания животных носит приспособительный характер и направлено на поддержание гомеостаза организма. В наших исследованиях отмечено предпочтение животными «холодного» содержания телят в индивидуальных домиках при условии установленного режима кормления и наличия сухой подстилки. Содержание телят в индивидуальных домиках исключает кормовую конкуренцию, улучшает двигательную активность и предупреждает развитие респираторных заболеваний. Телята в домиках, содержавшиеся при пониженных температурах среды, больше двигались, лучше поедали корм, лучше росли и развивались, что позволяет сделать вывод о их высоких продуктивных качествах в период откорма.

### Список литературы

1.Беляева Н.В., Хатанов К.Ю. Интенсивность роста и развития телят в зависимости от времени их рождения (зима-лето).// Аграрный вестник Урала.-2013.-№ 5(111).-С.23-26.

2. Ваттио М.А. Выращивание телят от рождения до отъема. Обзор правильных подходов в управлении // Основные аспекты производства молока. - 2007. - № 3. - С.7-9.

3. Великжанин В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота // СПб: ВНИИ Генетики и разведения сельскохозяйственных животных, 2000. - С.28-32.

4. Головань В.Т. Разработка системы выращивания телят молочных пород скота // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. Краснодар, 2008. - С.182-185.

5.Еременко О.Н., Куликова Н.И. «Попона» - комфорт и здоровье телят // Научный электронный журнал Кубанского ГАУ,- 2015.-№109(05).

6. Иванов В. «Холодный - жаркий» способ содержания телят: что хорошо, а что плохо // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - №3. – С.7-9.

7.Казаков О.В., Орлов Б.Н., Лаврова И.В., Гутовский Д.В. Влияние светового режима на рост и сохранность телят// Вестник МГАУ.- 2013.-№3.-С.11-12.

8. Комлацкий В.И. Репродуктивные технологии, как драйвер развития мясного скотоводства в России // Матер. науч.-практ. конф. Дон-ГАУ «Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животных» 9 февраля 2017 г. - п. Персиановский, 2017. – С.72-76.

9.Лоретц О.Г., Горелик О.В.ЮБеляева Н.В. Особенности роста и развития телок при холодном методе выращивания// Аграрный вестник Урал. -2017.-№ 06(260).-С.9-16.

10.Плященко С.И., Сидоров В.Т.Получение и выращивание здоровых телят// Минск: Урожай. - 2001.-217 с.

11.Подпалая Т.В., Дровняк Е.В. Технологическая среда и поведение телят в молозивный период. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства// Горки.-2013.-вып.16.-ч.1.-С.281-289

12.Титаренко Е. «Холодный» метод содержания телят // Молоко, корма, менеджмент. -2005.-№4.-С.36-39.

13.Шевхужев А.Ф., Дубовин А.И., Улимбашева Р.А. Оплата корма и поведенческие реакции бычков, обусловленные технологией их выращивания// Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. - 2015.-№5.-С.7-9.

## ИНИЦИИРОВАННЫЙ ПОДХОД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ

**Медведева Л.Н.,**

*д-р экон.наук, ведущий научный сотрудник,  
заведующая лабораторией экономических исследований  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
орошаемого земледелия», г. Волгоград, Россия*

***Аннотация.** В статье представлены отдельные аспекты повышения эффективности перепеловодства в России, в частности, применение в качестве «живой» добавки микроводорослей. На примере перепелов породы «Белый тexasский перепел» экспериментально доказана целесообразность введения рацион питания птицы кормовой добавки штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111, содержащего в достаточном количестве протеина, углеводов, жиров, минеральных солей, микроэлементов. Экономически обосновано повышение рентабельности производства на – 7,2%, увеличение выхода инкубационных яиц и живой массы на 15 %,*

***Ключевые слова:** перепеловодство, микроводоросли, штамм *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111, выводимость и сохранность перепелят, рост живой массы, эффективность производства*

## INITIATED APPROACH TO THE USE OF MICROALGAE IN QUAIL BREEDING

**Medvedev L.N.,**

*Doctor of Economics Sci., Leading Researcher, Head  
of the Laboratory of Economic Research  
FSBSI All-Russian research institute of irrigated agriculture,  
Volgograd, Russia*

***Abstract.** The article presents some aspects of improving the efficiency of quail breeding in Russia, in particular, the use of microalgae as a "live" supplement. On the example of quails of the breed "White Texas quail", the expediency of introducing a feed additive of *Chlorella vulgaris* strain IGF No. C-111, containing a sufficient amount of protein, carbohydrates, fats, mineral salts, microelements, has been experimentally proved. It is econom-*

*ically justified to increase the profitability of production by 7.2%, increase the yield of hatching eggs and live weight by 15%,*

**Keywords:** *quail breeding, microalgae, Chlorella vulgaris strain IGF No. C-111, hatchability and safety of quails, live weight growth, production efficiency*

**Введение (Introduction)** Один из мировых трендов – включение в рацион питания населения мяса и яиц перепелов. Как известно, в сравнении с другими представителями отряда курообразных (лат. Galliformes) перепела (лат. Coturnix) имеют ряд преимуществ: более высокая скорость роста, ранняя яйценоскость (в 5-6 недельном возрасте), устойчивая иммунная система. В перепелиных яйцах в значительном количестве содержатся: витамины А, Р, К, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, железо, кобальт, ферменты. По вкусовым качествам – мясо перепелов нежное и сочное; по химическому составу – насыщено витаминами и микроэлементами, кроме того, мясо перепелов обладает высокими иммуномодулирующими свойствами, что благотворно сказывается на функционировании внутренних органов человека. Перепела для промышленного производства были завезены в СССР в 1964 году из Югославии, впоследствии в результате селекционной работы были получены советские породы перепелов: Брвинувская, Эстонская, Лилипутская, Мраморная. Во многих регионах функционируют перепелиные фермы, наиболее известными являются воронежские птицефабрики: ООО «Интерптица», АО «Воронежское перепелиное хозяйство», ООО «Перепелиное хозяйство». Ежегодно в Российской Федерации производится 44,8 млрд яиц, из которых на перепелиные приходится немного более 1 % [4]. В таблицах 1 и 2 представлен прогноз производства яиц перепелов и потенциальные группы потребителей [2].

В Волгоградской области разведением перепелов занимаются в основном представители крестьянско-фермерских хозяйств и владельцы личных подворий. Совершенствование технологии питания перепелов привело к применению биологически активных добавок с новыми полезными свойствами. К их числу относятся пробиотики, которые способствуют увеличению продуктивности птицы, повышению усвояемости питательных веществ и снижению себестоимости при выращивании [3,9,10].

Таблица 1

**Прогноз по производству перепелиных яиц  
в Российской Федерации, тыс. шт.**

2020год	2030год
23470	46697

Таблица 2

**Основные и потенциальные группы потребителей  
перепелиных яиц и мяса Российской Федерации**

Группа населения, потребляющая в %	Сложившейся и потенциальный сегмент рынка
По медицинским показаниям, 8	Растущий сегмент, обеспечивается пропагандой здорового питания, публикациями о полезности яиц и мяса перепелов.
По стремлению вести ЗОЖ, 10	Растущий сегмент рынка, вызванный популяризацией здорового образа жизни, модой на правильное питание.
По показаниям для детского питания, 4	Прогрессирующий сегмент рынка. Обеспечивается привлекательностью свойств перепелиного яйца
По удобству приготовления пищи, 8	Потенциальная группа потребителей, которая привыкла к быстрому потреблению пищи
По уровню дохода, 5	Развивающийся сегмент. Мотивация людей с высокими доходами вести ЗОЖ и модой
По отраслевому предназначению, 13	Перспективный сегмент рынка. Потребители – предприятия кондитерской, масложировой, хлебопекарной, мясной, косметической, химической отраслей

Одним из перспективных направлений повышения рентабельности перепелиного бизнеса является включение в рацион питания птиц микроводорослей [1]. Исследования, проведенные в 2015 году учеными Гадиевым Р. Р. и Хазиевым Д. Д. на гусятах кубанской породы в ООО «Башкирская птица» (Башкортостан), а также учеными ФГБНУ ВНИИОЗ на перепелах эстонской породы (Волгоградская область, 2018 год) показали эффективность применения хлореллы в качестве биологически активной добавки [6,7,8,9].

**Методы (Materials and Methods).** В эксперименте по применению *Chlorella vulgaris* в качестве кормовой добавки принимали участие ученые ФГБНУ ВНИИОЗ (Волгоград) Медведева Л.Н., Московец М.В. исследование проводилось в КФХ Карповой Т.И. (Среднеахтубинский район Волгоградской области). В качестве объекта исследования были выбраны: штамм *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111, культивируемый в лаборатории ФГБНУ ВНИИОЗ и перепела породы «Московский белый гигант» возрастом от 38 до 241 дня с клеточным содержанием (30-

32 головы в клетке с расчетом 1 самец на 2 самки). Были сформированы две группы перепелов: опытная и контрольная. Птицы контрольной группы содержались на общехозяйственном рационе; перепелам опытной группы в комбикорм добавлялась *Chlorella vulgaris* штамм ИФР № С-111. Хлорелловую «добавку» назначали из расчета – 1% от массы тела птицы в течение 20 дней каждого месяца и пятидневным перерывом между ними.

Таблица 3

**Содержание аминокислот в % на 1 кг сухого вещества штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111**

Наименование аминокислоты	Среднее содержание
изолейцин	2,39
лейцин	4,70
лизин	5,14
фенилаланин	2,94
метионин	0,97
треонин	2,70
валин	3,90
гистидин	1,46
аргинин	6,10
триптофан	1,23
общий азот	9,23
протеин	62,16

На стадии инкубации были отобраны чистые яйца правильной формы, без повреждений скорлупы с белой окраской и темными пятнами, массой  $15 \pm 1$  грамм по 100 штук для каждой группы. В число показателей эксперимента вошли: % выхода инкубационных яиц, уровень выводимости и сохранности цыплят, живая масса в 1-е и последующие четырнадцать суток жизни. Для исследования был выбран штамм *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111, предназначенный для получения биомассы в расчете 30 г/м<sup>2</sup> сухой биомассы в сутки на 1 голову птицы (патент культивирования хлореллы RU 1751981). В таблице 3 представлена информация о аминокислотах содержащихся в клетках *Chlorella vulgaris*.

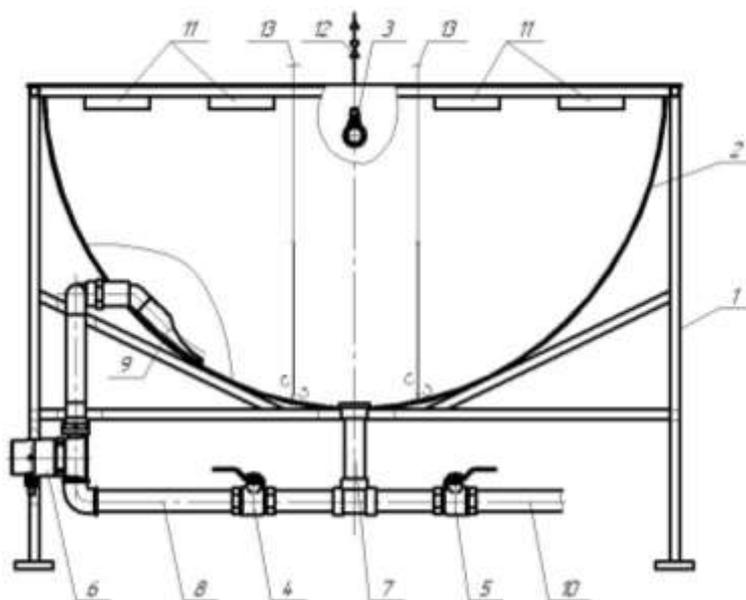
По содержанию витаминов и микроэлементов *Chlorella vulgaris* превосходит все растительные кормовые культуры. В состав минеральной части клетки входят: кальций – 4,79 %, фосфор – 2,51 %, железо – 4,70 %, марганец – 0,47 %, медь – 0,048 %, кобальт – 0,009 %, йод – 0,0005 %, а также витамины: каротин (провитамин А), эргосте-

рин (провитамин D), B1 (тиамин), B2 (рибофлавин), B3 (никотиновая кислота), B5 (пантотеновая кислота), B6 (пиридоксин), B9 (фолиевая кислота), B12 (цианокобаламин), E (токоферол) [5]. В ФГБНУ ВНИИОЗ разработана технология культивирования штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 (рисунок 1)[11]



**Рисунок 1 -Исследования по культивированию штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 в лаборатории ФГБНУ ВНИИОЗ, 2022 год**

Фото: Медведева Л.Н.



