

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ “РОССИЙСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА  
ИМЕНИ К.А.ТИМИРЯЗЕВА”

На правах рукописи

**БИСЕМБАЕВ АНУАРБЕК ТЕМИРБЕКОВИЧ**

**СЕЛЕКЦИОННЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ  
МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
МЯСНЫХ ПОРОД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Шифр и наименование специальности:

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и  
производства продуктов животноводства;

4.2.5 Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Научные консультанты:

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, академик РАН  
Юсупжан Артыкович Юлдашбаев

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор  
Найманов Доскали

Москва – 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	17
1.1 Основные мясные породы крупного рогатого скота, разводимые в Республике Казахстан.....	17
1.2 Факторы, влияющие на формирование мясной продуктивности крупного рогатого скота .....	45
1.3 Особенности проведения ультразвукового сканирования.....	53
1.4 Оценка племенной ценности на основе метода BLUP.....	63
1.5 Применение искусственного интеллекта и компьютерного зрения для управления животноводством.....	65
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	74
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	87
3.1 Подтверждение происхождения племенных бычков мясных пород с применением молекулярно-генетического метода на основе микросателлитов ДНК (STR-локус).....	87
3.2 Подтверждение происхождения племенных бычков мясных пород с применением молекулярно-генетического метода на основе однонуклеотидного полиморфизма ДНК (SNP-маркер).....	93
3.3 Испытание бычков аулиекольской, казахской белоголовой и абердин- ангусской пород по собственной продуктивности.....	96
3.3.1 Испытание бычков аулиекольской породы по собственной продуктивности с 8 мес. до 12 мес. возраста.....	96
3.3.2 Испытание бычков аулиекольской породы по собственной продуктивности с 8 до 15 месячного возраста.....	100
3.3.3 Сравнение интенсивности роста испытываемых бычков по собственной продуктивности в период с 8 мес. до 12 мес. и в период с 8 мес. до 15 мес. возрастов.....	111

3.4 Изучение затрат корма на 1 кг прироста испытываемых бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности с применением технологической платформы “Vytelle GrowSafe”.....	115
3.4.1 Система автоматического мониторинга индивидуального потребления корма, воды и живой массы крупного рогатого скота “Vytelle GrowSafe” в ТОО “Жана Береке” .....	117
3.4.2 Система автоматического мониторинга индивидуального потребления корма, воды и живой массы крупного рогатого скота “Vytelle GrowSafe” в ТОО “Шалабай” .....	127
3.4.3 Система автоматического мониторинга индивидуального потребления корма, воды и живой массы крупного рогатого скота “Vytelle GrowSafe” в КХ “Сабит” .....	132
3.4.4 Система автоматического мониторинга индивидуального потребления корма, воды и живой массы крупного рогатого скота “Vytelle GrowSafe” в ТОО “Галицкое” .....	137
3.5 Характеристика ультразвуковых показателей площади “мышечного глазка” и толщины подкожного жира.....	142
3.5.1 Характеристика ультразвуковых показателей площади “мышечного глазка” и толщины подкожного жира племенных бычков казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской и обрак пород.....	142
3.5.2 Сопоставление ультразвукового показателя площади “мышечного глазка” с послеубойными показателями бычков и кастратов казахской белоголовой породы.....	144
3.6 Характеристика ультразвуковых показателей площади “мышечного глазка” и послеубойных показателей помесных бычков-кастратов казахской белоголовой и герефордской пород.....	149
3.6.1 Прижизненные мясные качества помесных бычков-кастратов измеренные ультрасонографом.....	149
3.6.2 Мясная продуктивность помесных бычков-кастратов.....	151

3.6.3 Сопоставление ультразвукового показателя площади “мышечного глазка” с послеубойными показателями.....	160
3.6.4 Экономическая эффективность откорма помесных бычков-кастратов казахской белоголовой и герефордской пород.....	161
3.6.5 Регистрация данных ультразвукового сканирования прижизненных мясных качеств в республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система” .....	162
3.7 Характеристика ультразвуковых показателей площади “мышечного глазка” и послеубойных показателей беспородных бычков-кастратов и помесей 1 поколения абердин-ангусской и герефордской пород.....	165
3.7.1 Прижизненные мясные качества бычков-кастратов измеренные ультрасонографом.....	165
3.7.2 Мясная продуктивность помесных бычков-кастратов .....	166
3.7.3 Сопоставление ультразвукового показателя площади “мышечного глазка” с послеубойными показателями.....	169
3.8 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота мясных пород методом смешанной модели BLUP AM.....	170
3.8.1 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота казахской белоголовой породы.....	175
3.8.2 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота аулиекольской породы.....	180
3.8.3 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота абердин-ангусской породы.....	185
3.8.4 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота герефордской породы.....	190
3.8.5 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота калмыцкой породы.....	195
3.9 Морфологические, биологические показатели крови и мясная продуктивность бычков-кастратов чистопородных казахской белоголовой	