**1– каркас установки, 2 – тело биореактора, 3,4,5 – шаровой кран,  
6 –насос, 7,8,9,10 – система труб, 11–лампы,  
12 – воздушные клапаны,13 – аэраторы**

**Рисунок 2 -Схема устройства биореактора ФГБНУ ВНИИОЗ, 2021 год**

По расчетным данным период культивирования штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 в биореакторе, разработанным в НИИ, составляет 100 часов. Готовность суспензии определяться по шкале, разработанной учеными НИИ. На рисунке 2 биореактор, патент на который получен в 2019 году.

**Обсуждение (Discussion).** Исследование по эффективности применения штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 в качестве кормовой добавки для перепелов породы московский белый гигант, проводилось в фермерском хозяйстве – КФХ Карповой Т.И. в 2018 -2021годах (рисунок 3).



*Рисунок 3 -Яйца и перепела опытной группы, КФХ Карповой Т.И., 2021 год  
Фото: Московец М. В.*

В таблицах 4 и 5 представлены результаты наблюдения за двумя группами перепелов породы московский белый гигант: *опытной и контрольной*. Перепела контрольной группы содержались на сбалансированном рационе; кормление перепелов опытной группы производилось с добавлением в комбикорм суспензии штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 из расчета: 500 мл на 10 литров воды ( одно ведро) или 5 мл на 1 голову птицы [8].

Таблица 4

**Выход инкубационных яиц и перепелят в опытной и контрольной группах, 2021 год**

Возраст перепелов, сутки	Опытная группа		Контрольная группа	
	Выход яиц для инкубации, %	Выход перепелят, %	Выход яиц для инкубации, %	Выход перепелят, %
38 - 40	88	95	80	90
90 - 91	100	100	95	92
160 - 161	90	95	88	93
210 - 211	84	93	80	90
240 - 241	75	90	70	87

Таблица 5

**Живая масса перепелят и их сохранность в опытной и контрольной группах, 2021 год**

Возраст суток.	Опытная группа				Контрольная группа			
	Живая масса в 1сут, г.	Сохранность в 1 сут., %	Живая масса в 14 сут., г.	Сохранность в 14 сут., %	Живая масса в 1 сут., г.	Сохранность в 1 сут., %	Живая масса в 14 сут., г.	Сохранность в 14 сут., %
38 - 40	14 ± 0,51	100	180	100	13 ± 0,51	97	175	89
90 - 91	16 ± 0,51	99	184	97	14 ± 0,51	93	178	87
160 - 161	17 ± 0,51	99	185	99	15 ± 0,51	95	181	85
210 - 211	15 ± 0,51	99	186	98	13 ± 0,51	95	183	80
240 - 241	15 ± 0,51	99	186	98	13 ± 0,51	95	183	80

В ходе эксперимента были получены следующие результаты:

➤ Выход яиц, соответствующих по качеству, для инкубации от перепелок в 38 – 40-дневном возрасте опытной группы составил 88 %, в контрольной показатель равнялся 80 %. Выводимость перепелят в экспериментальной группе составила – 95 %, живая масса в среднем составила:  $14,5 \pm 0,51$  грамм. Сохранность в опытной группе к 3-м суткам жизни перепелят составила 100 %; к 14-му дню также 100 %, при массе перепелят  $-180 \pm 1,31$  г, в то время как в контрольной группе выводимость составила – 90 %, живая масса перепелят –  $13 \pm 0,51$  грамм, а к 14-му дню жизни:  $175 \pm 3,1$  грамм, при сохранности к 3-дневному возрасту – 97 %, к 14-му дню – 89 %.

➤ Выход яиц для инкубации от перепелок в 90-91-дневном возрасте опытной группы составил – 100%, контрольной – 95 %. Вывод перепелят в опытной группе на 8% больше, чем в контрольной, сохранность на 3 сутки составила – 99%, на 14-ые – 97%; в контрольной группе – 93% и 87% соответственно. Живая масса перепелят в опытной группе в 1-ые сутки жизни составила – 16 грамм, а на 14-е сутки – 184 грамма; в контрольной группе – 14 и 178 грамм соответственно. Падёж перепелят в опытной группе в 14-дневном возрасте составил – 3% (на долю технологического травматизма пришлось – 38%), в контрольной группе – 13%.

➤ К 160-151 дням выход яиц у перепелок, соответствующих по качеству для инкубации в обеих группах, уменьшился и составил: в опытной – 90%, в контрольной группе – 88 %. Выводимость перепелят в опытной составила – 95%, в контрольной – 91%. Сохранность к 3 суткам и в 14 суток в опытной группе: 99% и 99%, в контрольной 93% и 87%. Живая масса перепелят опытной группы в 1-ые сутки составила – 17 грамм, в 14-е – 185грамм; в контрольной – 15 грамм и 181грамм. Падеж перепелят к 14-дневному возрасту составил в опытной группе – 1шт, в контрольной –5 шт; к 210 -211–дням жизни перепелок выход инкубационных яиц в опытной группе составил – 84%, в контрольной – 80 %. При инкубации выводимость перепелят в опытной группе была – 93%, в контрольной – 80%. Живая масса перепелок в 1-ые сутки в опытной группе составила – 15 грамм, на 14 день – 186 грамм, в контрольной соответственно – 13 и 183 грамм. Сохранность перепелят в 3-х дневном возрасте в опытной группе составила – 99%, а в 14 днем возрасте – 98%, в контрольной группе соответственно – 95% и 80 %. Основной причиной гибели перепелят в 14-дневном возрасте стал явился технологический травматизм.

➤ К завершению технологического цикла получения яиц, соответствующих для инкубации (на 240-241 сутки) выход в опытной группе составил – 75%, в контрольной – 70 %. Соответственно снизились показатели по выводимости перепелят, живой массе и сохранности.

**Заключение (Conclusion).** В современных условиях развития общества – появления тренда на здоровое питание, дальнейшего развития промышленного перепеловодства требует поиска новых профилактических решений, которые могли бы гарантировать снижение заболеваемости птицы, улучшение зоотехнических и экономических показателей. Кормовые рационы питания птицы достаточно эффективны при введении в оборот биостимуляторов, коими являются микроводоросли. Применение в качестве добавки в комбикорм суспензии штам-

ма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111, способствует увеличению выхода инкубационных яиц, сохранности молодых перепелов, росту живой массы на 15 %, повышению рентабельности до 7,2%.

### Список литературы

1. Богданов Н.И. Хлорелла – нетрадиционная кормовая добавка / Н.И. Богданов // Материалы V Международной научно-практической конференции, Донской ГАУ – 2014. – С.35-38.
2. Буюров В. С. Экономико-экологические аспекты производства продукции животноводства и птицеводства // Вестник аграрной науки, 2019. – № 6. – С. 81-85.
3. Гадиев, Р. Р. Применение нетрадиционных кормов и добавок в птицеводстве: рекомендации / Р. Р. Гадиев, Д. Д. Хазиев, А. Р. Фаррахов, Ч. Р. Галина // Языково, – 2013. – 30 с
4. Генералова С.В. Перспективы развития рынка перепелиного яйца и мяса в России. / С.В. Генералова, А.И. Рябова // М.: Маркетинг в России и за рубежом, 2013.– №3. – С. 103 – 108.
5. Мелихов В.В. Хлорелла – высокопродуктивная кормовая добавка / В.В. Мелихов // Вестник АПК, 2003. – № 5.– С. 14-16
6. Мелихов В. В., Фролова М. В., Московец М. В., Торопов А. Ю. Использование суспензии хлореллы в перепеловодстве и влияние ее на выводимость и сохранность перепелят / Известия НВ АУК, 2020. – 2(58). – С.214-222.
7. Плутахин Г. А. Хлорелла и её применение в птицеводстве // Птицеводство, 2011. – № 5. – С. 23-25.
8. Хлорелла в рационах перепелов Эстонской породы / М. В. Фролова, М. В. Московец, Л. А. Птицына, А. Ю. Торопов // Известия НВ АУК, Известия, 2018. – № 4 (52). – С. 178-184.
9. Хусид С.Б. Влияние пробиотиков на организм перепелов. / С. Хусид, В.В. Борисенко, В.И. Николаенко // Молодой ученый, 2015.– №5. – С. 23-25.
10. Эффективность использования нетрадиционного корма в кормлении сельскохозяйственной птицы / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, М. В. Струк, И. Г. Плешакова, Х. Б. Баймишев // Известия НВ АУК, 2018. – № 4 (52). – С. 272-279.
11. Roiss, O, Medvedeva, L.N. New Horizons for the Application of Microalgae in the National Economy / ICT Systems and Sustainability Proceedings of ICT4SD, 2021. – Т. 1270. – С. 733-740.

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НАИБОЛЕЕ  
РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВАРИАНТОВ  
ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ КОРОВНИКОВ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*Тимошенко В.Н.,*

*член-корр. НАН Беларуси, д-р с.-х. наук, профессор,*

*Музыка А.А., Пучка М.П., Кирикович С.А.,*

*Шейграцова Л.Н., Шматко Н.Н., Тимошенко М.В.,*

*канд. экон. наук, доцент.*

*РУП «Научно-практический центр национальной академии наук*

*Беларуси по животноводству»,*

*г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь*

*Аннотация.* В результате исследований изучены наиболее распространенные объемно-планировочные и технологические решения зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения ферм и комплексов по производству молока, обеспечивающие высокую продуктивность и оптимальные энергетические и трудовые затраты.

*Ключевые слова:* крупный рогатый скот, производство молока, молочно-товарные комплексы, объемно-планировочные решения, технологические решения, содержание коров.

**COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE MOST COMMON  
VARIANTS OF SPACE-PLANNING AND TECHNOLOGICAL  
SOLUTIONS OF COWSHED BUILDINGS IN THE REPUBLIC  
OF BELARUS,**

*Tymoshenko V.N.,*

*Corresponding Member NAS of Belarus, Dr. S.-Kh.*

*sciences, professor,*

*Music A.A., Puchka M.P., Kirikovich S.A.,*

*Sheigratsova L.N., Shmatko N.N., Timoshenko M.V.,*

*Ph.D. economy sciences, associate professor.*

*Republican unitary enterprise "scientific and practical center of the*

*national academy of sciences of Belarus for animal husbandry",*

*Zhodino, Minsk region, Republic of Belarus*

**Abstract.** *As a result of the research, the most common space-planning and technological solutions of buildings and structures for the main and auxiliary purposes of farms and milk production complexes, providing high productivity and optimal energy and labor costs, have been studied.*

**Keywords.** *cattle, milk production, dairy complexes, space planning solutions, technological solutions, cow maintenance*

Инновационное развитие скотоводства позволяет максимально эффективно реализовать стратегию обеспечения конкурентоспособности, направленную на снижение издержек при одновременном сохранении, а в ряде случаев и улучшении качества получаемой продукции, поэтому задачей исследования было определение направлений совершенствования механизированных технологий, обеспечивающих повышение эффективности производства продукции животноводства.

Логика инновационного развития животноводства базируется на использовании последних достижений науки и техники для создания принципиально новых энергоресурсосберегающих технологий, обеспечивающих возможность производства высококачественной продукции при меньших, по сравнению с традиционными технологиями, затратах.

Интенсивное и рациональное использование рациональных технологических решений и средств технического обеспечения ферм и комплексов по производству молока позволит существенно повысить продуктивность животных и сократить себестоимость продукции. Такой подход подтверждает логику интенсивного развития, когда инновационные решения позволяют компенсировать дополнительные затраты энергии и труда за счет повышения продуктивности животных и увеличения объемов и качества получаемой продукции.

В настоящее время в республике в широких масштабах ведется создание крупных ферм и комплексов по производству молока на основе современных интенсивных технологий. Работы по строительству, реконструкции и модернизации ферм активно ведутся в целом ряде хозяйств республики. По всей стране за период с 2005 по 2019 год построены 552 новых молочно-товарных комплекса, проведены реконструкция и модернизация 2371 фермы. В 2020-м к вводу в эксплуатацию было подготовлено ещё около 45 объектов [1, 2].

За прошедшее время произошли достаточно серьезные структурные изменения в отрасли. Если еще в 2000 году преобладал привязный способ содержания коров с доением в переносные ведра или молоко-

провод на молочно-товарных фермах с поголовьем от 100 до 400 голов дойного стада (около 95%), то в настоящее время произошла концентрация поголовья и увеличение мощности ферм с широким внедрением промышленных технологий производства, сформирована генетическая основа молочного стада с потенциалом выше 8 тысяч килограммов молока, реконструированы и построены новые молочно-товарные фермы, где используется современное технологическое оборудование (вся линейка типов доильных установок: «Ёлочка», «Параллель», «Тандем», «Карусель» и роботизированные доильные установки), повысился общий уровень культуры производства и, прежде всего, квалификация кадров.

Динамичному развитию молочной отрасли способствовала принятая в 2003 году, в соответствии с поручением Президента Республики Беларусь, программа по достижению 4000 кг молока от коровы в 700 сельскохозяйственных организациях, что позволило в 2006 году в целом по республике обеспечить запланированный уровень продуктивности и увеличить производство молока более чем в два раза к уровню 2000 года. В период реализации программы было положено начало масштабному переводу молочного скотоводства на промышленную основу.

При этом на практике реализуется относительно не большое количество типичных вариантов технологических и объемно-планировочных решений животноводческих зданий. На данный момент времени в Беларуси чуть больше 4 тысяч молочно-товарных ферм, из них около 1700 (примерно 42%) применяют современные ресурсосберегающие технологии содержания и кормления животных с доением в современных доильных залах или на роботизированных доильных установках, компьютерным обеспечением всех технологических процессов. Внедрение технологий, основанных на комплексной механизации и автоматизации трудоемких процессов в молочном скотоводстве позволяет снизить трудозатраты на 1 ц молока с 9,5 до 1,2 человека часов, расход кормов с 1,3 до 0,9 к.ед., совокупные энергозатраты с 85 кг условного топлива до 55-60 кг условного топлива и увеличить нагрузку на 1 оператора от 30 до 120 голов и приблизиться к производству молока на одного работающего на ферме до 500 тонн, что соответствует мировым показателям получения конкурентоспособного молока [3].

Таким образом, для определения эффективности применения тех или иных технологий и технических средств возникает необходимость

решения многовариантных задач, связанных с выбором технологий, зданий, сооружений и технических средств из имеющихся в наличии ресурсов.

Задача исследования заключается в том, чтобы изучить опыт, накопленный в хозяйствах республики, а также за рубежом и провести комплексную оценку наиболее распространенных объемно-планировочных и технологических решений зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения ферм и комплексов по производству молока.

При оценке объемно-планировочных решений учитывали возможность создания комфортных условий для животных, потребляемые ресурсы для обеспечения технологического процесса и стоимость строительства.

Анализ различных вариантов объемно-планировочных и технологических решений показала, что сметная стоимость в текущих ценах 2020 года одного скотоместа коровников с применением серийно выпускаемых железобетонных конструкций дешевле в 1,5, раза по сравнению со зданиями, выполненными с использованием металлоконструкций.

Габариты коровников, особенно ширина зданий и расположение стоек каркаса оказали существенное влияние на обеспечение животным условий для свободного перемещения к кормовому столу и месту отдыха, беспрепятственному чередованию элементов суточного ритма поведения и комфортного отдыха.

Из данных таблицы 1 видно, что в большинстве сопоставляемых коровников достигается рекомендуемая нормами проектирования плотность размещения животных ( $8 \text{ м}^2$  на корову) и приемлемое соотношение мест для отдыха и кормления. Однако в зданиях рамной конструкции как общая, так и удельная, рассчитанная на 1 голову площадь не соответствует оптимальным параметрам. Различие между крайними анализируемыми вариантами составляет 27%.

Таблица 1

**Сравнительная стоимость строительства коровников на 308 голов  
в зависимости от видов конструктивных элементов зданий  
(в ценах 2020 года)**

Наименование показателей	Каркас			
	металло- конструкции	металло- конструкции	железобетонная рама	железобетонные стойки
	Кровля			
	металло- конструкции	шифер	шифер	шифер
	Размер здания, м			
	78,0x33,0	78,0x33,0	78,0x28,7	78,0x31,5
Площадь всего здания, м <sup>2</sup>	2574	2574	2239	2457
Удельная площадь на 1 голову, м <sup>2</sup>	8,35	8,35	7,26	7,98
Объем всего здания, м <sup>3</sup>	18399	18399	9839	14503
Удельный объем на 1 голову, м <sup>3</sup>	59,74	59,74	31,94	47,09
Ширина кормо- навозного про- хода, м	4,0	4,0	2,7	4,0
Ширина навоз- ного прохода, м	2,7	2,5	2,4	3,0
Стоимость строительно- монтажных ра- бот, тыс. долл. США	378,77	313,28	252,91	262,75
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , долл. США	147,13	121,72	113,11	106,97
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , долл. США	20,57	17,01	25,70	18,11
Стоимость 1 скотоместа, долл. США	1230	1020	820	850
Приоритет зда- ний по стоимо- сти	4	3	1	2

При отсутствии проходов между сдвоенными рядами боксов и торцовыми стенами животные преимущественно находились в центральной части секции. При этом не рационально использовалось предусмотренное проектом соотношение мест отдыха и кормления. Фактически фронт кормления сокращался на 4-6 м, что, как правило, приводит к проявлению ранговых столкновений у кормового стола. В коровниках с шириной кормонавозных проходов менее 3 м наблюдалась повышенная двигательная активность животных, связанная со стремлением удалиться от доминирующих коров во время приема корма особей, занимающих более низкое положение в социальной структуре стада. В результате нарушалось соотношение длительности периодов приема и пережевывания корма, времени отдыха и активного движения. На предпочтение в использовании животными мест для отдыха лежа заметное влияние оказало расположение несущих колонн у задней кромки стойла или же между рядами сдвоенных боксов. Частота посещения в течение суток боксов смежных разделителю, расположенному рядом с бетонной стойкой, была на 35-40% меньше по сравнению с остальными боксами.

По степени обеспечения комфортности животным, оцениваемой по удобству планировки зданий для перемещения к кормовому столу, в зону отдыха, доильно-молочный блок и на выгульные площадки, а также по соответствию фактического воздухообмена нормативному самые низкие характеристики соответствовали помещению из сборных рамных конструкций. Максимально возможную оценку комфортности получили широкогабаритные коровники стоечно-балочной конструкции из железобетона и металла, а также сочетания бетонных колон с металлическими балками и фермами.

*Таблица 2*

**Основные технологические параметры зданий**

<b>Показатель</b>	<b>Каркас из железобетона полурамный</b>	<b>Каркас железобетонный стоечно-балочный</b>	<b>Каркас из металлоконструкций</b>
Ширина проходов, м:			
- кормонавозного	2,7	4,0	4,0
- навозного	2,4	3,0	2,5-2,7
Объем вентиляции, м <sup>2</sup> /ц живой массы	4,2	7,3	7,9

Производительность вентиляции для коров с продуктивностью более 7000 кг молока должна составлять 70 м<sup>3</sup> на 100 кг живой массы или 450-500 м<sup>3</sup>/коров/час. Особое значение для обеспечения требуемого воздухообмена имеет объем помещения. В зависимости от ширины зданий и угла наклона кровли данный показатель изменялся от 9839 м<sup>3</sup> в рамном коровнике до 18399 м<sup>3</sup> в помещении с металлическим каркасом (таблице 2). В расчете на 1ц живой массы объем коровников составлял соответственно 4,2 и 7,9 м<sup>3</sup> (разница 47%).

Сопоставление стоимости строительства коровников одинаковой вместимости и аналогичных по технологическому оснащению, но выполненных с применением различных материалов и объемно-планировочных схем показало прямую зависимость суммарной оценки комфорта и стоимости одного скотоместа и обратную – со стоимостью 1 м<sup>3</sup> здания.

В связи с этим важно провести комплексную оценку, которая позволит точно и объективно сравнить объемы потребляемой энергии на производство основной и побочной продукции в зависимости от конкретных сочетаний наиболее распространенных объемно-планировочных и технологических решений применяемых в Республике Беларусь и оценить их влияние на живые организмы, продуктивность которых во многом зависит от поддержания оптимальных параметров среды обитания в соответствии с зоотехническими требованиями.

Расход энергоресурсов в молочном скотоводстве зависит от множества изменяющихся факторов и их разнообразного сочетания (способа содержания скота, продуктивности животных, уровня механизации и автоматизации процессов на ферме и других). Актуальность исследований по данной тематике обуславливается также и возрастанием стоимости источников энергии.

Энергетический анализ позволит дать научно-обоснованную оценку существующих комбинаций сочетания объемно-планировочных и технологических решений, применяемых в процессе производства молока, оценить их перспективность не только с точки зрения биологической, но и энергетической эффективности [4,50].

Результаты биоэнергетической оценки технологий производства молока, представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Биоэнергетические показатели оценки производства единицы  
продукции для наиболее распространенных вариантов  
объемно-планировочных и технологических решений при  
производстве молока в Республике Беларусь**

Показатель	Вариант объемно-планировочного решения		
	каркас из железобетона полурамный	каркас из металлоконструкций	каркас из железобетона с трехслойным утеплением (сендвич-панели)
Способ содержания	Групповой беспривязно-боксовый		
Варианты сочетания способа содержания животных с объемно-планировочным решением	1	2	3
Удельная энергоёмкость на 1 т молока, ГДж	23,07	21,57	23,98
Удельное энергосодержание единицы полученной продукции (основной, дополнительной и побочной), ГДж	11,62	12,64	13,25
Удельное энергосодержание единицы (основной и дополнительной) продукции, ГДж	3,35	3,33	3,35
Коэффициент биоэнергетической эффективности основной и дополнительной продукции, %	14,50	15,46	13,98
Коэффициент биоэнергетической эффективности всей продукции, %	50,38	58,59	55,27

Анализ и сопоставление показателей биоэнергетической оценки технологии производства молока позволяет сделать вывод о предпочтительности, по всем показателям, технологии беспривязно-боксового способа содержания животных в каркасном здании коровника, выполненном из металлоконструкций. Коэффициент биоэнергетической эффективности полученной продукции при 2 варианте сочетания объемно-планировочного решения и способа содержания животных основного молочного стада составил 58,59%, что на 3,32 и 8,21 п.п. выше, чем 1 и 3 вариант сочетания соответственно.