породы и помесей герефордской породы.....	200
3.9.1 Морфологические и биологические показатели крови бычков-кастратов.....	200
3.9.2 Мясная продуктивность помесных бычков-кастратов чистопородных казахской белоголовой породы и помесей герефордской породы.....	210
3.10 Роста, развитие и мясная продуктивность бычков помесей 1 поколения по абердин-ангусской и герефордской пород в условиях ТОО “EL-NUR Group” .....	220
3.10.1 Изучение особенностей роста и развития помесных бычков.....	220
3.10.2 Особенности телосложения бычков.....	221
3.10.3 Мясная продуктивность помесных бычков.....	223
3.10.4 Экономическая эффективность выращивания помесных бычков.....	233
3.11 Роста, развитие и мясная продуктивность бычков помесей 1 поколения по герефордской и казахской белоголовой пород в условиях ТОО “Кадам НС” .....	234
3.11.1 Изучение особенностей роста и развития помесных бычков.....	234
3.11.2 Особенности телосложения бычков.....	236
3.11.3 Мясная продуктивность помесных бычков.....	238
3.11.4 Экономическая эффективность выращивания помесных бычков.....	245
3.12 Мясная продуктивность помесного молодняка 1 поколения по абердин-ангусской породе в сравнении с чистопородными бычками абердин-ангусской и герефордской пород.....	246
3.13 Зоотехническая характеристика новой заводской линии Жабай 5847 герефордской породы.....	248
3.14 Зоотехническая характеристика новой заводской линии Подарок 17/045 казахской белоголовой породы.....	251
3.15 Определение живой массы телят по промеру обхвата венчика переднего копыта.....	254
3.16 Сравнительная оценка систем 3D-визуализации для	

автоматизированной оценки статей тела экстерьера крупного рогатого скота.....	257
3.17 Практическое применение результатов оценки племенной ценности мясного скотоводства в республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система” .....	268
3.18 Экономическая эффективность производства племенной и мясной продуктивностей бычков основных мясных пород Республики Казахстан..	276
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	294
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ .....	302
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	303
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	304
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	344

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследований.** В современном мире важнейшей проблемой является производство продовольствия. Обеспечение мясом является первостепенной задачей мясной отрасли. Большую роль в обеспечении населения мясом и мясными продуктами играет мясное скотоводство.

Повышение численности поголовья мясного крупного рогатого скота специализированных мясных пород является одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса страны. Для увеличения производства говядины необходимо постоянное совершенствование существующих пород и улучшение их генетического потенциала (Амерханов Х.А., Клименко А.И. и др., 2024; Каюмов Ф. Г., Третьякова Р.Ф., 2024).

Сохранение генофонда и совершенствование существующих пород сельскохозяйственных животных составляют основу приоритетных исследований зоотехнической наукой (Дунин И.М., Тяпугин С.Е., Калашникова Л.А. и др., 2019; Зиновьева Н.А., Сермягин А.А., Доцев А.В. и др., 2019).

В первую очередь, следует определиться с оценкой племенной ценности животных, поскольку дальнейшее их совершенствование требует применение передовых методов оценки по генотипу с использованием современных методов селекции с использованием компьютерных и информационных технологий. Селекционно-племенную работу необходимо проводить на основании индексной оценки с прогнозированием показателей потомства (Сатыгул С.Ш. и др., 2009).

Рассчитать племенную ценность животного, сократить время и затраты связанные с содержанием племенного молодняка и отбирать только лучших животных для воспроизводства возможно только при помощи селекции. Генетические изменения, которые можно достичь путем селекции, почти полностью определяются отобранными быками-производителями, а также возможностями для их интенсивного отбора (Grisart B. Et al., 2004).

Традиционно в мясном скотоводстве применяется вольная случка в этой связи применение генетических методов по определению достоверного

происхождения позволяет вести точный племенной учет, контролировать инбридинг и болезни, улучшать селекционную работу путем подбора лучших родительских пар. В этой связи важным элементом племенной работы является проведение испытания бычков по собственной продуктивности, которое позволяет выявить высокопродуктивных быков для воспроизводства.