Удельная энергоёмкость производства молока данным способом составляет 21,57 ГДж, что в среднем на 6,3-6,5 п.п. эффективнее по сравнению с 1 и 3 сочетанием объёмно-планировочных и технологических решений. То есть, с биоэнергетической точки зрения вариант сочетания технологии беспривязно-боксового способа содержания животных в каркасном здании коровника, выполненном из металлоконструкций на единицу затраченной совокупной энергии, обеспечивает наибольший выход энергии в продукции.

Установлено, что в структуре совокупных энергозатрат на производство молока наибольший удельный вес занимают энергия, переносимая на конечный продукт кормами (40,5-42,1%), энергия, идущая на воспроизводство стада (39,6-40,3%), энергоносители (2,6-3,1%). Доля других видов энергозатрат гораздо ниже и находится в следующих пределах: жидкое топливо – 0,9-1,6%; энергия, переносимая машинами и оборудованием – 1,9-3,4%, переносимая зданиями и сооружениями – 1,3-1,9%, переносимая подстилкой – 1,3-4; энергия живого труда – 4,4-6,4%.

Анализ результатов выполненных расчетов показывает, что практически по всем видам энергозатрат в расчете на 1 ц молока при 2 варианте сочетания объёмно-планировочного решения и способа содержания животных основного молочного стада имеет наиболее низкий уровень затрат энергии: электроэнергии – на 21% и 25%; энергии жидкого топлива – на 47% и 26%; энергии, переносимая зданиями и сооружениями – на 3,2% и 34,7%; энергии, содержащейся и овеществленной в кормах – на 4,7% и 6,9% по сравнению с 1 и 3 вариантами сочетания технологии содержания животных соответственно.

Только по затратам энергии, овеществленной в подстилочном материале 2-ой вариант на 42% выше данного показателя при 1 варианте сочетания.

### **Список литературы**

1. В Беларуси за ближайшую пятилетку планируют построить 64 молочно-товарные фермы и провести реконструкцию 40 ферм. URL: <https://edinstvo.by/2020/11/13/v-belarusi-v-novoj-pyatiletke-planiruyut-postroit-64-molochno-tovarnye-fermy/> (дата обращения: 12.02.2021)

2. Танифа В.В. Опыт технологической модернизации молочно-товарных комплексов в ООО «Племзавод «Родина» Ярославской области / В.В. Танифа, В.Л. Лукичев, Е.Л. Ревякин, Н.В. Лапин. – М. ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – С. 48.

3. Попков Н.А. Технологические параметры производства молока на фермах и комплексах промышленного типа / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2018. – 155 с.

4. Мишуров Н. П. Бионергетическая оценка и основные направления снижения энергоёмкости производства молока: науч. изд. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2010 – 152 с.

5. Степанова М.А. Биоэнергетическая оценка технологий производства молока // Сборник научных трудов СЗНИИМСХ. Вып. 71 – 2000. – С. 109-115.

УДК 636.2.083.1

## **ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМНЫХ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ КОМПЛЕКСОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГОВЯДИНЫ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

*Устимчук Г.В.,  
аспирант*

*РУП «Научно-практический центр национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Аннотация. В результате исследований изучены наиболее распространённые архитектурно-планировочные и технологические решения зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения специализированных комплексов по производству говядины, обеспечивающие высокую продуктивность и оптимальные энергетические и трудовые затраты.*

*Ключевые слова: крупный рогатый скот, производство говядины, откормочные комплексы, объёмно-планировочные решения, технологические решения, содержание быков.*

## **THE INFLUENCE OF VOLUMETRIC ARCHITECTURAL PLANNING AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF BEEF PRODUCTION COMPLEXES OF VARIOUS SIZES ON THE PROVISION OF THE PRODUCTION PROCESS**

*Ustimchuk G.V.,  
graduate student*

*Research and practical center of the national academy of sciences of  
Belarus for animal breeding, Zhodino, Belarus*

**Abstract.** *As a result of the research, the most common architectural and planning and technological solutions of buildings and structures of the main and auxiliary purpose of specialized beef production complexes, providing high productivity and optimal energy and labor costs, have been studied.*

**Keywords.** *cattle, beef production, feedlots, space-planning solutions, technological solutions, bull keeping.*

Для получения молодой высококачественной говядины в Республике Источником производства говядины в Беларуси является, главным образом, молочное скотоводство, доля специализированного мясного скота не превышает 1%. Около 70% убойного скота составляет молодняк. Данное обстоятельство является определяющим в организации и технологии производства говядины. Одни хозяйства осуществляют свою производственную деятельность с полным циклом производства – получение телят, выращивание телят-молочников, доращивание и откорм бычков до достижения ими живой массы 420-450 кг в возрасте 13-16 месяцев. Такая технология производства говядины применяется в большинстве хозяйств, которые не являются поставщиками молодняка на специализированные комплексы. Другие хозяйства выращивают бычков до достижения ими 70-100 кг, после чего реализуют их спецхозам [1].

Беларусь, применяют промышленные технологии производства. На действующих комплексах по производству говядины ежегодно выращивается только 14% откормочного поголовья крупного рогатого скота. Они используют современные средства механизации, реализуют эффективные системы кормления и ветеринарного обеспечения животных, в итоге получают высокие среднесуточные привесы с более низкой себестоимостью продукции.

Для производства говядины используются комплексы различных типоразмеров и мощности: крупные на 8-10 тыс. скотомест (ОАО «Агрокомбинат «Мир» Барановичского района Брестской области, ОАО «Маяк Высокое» Оршанского района Витебской области и др.), средние – на 4-6 тыс. (ОАО «Василишки» комплекс «Трайги» Щучинского района Минской области, СПК «Прогресс-Вертилишки» комплекс

«Борки» Гродненского района Гродненской области и др.) и мелкие – на 1-3 тыс. (ОАО «Узденский» Узденского района Минской области, РУП «Гомельэнерго» ф/л «Дубрава - агро» Светлогорского района Гомельской области и др.). Широкую популярность приобрели и откормочные площадки (СПК «Городея» Несвижского района Минской области, С/х цех «Величковичи» РУП «ПО Белоруськалий» Солигорского района Минской области).

В зависимости от условий содержания молодняка, выращиваемого на мясо, животноводческие здания можно разделить на «теплые» телятники, откормочники с улучшенным микроклиматом и «холодные» откормочники. «Теплые» телятники сохраняют температуру воздуха внутри здания выше +10 °С за счет конструкции здания и подогрева воздуха. Откормочники с улучшенным микроклиматом имеют температуру воздуха выше 0°С, которая сохраняется за счет закрытия приточных и вытяжных вентиляционных отверстий. В «холодных» откормочниках внутренняя температура воздуха ничем не отличается от внешней. Основная задача таких зданий состоит в том, чтоб защитить животных от осадков и ветра. При таком типе зданий важно правильно подобрать систему поения и навозоудаления [2,3].

В Республике Беларусь успешно используются арочные ангары из гальванической стали (ООО «АркоМетСтрой»), которые могут быть как «холодные», так и с утеплением. Кроме того, покрытие из тентовой ткани пропускает солнечный свет и позволяет обойтись в светлое время суток без использования дополнительного освещения.

На 51 комплексе специализированных хозяйств, производственной мощностью от 3-4-х до 10-ти тысяч голов молодняк содержится в закрытых капитальных помещениях павильонного, павильонно-блочного или моноблочного типа застройки. Типовые здания для доращивания и откорма, как правило, рассчитаны на содержание 640-720 бычков. Бычков содержат беспривязно, на щелевых полах, по 10-17 голов в станке. В товарных хозяйствах и на комплексах мощностью менее 3000 голов используются животноводческие помещения на 240-280 голов. Молодняк содержится на соломенной подстилке в станках по 10-40 голов.

При беспривязном содержании, на рост и мясную продуктивность определенное влияние оказывают размер групп и плотность размещения животных. При содержании большими группами бычки ведут себя беспокойно, меньше отдыхают, увеличивается число драк, они чаще подвергаются травматическим повреждениям, возрастает расход энер-

гии, снижается прирост живой массы, и производство говядины становится менее рентабельным [4].

Целью наших исследований являлась оценка эффективности различных технологических решений ферм и комплексов по производству говядины.

На изучаемых комплексах используется три типа застройки: павильонный, павильонно-блочный и моноблочный. Павильонная застройка представляет собой сочетание отдельно стоящих зданий, относительно небольшой ширины – 21-24 м (С/х цех «Величковичи», ОАО «Василишки»). Достоинство такого типа застройки состоит в благоприятных условиях для изоляции отдельных групп животных, что облегчает борьбу с инфекционными заболеваниями. При такой застройке сравнительно просто решаются также вопросы естественного освещения помещений, их вентиляции, устройства кровли. К недостаткам можно отнести разобщенность и разбросанность зданий на значительной территории, что усложняет устройство и эксплуатацию инженерных сетей и коммуникаций, а главное, вынуждает животноводов работать в крайне неблагоприятных условиях, особенно зимой. При такой застройке общая площадь наружных стен равна сумме площадей стен всех зданий, что влечет за собой большие теплопотери.

Перечисленных недостатков лишен моноблочный тип застройки, когда все производственные и вспомогательные помещения объединяют в архитектурно-строительный комплекс. Моноблок позволяет резко сократить площадь застройки и периметр наружных стен, уменьшить протяженность инженерных коммуникаций, облегчить их эксплуатацию, а также открывает широкие возможности для применения принципиально новых средств механизации и автоматизации производственных процессов. Все эти достоинства проявляются, однако, только в том случае, если животные размещаются в небольших, изолированных, хорошо освещенных и вентилируемых секциях, что, к сожалению, отсутствует в трех построенных в С/х цех «Величковичи» моноблоках.

Промежуточное положение между павильонным и моноблочным типами застроек занимает павильонно-блочная застройка. Отличительная черта такого планировочного решения – объединение отдельных зданий-павильонов с помощью технологического коридора (галереи/галерей) и других вспомогательных помещений. При небольших затратах такое объединение позволяет не только устранить ряд недостатков павильонного типа застройки, но и использовать новые технологии и технические средства для механизации и автоматизации про-

изводственных процессов. Примерами данного планировочного решения являются комплексы в СПК «Остромечеве», ОАО "Маяк Высокое", СПК «Прогресс-Вертилишки», ОАО «Агрокомбинат «Мир» и ОАО «Винец».

В Республике Беларусь успешно используются арочные ангары из гальванической стали (ООО «АркоМетСтрой»), которые могут быть как «холодные», так и с утеплением. Кроме того, покрытие из тентовой ткани пропускает солнечный свет и позволяет обойтись в светлое время суток без использования дополнительного освещения.

В зданиях павильонно-блочного типа галереи могут располагаться как в торце, так и в центре здания. Количество галерей и ширина также могут меняться: при наличии одной галереи ее ширина составляет 6 м, при организации 2-3-х галерей - 3 м. Отдельные хозяйства вводят в эксплуатацию широкогабаритные здания для скота. Такая планировка позволяет резко сократить площадь застройки, периметр стен, протяженность инженерных коммуникаций, снизить стоимость строительства. Однако, как показала практика, эксплуатация комплексов такого типа, поддержание оптимальных параметров микроклимата в них затруднено, животные большую часть времени находятся в неблагоприятных условиях. Для обеспечения необходимого воздухообмена во всех точках такого здания необходима мощная вентиляция.

В ходе исследований установлено, что внутренняя планировка животноводческих зданий и эффективность производственных процессов зависит от способа, системы и метода содержания бычков. В скотоводстве применяют 2 способа содержания скота: привязный и беспривязный. Систем содержания также две – это выгульная и безвыгульная. Метод содержания бычков характеризует условия их содержания и может быть подстилочным и бесподстилочным.

подавляющее большинство ферм и комплексов промышленного типа применяют беспривязное и безвыгульное содержание скота. Молодняк находится в клетках на сплошном полу и сменяемой или несменяемой подстилке или щелевом полу. Периодичность смены и норма внесения подстилки изменяется в широких пределах – от одного раза в сутки до одного раза в неделю.

Зоогигиеническая оценка параметров стойлового оборудования показала, что в «теплых» и «с улучшенным микроклиматом» животноводческих зданиях площадь пола и фронт кормления животных соответствует или превышает их возраст и живую массу. Так, при бесподстилочном содержании полезная площадь пола на одну голову до 6-мес. составляет 2-2,6 м<sup>2</sup>, от 6 до 18 мес. – 2,2-5,2 м<sup>2</sup>, фронт кормле-

ния, соответственно, 0,35-0,4 м и 0,5-0,8 м, при норме 2,0-2,2 м<sup>2</sup>; 2,2-2,4 м<sup>2</sup> и 0,35-0,4 м; 0,5-0,8 м. Число животных в клетках варьирует от 6 до 17 голов.

При содержании бычков на соломенной подстилке площадь пола на одну голову до 6-мес. изменяется от 2,1 до 4,7 м<sup>2</sup>, 6 до 18 мес. – от 4,7 до 5,4 м<sup>2</sup>, фронт кормления, соответственно, от 0,56 до 0,7 м и от 0,5 до 0,63 м, при норме 2,1-2,4 м<sup>2</sup>; 2,5-3,4 м<sup>2</sup> и 0,35-0,4 м; 0,5-0,8 м. Число животных в клетках варьирует от 8 до 30 голов.

В «холодных откормочниках» и на откормочных площадках скот содержат большими группами со свободным доступом в любое время суток во все производственные участки откормочной площадки: в помещение для отдыха, к кормушкам и поилкам. Отличительный признак данного способа содержания – использование основного помещения исключительно для отдыха скота на глубокой или периодически сменяемой подстилке.

Анализ технических параметров стойлового оборудования показал, что количество скота в загонах на площадках разных хозяйств варьирует от 260 до 325 голов, мощность откормочных площадок – от 260 до 1300 голов.

Типовыми проектами исследуемых комплексов со среднегодовым поголовьем 3-10 тысяч бычков для механизации приготовления и раздачи жидких питательных смесей применяются стационарные установки старого (1970-1985 гг.) и нового (2000-2010 гг.) образцов.

Установками старого образца УВТ-Ф-360, и ТЭК-СМ-320 обслуживается от 320 до 720 телят. Они дают возможность охватить максимальное количество выпаиваемого поголовья, но в большинстве случаев не обеспечивают требуемой температуры молочной смеси (35°С) и одинаковой интенсивности кормления для всех выращиваемых телят. Животные с более низкой живой массой часто остаются голодными.

Вышеперечисленные недостатки устраняются при использовании стационарной установки нового образца – автоматизированной кормушки «Кормомама Н&L -100».

Такие проблемы можно устранить, используя мобильные молочные такси. Они обеспечивают транспортировку и раздачу кормовых смесей по всем зданиям первого периода и практически не издадут шума. Использование мобильных молочных такси эффективно не только на промышленных комплексах, но и на небольших специализированных фермах.

Стационарные кормораздаточные устройства ТВК – 80А, РВК - Ф -74 позволяют рационально использовать полезную площадь помещений (не требуют широких проездов) и поддаются полной автоматизации. В то же время они имеют более низкий коэффициент технологической надежности и более сложны в техническом обслуживании, что очень важно на крупных комплексах.

Продолжительность производственного цикла представляет собой время от постановки телят на выращивание до сдачи скота на мясокомбинат. Наибольшая продолжительность содержания скота отмечена в предприятиях ОАО «Винец» (571 дн.) и ОАО «Маяк Высокое» (507 дн.) при среднесуточных привесах 713 г и 813 г соответственно. Меньше всего содержат на комплексах в СХЦ "Величковичи" (404 дн.), СПК "Остромечево" (404 дн.), СПК "Прогресс-Вертилишки" (409 дн.) и ОАО "Василишки" (410 дн.) при среднесуточных приростах 828; 973; 961 и 1021 г соответственно. Оборачиваемость зданий колеблется от 0,64 (ОАО «Винец») до 0,90 (СХЦ "Величковичи", СПК "Остромечево") раз в год. Сокращение длительности производственного цикла позволяет ускорить оборачиваемость предприятия, что сокращает время содержания скота. Сокращение производственного цикла приводит к простоям зданий. Такое явление обусловлено тем, что производственный процесс комплексов был рассчитан и спроектирован на среднесуточные привесы скота 800 г. С увеличением привесов сократилось время содержания скота. Чтобы эффективнее использовать здания, ряд предприятий передерживают скот и реализуют его на мясокомбинат с весом более 500 кг.

Биоэнергетическая эффективность работы сельскохозяйственных предприятий по производству говядины определяется количеством энергии, затраченной на производство единицы продукции (на 1 голову, 1 т привеса). Анализируя полные энергозатраты предприятий следует отметить, что более эффективная работа характерна для трех предприятий: СПК "Прогресс-Вертилишки", СПК "Остромечево" и ОАО «Василишки». Самые высокие показатели энергосодержания при производстве говядины в расчете на одну голову, также были характерны для предприятий ОАО "Василишки" (7077,3 МДж), СПК "Остромечево" (6230,7 МДж) и СПК "Прогресс-Вертилишки" (5648,3 МДж).

Среди эксплуатационных затрат наибольший удельный вес в общей структуре расходов занимают затраты энергии на корма (50,92-67,15%) и затраты энергии на постилку (6,40-10,0%); из инвестиционных – значительной частью являются затраты энергии на выращивание

скота до постановки на комплекс (13,28-20,97 %) и затраты энергии, овегцествленные в машинах и оборудовании (3,82-9,45 %). Комплексная оценка работы сельскохозяйственных предприятий по производству говядины показала, что более эффективная работа характерна для трех предприятий: СПК "Прогресс-Вертилишки", СПК "Остромечево" и ОАО «Василишки».

Таким образом, расчет коэффициента биоэнергетической эффективности производства говядины (КБЭ) показал, что в структуре затрат наиболее удельный вес составляют расходы, связанные с кормами; затраты энергии на выращивание скота до постановки на комплекс, затраты энергии на подстилку; затраты энергии, овегцествленные в машинах и оборудовании; затраты энергии, овегцествленные в зданиях и сооружениях; затраты жидкого топлива и затраты энергии, овегцествленные в энергоносителях.

### Список литературы

1. Казаровец Н.В. Технология производства молока и говядины: учебно-методическое пособие / Казаровец Н.В., Ляндышев В.А., Телицына Н.В. - Минск: БГАТУ, 2011. – С 59-70.

2. Скакун А.А. Влияние различных вариантов объемно-планировочных и технологических решений приготовления и раздачи кормов на эффективность производства говядины // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2: Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 380-386.

3. Шматко Н.Н. Технологические особенности производства говядины в Республике Беларусь / А.А. Музыка, С.А. Кирикович, М.В. Тимошенко, А.А. Москалев // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: сборник статей II Международной научно-практической Интернет-конференции (28 февраля 2017 г.). – с. Соленое Займище, 2017. – С. 1590-1593.

4. Совершенствование технологических процессов производства молока и говядины / Мотузко Н.С. [и др.] – Минск: Техноперспектива, 2013. – 483 с.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Аббасов М.А.** кандидат биологических наук, доцент института генетических ресурсов НАНА. г.Баку, Республика Азербайджан

**Абдулмуслимов Абдулмуслим Мухудинович**, кандидат сельскохозяйственных наук, Председатель Правительства Республики Дагестан. г.Махачкала, Россия.

**Абдуллаева Лала Сабир**, научный сотрудник НАНА Институт Генетических Ресурсов. г. Баку, Республика Азербайджан. E-mail: abdullayevalala76@mail.ru

**Абышова Хаяала Шахбала**, доктор фил. наук, ведущий научный сотрудник, доцент НАНА Институт Генетических Ресурсов. г.Баку, Республика Азербайджан. E-mail: abishova.hayala@mail.ru

**Акаева Рабият Алибулатовна**, научный сотрудник лаборатории геномных исследований, селекции и племенного дела отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»; аспирантка ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова». г.Махачкала, Россия. E-mail: akaeva111r@gmail.com

**Акпаров Зейнал Иба оглы**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член корреспондент института генетических ресурсов НАНА. г.Баку, Республика Азербайджан. E-mail: akparov@yahoo.com

**Алексеева Мария Александровна** – лаборант лаборатории иммуногенетической экспертизы АО «Московское» по племенной работе. г.Ногинск, Московская область, Россия. E-mail: mos-bulls@mail.ru.

**Алилов М.М.**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ФБГНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г.Махачкала, Россия

**Алиев Вагид Мовсум оглы** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Научно-Исследовательский Институт Плодоводства и Чаеводства МСХ. г. Куба, Республика Азербайджан.

**Алиева Етар Магомедовна**, научный сотрудник лаборатории геномных исследований, селекции и племенного дела отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»; старший преподаватель кафедры организации и технологий аквакультуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова». г.Махачкала, Россия. E-mail: 05etar@mail.ru

**Алиева З.М.**, доктор биологических наук, доцент ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет». г.Махачкала, Россия

**Алиева Патимат Омаровна**, научный сотрудник лаборатории геномных исследований, селекции и племенного дела отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г.Махачкала, Россия. E-mail: [alieva.patimat.2018@mail.ru](mailto:alieva.patimat.2018@mail.ru)

**Алиханов Магомедганифа Пашаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории скотоводства отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г.Махачкала, Россия

**Аниховская Ирина Валерьевна**, научный сотрудник лаборатории гибридизации в свиноводстве РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». г.Жодино Республика Беларусь. E-mail: [nti\\_belniig@mail.ru](mailto:nti_belniig@mail.ru)

**Антонович Дарья Александровна**, УО «Гродненский государственный аграрный университет», аспирант лаборатории разработки интенсивных технологий производства молока и говядины РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». г.Жодино, Республика Беларусь. E-mail: [otdel@tut.by](mailto:otdel@tut.by)

**Ахмедова П.М.**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г.Махачкала, Россия

**Бабанлы Л.Т.**, «Ветеринарный научно-исследовательский институт Азербайджанской Республики». г.Баку, Республика Азербайджан.

**Бабий Вадим Сергеевич**, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». г.Омск, Россия. E-mail: [wadim.b.s666@gmail.com](mailto:wadim.b.s666@gmail.com)

**Баратов Магомед Омарович**, заведующий лабораторией инфекционной патологии, доктор ветеринарных наук Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г.Махачкала, Россия. E-mail: [alama500@rambler.ru](mailto:alama500@rambler.ru)

**Бекбаева Динара**, должность кандидат сельскохозяйственных наук, профессор НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г.Алматы, Республика Казахстан. E-mail: [bdn@mail.ru](mailto:bdn@mail.ru)

**Бижоев Мурат Валерьевич**, научный сотрудник Института сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук». г.Нальчик, Россия. E-mail: [azamat.xa@mail.ru](mailto:azamat.xa@mail.ru)

**Букаров Нурмагомед Гаджикулиевич** – доктор биологических наук, профессор, начальник лаборатории иммуногенетической экспертизы АО «Московское» по племенной работе». г.Ногинск, Россия. E-mail: mos-bulls@mail.ru

**Буралхиев Б.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г.Алматы, Республика Казахстан

**Бурнос Антон Чеславович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории гибридизации в свиноводстве РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». г. Жодино, Республика Беларусь. E-mail: nti\_belniig@mail.ru

**Вахрамеев Анатолий Борисович**, старший научный сотрудник отдела птицеводства ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал ФГБНУ «ФИЦ ВИЖ им. академика Л.К. ЭРНСТА» (ВНИИГРЖ). г.Санкт-Петербург, Россия. E-mail: ab\_poultry@mail.ru

**Воеводина Юлия Александровна**, доцент, кандидат ветеринарных наук ВО Вологодская государственная молочно хозяйственная академия имени Н. В. Верещагина. Вологодская область, Россия.

**Володина Светлана Александровна**, младший научный сотрудник Всероссийский научно – исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук». г. Камызяк Астраханская область, Россия. E-mail: vniioib@mail.ru

**Гаджиев МагомедИсаевич**, кандидат химических наук, доцент ФГБОУ ВПО Дагестанский государственный университет. г.Махачкала, Россия. E-mail: elmu@mail.ru

**Гасанова Судаба Гашан**, доктор философских наук, доцент Нахчеванский Государственный Университет. г.Нахчеван, Республика Азербайджан. E-mail: hesenova63sudabe@gmail.ru

**Гамзатова Сарият Каирбековна**, научный сотрудник лаборатории геномных исследований, селекции и племенного дела отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия.

**Гулин Александр Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор Всероссийский научно – исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский

аграрный федеральный научный центр Российской академии наук». г. Камызяк Астраханская область, Россия. E-mail: vniiob@mail.ru

**Гулиева А.Т.**, младший научный сотрудник лаборатории инфекционной патологии с/х животных Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия

**Гунашев Шахрудин Алиевич**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории инфекционной патологии сельскохозяйственных животных Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия

**Гараева М.** - старший научный сотрудник Ветеринарный научно-исследовательский институт Азербайджанской республики». г.Баку Республика Азербайджан.

**Гусейнова Батуч Мухтаровна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник, заведующий отделом плодовоовощеводства и переработки ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия. E-mail: batuch@yandex.ru

**Гусейнова Зухра Магомедовна**, научный сотрудник лаборатории геномных исследований, селекции и племенного дела отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»; аспирантка ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова». г. Махачкала, Россия. E-mail: makki-2016@yandex.ru

**Гусейнова П.С.**, научный сотрудник Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г.Махачкала, Россия

**Гусейнова Тарават Нариман**, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана. г.Баку, Республика Азербайджан. E-mail: htaravat@mail.ru

**Даветеева Мадина Адильхановна**, научный сотрудник лаборатории геномных исследований, селекции и племенного дела отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»; аспирантка ФГБОУ ВО «Дагестанский государ-

ственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова». г. Махачкала, Россия. E-mail: daveteeva@mail.ru

**Джумшудова Ф. А.**, «Ветеринарный научно-исследовательский институт Азербайджанской Республики». г.Баку, Республика Азербайджан

**Доля Юлия Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Северо-кавказский Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». г.Краснодар, Россия. E-mail: skzniisiv2015@mail.ru

**Евстафьева Л.В.**, аспирант ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. г.Москва, Россия

**Ермаханов Мейрамбек Нысанбекулы**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом верблюдоводства ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства». г.Шымкент, Республика Казахстан. E-mail: karakul00@mail.ru

**Заяц Владимир Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории гибридизации в свиноводстве, УП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». г.Жодино, Республика Беларусь. E-mail: nti\_belniig@mail.ru

**Зиновьева Наталии Анатольевны**, доктор биологических наук, академик РАН ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста. Московская область, Подольск, Россия

**Зейналова З.Г.**, старший лаборант ФБГНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». Махачкала, Россия.

**Зубоченко Д.В.**, кандидат биологических наук, научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». г. Симферополь, Россия

**Ивашев Энвер Ахмедович**, заведующий лабораторией Радиологии Республиканская ветеринарная лаборатория ГБУ РД. г. Махачкала, Россия.

**Исламов Есенбай Исраилович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, Республика Казахстан. E-mail: islamov\_esenbay@mail.ru

**Кагермазов Алан Мухамедович**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-

Балкарский научный центр Российской академии наук». г.Нальчик, Россия. E-mail: kagermazov.alan@yandex.ru

**Казиев Магомед – Расул Абдусаламович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, исполняющий обязанности заместителя директора по научной работе (заместитель председателя) ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия.

**Калашиников Александр Евгеньевич**, кандидат биологических наук, исполняющий обязанности доцента, старший научный сотрудник ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела Минсельхоза России, ФГБНУ ФИЦ Комплексного изучения Арктики им. Акад. Н.П. Лаверова УРО РАН. пос. Лесные Поляны, Московская область, Россия.

**Калашиникова Любовь Александровна**, профессор, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела Минсельхоза России. пос. Лесные Поляны, Московская область. Россия. E-mail: aekalashnikov@yandex.ru

**Караяев Марат Караяевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г.Махачкала, Россия.

**Каракурбанлы И.С.**, кандидат биологических наук, доцент Научно-Исследовательский Институт Плодоводства и Чайеводства МСХ РА. г. Куба Республика Азербайджан.

**Каракаджиев Алтынбек Сансызбаевич**, младший научный сотрудник Всероссийский научно – исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук». г.Камызяк Астраханская область, Россия. E-mail: vniio@mail.ru

**Каратова Зулейха Оруджевна**, студентка 2 курса ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия.

**Кирикович Светлана Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», ведущий научный сотрудник лаборатории разработки интенсивных технологий производства молока и говядины. г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь. E-mail: otdel@tut.by

**Коновалова Елена Николаевна**, кандидат биологических наук ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Московская область, г. Подольск, Россия. E-mail: [konoval-elena@yandex.ru](mailto:konoval-elena@yandex.ru)

**Комлацкий Григорий Васильевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина». г.Краснодар, Россия. E-mail: [kubanagro@list.ru](mailto:kubanagro@list.ru)

**Кудрина Марина Александровна**, младший научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова Уральского отделения Российской академии наук. г.Архангельск, Россия. E-mail: [labinnovrazv@yandex.ru](mailto:labinnovrazv@yandex.ru)

**Куведа Т.А.**, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». г.Симферополь, Россия.

**Кулатаев Б.Т.**, кандидат сельскохозяйственных наук Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г.Алматы, Республика Казахстан.

**Кулманова Гульжан Абжанановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, Республика Казахстан. E-mail: [gulzhan\\_62@mail.ru](mailto:gulzhan_62@mail.ru)

**Кулатаев Бейбит Турганбекович**, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы, Республика Казахстан. E-mail: [bnar@yandex.ru](mailto:bnar@yandex.ru)

**Лантев Сергей Владимирович**, кандидат биологических наук, доцент, кафедра иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина. г.Москва, Россия. E-mail: [x9131078824@yandex.ru](mailto:x9131078824@yandex.ru)

**Лемякин Александр Дмитриевич**, магистрант 1 года 36.04.02— Зоотехния, профиль «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия». Костромская область, Россия. E-mail: [whichspecial@gmail.com](mailto:whichspecial@gmail.com)

**Лопухов А.В.**, научный сотрудник ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Подольск, Московская область, Россия.

**Магомедов Н.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия.

**Магомедмирзоева Рамида Гусеновна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая научно-организационного отдела ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия, E-mail: ramida\_nii@mail.ru

**Магомедов Гаджи Магомедович**, соискатель, научный сотрудник лаборатории скотоводства отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия, E-mail: Mgmdvg1996@mail.ru

**Магомедова Патимат Магомедкамиловна**, соискатель, научный сотрудник лаборатории овцеводства и козоводства отдела животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия, E-mail: magomedova110704@mail.ru

**Мамедова А.Д.**, доктор биологических наук, доцент Института Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана. г.Баку Республика Азербайджан.

**Мамедова С.А.**, кандидат биологических наук, доцент Институт Генетических Ресурсов, Баку, Республика Азербайджан.

**Мамедова М.А.** - научный сотрудник Ветеринарный научно-исследовательский ИНСТИТУТ Азербайджанской республики». г.Баку Республика Азербайджан.

**Марзанова Саида Нурбиевна**, кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина. г. Москва, Россия.

**Мга Дарья**, студент бакалавриата направления Зоотехния ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия». г. Кемерово, Россия. E-mail: \_natchal@mail.ru

**Медведева Людмила Николаевна**, доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия». г.Волгоград, Россия. E-mail: milena.medvedeva2012@yandex.ru

**Меджидова Гюлара Сейидага**, доктор философских наук, ведущий научный сотрудник НАНА Институт Генетических Ресурсов. г.Баку, Республика Азербайджан. E-mail: mcidova62@mail.ru

**Метлева Анастасия Сергеевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент ФГБОУ ВО Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия. г. Кемерово, Россия. E-mail. Zveryski@mail.ru

**Микаилов Михаил Муслимович**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекционной патологии сельскохозяйственных животных Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия

**Минахметова З.Р.**, магистрант Казахский национальный аграрный исследовательский университет. г. Алматы Республика Казахстан.

**Музыка Андрей Анатольевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», заведующий лабораторией разработки интенсивных технологий производства молока и говядины. г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь. E-mail: otdel@tut.by

**Мусаева Ирина Вадимовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных, декан факультета биотехнологии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова». г. Махачкала, Россия. E-mail: dgsha-bio@mail.ru

**Мустафаев Аркиф Рамазанович**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия.

**Мустафаева Гюльзар Алигейдар** - доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Ветеринарный научно-исследовательский ИНСТИТУТ Азербайджанской республики». г. Баку, Республика Азербайджан.

**Мирзалиева И.А.**, кандидат биологических наук Институт Генетических Ресурсов. г. Баку, Республика Азербайджан

**Мухаметжарова Ильмира Ермековна**, магистрант сельскохозяйственных наук, ассистент НАО Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. г. Астана, Республика Казахстан. E-mail: ilmira\_pvl@mail.ru

**Мухордова Мария Евгеньевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий лабораторией ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». г. Омск, Россия. E-mail: mukhordova@anc55.ru

**Наумов Михаил Константинович**, старший научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Феде-

ральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН». г.Оренбург, Россия. E-mail: orniish@mail.ru

**Николаев Петр Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник заведующий лабораторией селекции зернофуражных культур ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». г.Омск, Россия. E-mail: nikolaev@anc55.ru

**Ниматулаев Нариман Муртазалиевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, исполняющий обязанности директора ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия

**Новикова Татьяна Валентиновна**, профессор, доктор ветеринарных наук ФГБОУ ВО Вологодская государственная молочно хозяйственная академия имени Н. В. Верещагина. Вологодская область, Россия.

**Оздемиров Алимсолтан Ахмедович**, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией геномных исследований, селекции и племенного дела отдела животноводства, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия. E-mail: alim72@mail.ru

**Омбаев Абдирахман Молданазарович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Советник Председателя правления – Ректор по животноводству, член-корреспондент НАН Республика Казахстан, иностранный член РАН. г.Алматы, Республика Казахстан.

**Остапчук Павел Сергеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». г. Симферополь, Россия.

**Османов Д.Е.** научный сотрудник Научно-Исследовательский Институт Плодоводства и Чаеводства МСХ РА. г.Куба, Республика Азербайджан.

**Панин Виктор Алексеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН». г.Оренбург, Россия. E-mail: oniish@yandex.ru

**Парыгина Екатерина Васильевна**, младший научный сотрудник ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук. г. Архангельск, Россия. E-mail: parigina-katya@yandex.ru

**Паштецкий Владимир Степанович**, доктор сельскохозяйственных наук, директор ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». г. Симферополь, Россия.

**Пименов Николай Васильевич**, доктор биологических наук, профессор РАН, заведующий кафедрой иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина.г. Москва, Россия. E-mail: pimenov-nikolai@yandex.ru.

**Пермякова К. Ю.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина. г.Москва, Россия.

**Приступа Наталья Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории гибридизации в свиноводстве РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». г.Жодино, Республика Беларусь. E-mail: nti\_belniig@mail.ru

**Путик А.А.**, старший преподаватель БГПУ имени М. Танка. г.Минск, Республика Беларусь.

**Пучка Марина Петровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», ведущий научный сотрудник лаборатории разработки интенсивных технологий производства молока и говядины. г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь. E-mail: otдел@tut.by

**Рамазанов Ариф Вагифович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь, старший научный сотрудник отдела агроландшафтного земледелия лаборатории агропочвоведения и мелиорации ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия. E-mail: [aryph@mail.ru](mailto:aryph@mail.ru)

**Рамазанова Джавгарат Магомедовна**, научный сотрудник лаборатории инфекционной патологии сельскохозяйственных животных Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г.Махачкала, Россия. E-mail: ramazanovadm@mail.ru

**Романенкова О.С.**, кандидат биологических наук ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Московская область, г. Подольск, Россия

**Рубцова М.П.**, доктор химических наук, профессор РАН Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. г.Москва, Россия.

**Рустамов Ханбала Нариман оглы**, кандидат биологических наук, доцент Институт генетических ресурсов НАНА; Азербайджанский НИИ Земледелия. г. Баку, Республика Азербайджан. E-mail: khabala.rustamov@mail.ru

**Рыжакينا Татьяна Павловна**, доцент, кандидат ветеринарных наук ВО Вологодская государственная молочно хозяйственная академия имени Н. В. Верещагина. Вологодская область, Россия.

**Сабетова Ксения Дмитриевна**, кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией генетики и ДНК технологий ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия». пос. Каравеево Костромская область, Россия. E-mail: kseniyasabetova@mail.ru

**Сайнуллаев М.С.**, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт-филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия.

**Сайнуллаев Умалат Магомедназирович**, старший лаборант – исследователь Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт-филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия

**Сафарова С.А.**, «Ветеринарный научно-исследовательский институт Азербайджанской Республики». г. Баку, Республика Азербайджан

**Селионова Марина Ивановна**, доктор биологических наук, профессор РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева. г. Москва, Россия.

**Сергиев П.В.**, доктор химических наук, профессор РАН Институт функциональной геномики, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. г. Москва, Россия.

**Сингина Галина Николаевна**, ведущий научный сотрудник, руководитель лаборатории, кандидат биологических наук ФГБНУ Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста. Московская область, г. Подольск, Россия. E-mail: g\_singina@mail.ru

**Ступина Александра Олеговна**, младший научный сотрудник ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук. г. Архангельск, Россия. E-mail: labinnovrazv@yandex.ru

**Тарадайник Н.П.**, кандидат биологических наук ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста. г. Подольск, Московская область, Россия.

**Тимошенко Владимир Николаевич**, Член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», первый заместитель генерального директора. г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь. E-mail: belniig@tut.by

**Тимошенко Марина Владимировна**, Кандидат экономических наук, доцент РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», ведущий научный сотрудник лаборатории разработки интенсивных технологий производства молока и говядины. г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь. E-mail: otdel@tut.by

**Тимошенко Татьяна Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая лабораторией гибридизации в свиноводстве РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». г. Жодино Республика Беларусь. E-mail: nti\_belniig@mail.ru

**Токарева Ольга Ивановна**, научный сотрудник Хабаровский федеральный исследовательский центр ДВО РАН обособленное подразделение ДВ НИИСХ. г. Хабаровск Хабаровский край, Россия. E-mail: lelya\_tokareva\_1981@mail.ru

**Тяжченко Александр Николаевич**, магистрант 1 года 36.04.02–Зоотехния, профиль «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия». пос. Караваево, Костромская область, Россия. E-mail: tyazhchenko2024@mail.ru

**Усманова Е.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». г. Симферополь, Россия.

**Устимчук Григорий Васильевич**, аспирант лаборатории разработки интенсивных технологий производства молока и говядины РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Республика Беларусь. E-mail: otdel@tut.by

**Урман Максим Владимирович**, ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия. E-mail: mv.urman2123@omgau.org

**Фейзуллаев Б.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, ДСОСВиО- филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». г. Дербент, Россия.

**Фейзуллаев Ф.Р.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной ме-

дицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина». г.Москва, Россия.

**Хабиров Али Джалалудинович**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала, Россия. E-mail: [gakvari05@mail.ru](mailto:gakvari05@mail.ru)

**Харченко Анна Владимировна** аспирант, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина». г.Москва, Россия. E-mail: [harchenko-mgavmib@ya.ru](mailto:harchenko-mgavmib@ya.ru)

**Хайдаров К.А.** кандидат биологических наук, ведущий специалист Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»). г.Москва, Россия.

**Халиков Ахмед Алиасхабович**, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории инфекционной патологии с/х животных Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия. E-mail: [Axmedx93@mail.ru](mailto:Axmedx93@mail.ru)

**Хожиков Абдусалам Асадулаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом животноводства, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия

**Худякова Наталья Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук. г.Архангельск, Россия. E-mail: [nata070707hudyakova@yandex.ru](mailto:nata070707hudyakova@yandex.ru)

**Шукярова Елена Борисовна**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук - обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. г.Хабаровск Хабаровский край, Россия. E-mail: [dvniishimgen@mail.ru](mailto:dvniishimgen@mail.ru)

**Юдаева Наталья Викторовна**, младший научный сотрудник ФГБУН Хабаровский федеральный исследовательский центр ДВО РАН обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. г.Хабаровск, Хабаровский край, Россия. E-mail: [dumka\\_u@mail.ru](mailto:dumka_u@mail.ru)

**Хачидогов Азамат Валерьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Институт сельского хозяйства —

филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук». г. Нальчик Кабардино-Балкарская республика, Россия. E-mail: azamat.xa@mail.ru

**Шарипов Шарип Исмаилович**, доктор экономических наук, первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан. Махачкала, Россия

**Шафизаде Солмаз Идрис**, доктор филологических наук, ведущий научный сотрудник, доцент НАНА Институт Генетических Ресурсов. г.Баку, Республика Азербайджан. E-mail: Shefizade49@mail.ru

**Шедова Екатерина Николаевна**, научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». Московская область, Подольск, Россия. E-mail: \_shedvek@yandex.ru

**Шевченко Александр Николаевич**, доцент кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». г. Краснодар, Россия. E-mail: veterinary@kubsau.ru

**Щеголев Павел Олегович**, кандидат сельскохозяйственных наук, селекционер-зоотехник ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия». пос. Караваево, Костромская область, Россия. E-mail: bigboy25@mail.ru

**Шейграцова Людмила Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», ведущий научный сотрудник лаборатории разработки интенсивных технологий производства молока и говядины. г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь. E-mail: otdel@tut.by

**Шматко Наталья Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», ведущий научный сотрудник лаборатории разработки интенсивных технологий производства молока и говядины. г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь. E-mail: otdel@tut.by

**Чаицкий Алексей Александрович**, селекционер-зоотехник ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия». пос. Караваево, Костромская область, Россия. E-mail: leha.chaitskiy@mail.ru

**Чалова Наталья Анатольевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО «Кузбасская государ-

ственная сельскохозяйственная академия». г. Кемерово, Россия. E-mail: natchal@mail.ru

**Юсова Оксана Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией биохимии и физиологии растений ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». г.Омск, Россия. E-mail: yusova@anc55.ru

**Юсифова Кюбра Юсиф**, доктор философии по биологии, доцент заведующий отделом вирусологии и иммунологии, Ветеринарный Научно Исследовательский Институт. г.Баку, Республика Азербайджан. E-mail: kubrayusifova@gmail.com

**Янович Елена Анатольевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории гибридизации в свиноводстве «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». г.Жодино, Республика Беларусь. E-mail: nti\_belniig@mail.ru

**Яникова Эльмира Аслановна**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории инфекционной патологии сельскохозяйственных животных Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». г. Махачкала, Россия. E-mail: vetmedservis@mail.ru

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Приветствие участникам конференции .....	4
--	---

### СЕКЦИЯ 1

#### «ГЕНОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВЕ»

<b>Алиева З.М.</b> Исследования в области биотехнологии растений на кафедре физиологии и биотехнологии растений ДГУ .....	7
<b>Коновалова Е.Н., Селионова М.И., Романенкова О.С., Евстафьева Л.В.</b> Генетическая оценка российского поголовья крупного рогатого скота мясных пород.....	17
<b>Метлева А.С.</b> Изучение сохранения жизнеспособности спермиев крупного рогатого скота при проведении трансфекции методом электропорации для внедрения генетической конструкции .....	25
<b>Новикова Т. В., Воеводина Ю.А., Рыжакина Т. П., Калашников А.Е., Калашникова Л.А.</b> Решения организации технологического кластера и взаимодействий предприятий в животноводстве, нацеленных на снижение углеродных выбросов.....	32
<b>Оздемиров А.А., Акаева Р.А., Алиева Е.М., Алиева П.О., Гамзатова С.К., Гусейнова З.М., Даветеева М.А.</b> Анализ селекционно-значимых аллелей генов у горного скота кавказской бурой породы.....	42
<b>Омбаев А.М., Буралхиев Б.А.</b> Генетические ресурсы отечественных пород овец Казахстана.....	47
<b>Паштецкий В.С., Остапчук П.С., Усманова Е.Н., Куевда Т.А., Зубоченко Д.В.</b> Полиморфизм гена кальпастина (cast) у выборки овец цыгайской породы в Крыму.....	58
<b>Сингина Г.Н., Сергиев П.В., Лопухов А.В., Шедова Е.Н., Тарадайник Н.П., Рубцова М.П., Зиновьева Н.А.</b> Результаты соматического клонирования и редактирования генома у крупного рогатого скота.....	65
<b>Тимошенко Т. Н., Янович Е. А., Заяц В.Н., Аниховская И.В., Путик А. А.</b> Полиморфизм микросателлитных локусов ДНК при изучении животных породы ландрас .....	72
<b>Хабибов А.Д., Гаджиев М.И.</b> Перспективы популяционных исследований и некоторые сравнительные результаты структуры изменчивости двух признаков проростков <i>nigella sativa</i> l. В лабораторных условиях Махачкалы.....	78

<b>Харченко А. В., Фейзуллаев Ф. Р.</b> Полиморфизм генов, влияющих на белково-молочность крупного рогатого скота .....	91
<b>Чалова Н.А.</b> Полиморфизм гена h-fabr и его ассоциация с продуктивными качествами в породе пьетрен .....	95

## СЕКЦИЯ 2

### «МОБИЛИЗАЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КРУПНОГО И МЕЛКОГО ПЛЕМЕННОГО СКОТА, ПЛОДОВЫХ, ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА»

<b>Ахмедова П. М., Гусейнова Б.М., Магомедов Н.Н., Магомедмирзоева Р.Г.</b> Оценка раннеспелых сортов томата в орошаемых условиях терско-сулакской низменности Дагестана...	102
<b>Акперов З.И., Мамедова С.А., Мирзалиева И.А.</b> Сохранение растительных генетических ресурсов в национальном генбанке Азербайджана .....	111
<b>Алиева Е.М., Магомедов Г.М., Каратова З.О.</b> Изучение количественных и качественных показатели продуктивности овец дагестанской горной породы на примере СПК «Хашта» .....	118
<b>Алиева Е.М., Сайпулаев У.М.</b> Прирост живой массы телят герефордской породы на примере КФХ «Буглен - 2».....	127
<b>Букаров Н. Г., Алексеева М.А.</b> Генетические аспекты использования молекулярных маркеров в разведении племенного крупного рогатого скота.....	133
<b>Гулин А.В., Кигашпаева О.П., Муканов М.В., Каракаджиев А.С., Володина С.А., Киселев А.И.</b> Генофонд рода <i>licopersicum lycopersicon</i> L. И его использование в селекции новых сортов и гибридов .....	140
<b>Гусейнова Т.Н., Мамедова А.Д.</b> Реакция генотипов ячменя, характеризующихся различной степенью устойчивости к характеризующихся абиотическим стрессам.....	147
<b>Даветеева М.А., Алиева Е.М., Акаева Р.А., Гусейнова З.М., Алиева П.О.</b> Анализ линейной структуры и молочной продуктивности крупного рогатого скота в условиях АО «Кизлярагрокомплекс» .....	153
<b>Доля Ю.А.</b> Оценка биопотенциала генотипов черешни ( <i>Cerasus Avium</i> L.) По основным селекционно-ценным признакам..	160
<b>Ермаханов М.Н., Ажибеков Б.А., Разуан Р.</b> Состояния генетических ресурсов верблюдов молочного направления продуктивности в различных зонах Казахстана .....	167

<b>Исламов Е.И., Кулманова Г.А., Кулатаев Б.Т. Бекбаева Д.Н., Мухаметжарова И.Е.</b> Полиморфизм групп крови в селекции овец казахской мясо-шерстной полутонкорунной породы .....	173
<b>Исламов Е.И., Кулманова Г.А., Кулатаев Б.Т., Мухаметжарова И.Е.</b> Генетические основы совершенствования воспроизводительных качеств и повышения продуктивности южнаказахских мериносов и условиях Тоо «Батай-Шу» Жамбылской области .....	182
<b>Каракурбанлы И.С., Алиев В.М., Османов Д.Е.</b> Влияние формы кроны на рост и плодоношение деревьев персика и сливы .....	190
<b>Наумов М.К.</b> Весовой рост и развитие бычков чёрно-пёстрой породы и их помесей с лимузинской породой на южном урале.....	197
<b>Панин В.А.</b> Генетические ресурсы коз оренбургской породы.....	202
<b>Токарева О.И.</b> Формирование адаптивного сортимента яблони на дальнем востоке.....	209
<b>Фейзуллаев Б.А., Казиев М-Р.А., Караев М.К.</b> Сохранение и изучение генетических ресурсов винограда в республике Дагестан .....	215
<b>Хожожков А.А., Алиева Е.М., Магомедова П.М.</b> Полиморфизм групп крови калмыкской породы скота разводимого в условиях республике Дагестан .....	220
<b>Шедова Е.Н., Сингина Г.Н.</b> Создание банка соматических клеток, выделенных из тканевого материала уха, погибшего животного (гибрид овцы и снежного барана).....	228
<b>Шукюрова Е.Б.</b> Генетическая характеристика абердин-ангусского крупного рогатого скота по эритроцитарным антигенам .....	234
<b>Юдаева Н.В.</b> Новые адаптивные сорта абрикоса дальневосточной селекции .....	239

### СЕКЦИЯ 3 «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА»

<b>Вахрамеев А.Б.</b> Гергебильские Ундуч Куры – исторический ресурс горного птицеводства Дагестана .....	244
<b>Гусейнова З. М., Алиева Е. М., Акаева Р. А., Даветеева М. А.</b> Роль гена дифференциального фактора роста (gdf9) в животноводстве ..	253
<b>Кагермазов А.М., Хачидогов А.В., Бижоев М.В.</b> Оценка количественных признаков линий кукурузы коллекции вир в предгорной зоне КБР .....	259

<b>Лемякин А.Д., Тяжченко А.Н., Чаицкий А.А., Щеголев П.О., Сабетова К.Д.</b> Комплексное влияние полиморфизма генов соматотропина и тиреоглобулина на молочную продуктивность крупного рогатого скота .....	267
<b>Меджидова Г.С., Шафизаде С.Г., Абдуллаева Л.С., Абышова Х.Ш., Гасанова С.Г.</b> Оценка засухоустойчивости некоторых сортов ячменя по фотосинтетическим пигментам и количеству неферментных антиоксидантов .....	276
<b>Минахметова З.Р., Кулатаев Б.Т.</b> Содержание иммуноглобулинов m и a в сыворотке крови ягнят мясо-сальных курдючных пород овец .	282
<b>Мухордова М.Е., Бабий В.С., Урман М.В.</b> Применение молекулярного анализа для выявления генов фотопериода и низкорослости у образцов озимой мягкой пшеницы .....	290
<b>Николаев П.Н., Юсова О.А.</b> Коллекционные сортообразцы ячменя, рекомендуемые для включения в селекционный процесс .....	295
<b>Николаев П.Н., Юсова О.А.</b> Характеристика нового перспективного сорта ярового ячменя омский .....	300
<b>Парыгина Е.В.</b> Роль аллельных вариантов А и В гена бета-лактоглобулина в качестве маркера молочной продуктивности в селекции крупного рогатого скота .....	305
<b>Рустамов Х.Н., Акпаров З.И., Аббасов М.А.</b> Агробиологические показатели новых образцов полбы ( <i>t. Dicocum (schrunk) schuebl.</i> ) Азербайджана .....	311
<b>Тимошенко Т. Н., Янович Е. А., Приступа Н.В., Бурнос А.Ч., Путик А. А.</b> Морфологический и биохимический состав крови животных, разводимых в ОАО «Василишки» .....	319
<b>Хожожков А.А. Абдулмуслимов А.М.</b> Генетический потенциал пород животных разводимых в Дагестане .....	325
<b>Худякова Н.А., Кудрина М.А., Ступина А.О.</b> Характеристика гена каппа-казеина .....	339
<b>Юсова О.А., Николаев П.Н.</b> Анализ сопряженности параметров продуктивности и качества зерна ячменя с адаптивностью .....	344
<b>Юсова О.А.</b> Качественные показатели нового перспективного сорта костреца безостого .....	351

**СЕКЦИЯ 4**  
**«ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ**  
**ИССЛЕДОВАНИЙ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ,**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ»**

<b>Баратов М.О. Гусейнова П.С.</b> Изучения причин возникновения парааллергических реакций на ППД - туберкулин для млекопитающих.....	357
<b>Лаптев С.В., Пименов Н.В., Марзанова С.Н., Пермякова К.Ю.</b> Эндофенотипы предрасположенности к сепсису .....	364
<b>Мга Д., Чалова Н.А.</b> Роль селекционной работы в профилактике дисплазии тазобедренного сустава у собак .....	373
<b>Мустафаев А.Р., Ивашев Э.А.</b> Содержание радиоактивных изотопов (90sr, 137cs, 210pb) в объектах внешней среды и их взаимосвязь с лейкозом крупного рогатого скота на территории республики Дагестан.....	378
<b>Мустафаева Н. А., Сафарова С.А., Гараева М., Джумшудова Ф.А., Бабанлы Л.Т., Мамедова М.А.</b> Хламидиоз овец в Азербайджане..	391
<b>Рамазанова Д.М., Хайдаров К.А., Гулиева А.Т.</b> Инвазионные заболевания леща в аграханском заливе .....	397
<b>Рамазанова Д.М., Хайдаров К.А., Оздемиров А.А., Алиева Е.М.</b> Эпизоотология гельминтозов основных промысловых видов рыб аграханского залива.....	402
<b>Сайпуллаев М.С., Сайпуллаев У.М.</b> Профилактическая дезинфекция на племенных фермах .....	409
<b>Шевченко А. Н.</b> Реализация биологического потенциала цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки АА-50 ....	416
<b>Юсифова К.Ю.</b> Полиэдроз тутового шелкопряда в хозяйствах Азербайджана 2020-2022 .....	420
<b>Яникова Э.А., Халиков А.А., Микаилов М.М., Гунашев Ш.А., Рамазанова Д.М., Гулиева А.Т.</b> Современные методы диагностики бруцеллеза мелкого рогатого скота .....	427

**СЕКЦИЯ 5**  
**«ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ НА**  
**ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА**  
**МОЛОЧНОЙ И МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**  
**С/Х ЖИВОТНЫХ»**

<b>Акаева Р. А., Алиева Е. М., Гусейнова З.М., Даветеева М.А., Алиева П.О.</b> Анализ кормовой базы хозяйства на зимний (стойловый) период в условиях АО «Кизлярагрокомплекс» .....	433
<b>Алиханов М. П., Алилов М.М., Зейналова З.Г.</b> Применение химических консервантов для приготовления силоса из трав с повышенной влажностью .....	440
<b>Антонович Д.А.</b> Параметры естественного и искусственного освещения основных технологических зон животноводческих помещений различной конструкции .....	446
<b>Зубоченко Д.В., Усманова Е.Н., Остапчук П.С., Кувейда Т.А.</b> Применение жмыха кориандра в кролиководстве как средство улучшения продуктивно-биологических показателей животных .....	455
<b>Комлацкий Г.В.</b> Особенности поведения телят-молочников при содержании в индивидуальных домиках.....	462
<b>Медведева Л.Н.</b> Инициированный подход использования микроводорослей в перепеловодстве .....	470
<b>Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Пучка М.П., Кирикович С.А., Шейграцова Л.Н., Шматко Н.Н., Тимошенко М.В.</b> Комплексная оценка наиболее распространенных вариантов объемно-планировочных и технологических решений зданий коровников в республике Беларусь .....	479
<b>Устимчук Г.В.</b> Влияние объемных архитектурно-планировочных и технологических решений комплексов по производству говядины различных типоразмеров на обеспечение производственного процесса .....	488
<b>Сведения об авторах</b> .....	496

*Научное издание*

**Материалы международной научно – практической конференции**

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЖИВОТНОВОДСТВА  
И РАСТЕНИЕВОДСТВА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ В  
СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»  
3-4 ноябрь 2022 года**

Форматирование и верстка – Алиевой Е.М. научный сотрудник  
лаборатории геномных исследований, селекции и племенного  
дела отдела животноводства ФГБНУ «ФАНЦ РД»

Издание публикуется в авторской редакции  
Подготовка оригинал-макета *Сулейманова М.А.*  
Дизайн обложки *Эскаева Г.А.*,

---

Подписано в печать 18.10.2022 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать ризографная.  
Усл. п. л. 30,11. Уч.-изд. л. 25,1. Тираж 100 экз. Заказ №22-09-63.



Отпечатано в типографии АЛЕФ  
367002, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 64  
Тел.: +7 (8722) 935-690, 599-690, +7 (988) 2000-164  
[www.alefgraf.ru](http://www.alefgraf.ru), e-mail: [alefgraf@mail.ru](mailto:alefgraf@mail.ru)