В мясном скотоводстве оценку качества туш и мяса, в частности площади “мышечного глазка”, мраморности мяса, глубину поверхностного жира, оценивают после убоя животных. Поэтому их использование в разведении имеет ограниченный характер. Исключение представляет неинвазивный метод ультразвукового измерения по определению прижизненных мясных качеств у племенного молодняка для селекции, а также для определения готовности откормочного поголовья к убою с последующим получением туш с желаемыми качественными показателями.

Для успешного ведения животноводства повсеместно внедряются автоматизированные системы и технологии компьютерного зрения. Применение автоматизированной системы “Vytelle GrowSafe” по мониторингу индивидуального поедания кормов, воды и живой массы позволяет проводить бесстрессовое взвешивание, точный контроль поедаемости кормов, повышать эффективность кормления, экономить трудовые ресурсы. В системе 3D-визуализации автоматизированной оценки статей тела экстерьера используются технологии компьютерного зрения и бесконтактного сканирования, которые позволяют получить точные промеры без стресса и исключить “человеческий фактор” и субъективность бонитера при оценке племенной ценности животного.

Применение и совершенствование классических методов оценки племенной ценности, статистических методов генетической оценки, молекулярно-генетических методов исследования племенной ценности и подтверждения родства, чистопородного разведения и скрещивания, ультразвукового неинвазивного метода оценки мясной продуктивности, методов анализа изображения и машинного обучения для оценки экстерьера, технологии автоматизированного контроля кормления и поведения животных являются

актуальными задачами исследований и представляют, как научный, так и практический интерес.

**Степень разработанности темы исследования.** Производство говядины увеличивается путем создания и разведения отечественных и зарубежных мясных пород крупного рогатого скота, использования видов скрещивания, оптимизации условий кормления и совершенствовании условий содержания мясного скота, что подтверждается работами ученых: Амерханов Х.А. (2023), Трухачев В.И. (2021), Прохоров И.П. (2025), Шевхужев А.Ф. (2025), Коновалов А.В. (2018), Аманжолов К.Ж. (2011), Крючков В.Д. (2011), Жузенов Ш.А. (2014), Тамаровский М.В. (2020), Насамбаев Е.Г. (2019), Соловьева О.И. (2024), Селионова М.И. (2024), Юлдашбаев Ю.А. (2025), Найманов Д. (2005).

Теоретической предпосылкой исследования статистических методов оценки племенной ценности и геномной селекции послужили труды Кузнецова В.М. (2008), Кошаева А.Г. (2025), Харитоновна С.Н. (2020), Зиновьевой Н.А. (2021), Сермягина А.А. (2018), Шамшидина А.С. (2022), Бейшовой И.С. (2023).

Изучение неинвазивного ультразвукового исследования прижизненной оценки мясной продуктивности животных отражено в работах ученых: Легошина Г.П. (2012), Булгакова (2012), Шейко И.П. (2008).

Применение новых элементов селекции, таких как статистические методы оценки племенной ценности, генетические методы происхождения животных, испытание племенных бычков по собственной продуктивности, а также использование неинвазивных методах определения мясной продуктивности, технологии разведения и выращивания племенного молодняка мясных пород, автоматизации учета потребления корма и компьютерного зрения для бесконтактной оценки экстерьера в современных условиях являются актуальными задачами.

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований - Совершенствование племенной и мясной продуктивности крупного рогатого скота основных мясных пород с использованием селекционных методов оценки племенной ценности и технологических аспектов повышения продуктивности мясного скота Республики

Казахстан, а также создание высокопродуктивных заводских линий казахской белоголовой и герефордской пород с высоким уровнем мясной продуктивности.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить происхождение племенных бычков мясных пород (казахская белоголовая, аулиекольская, обрак, абердин-ангусская, герефордская) с применением молекулярно-генетического метода на основе микросателлитов ДНК (STR-локус);

2. Определить происхождение племенных бычков казахской белоголовой, абердин-ангусской пород с применением молекулярно-генетического метода на основе однонуклеотидного полиморфизма ДНК (SNP-маркер);

3. Провести исследования по испытанию племенных бычков аулиекольской породы по собственной продуктивности с оценкой качества семени;

4. Проанализировать результаты затрат корма на 1 кг прироста выращивания племенных бычков казахской белоголовой породы с применением технологической платформы “Vytelle GrowSafe“;

5. Сопоставить ультразвуковые прижизненные показатели площади “мышечного глазка” с послеубойной оценкой;

6. Рассчитать индексы племенной ценности методом BLUP для племенных животных казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской, герефордской и калмыцкой пород Республики Казахстан;

7. Проанализировать морфологические и биологические показатели крови и мясную продуктивность помесных бычков-кастратов (казахская белоголовая х герефордская породы) и чистопородных бычков-кастратов казахской белоголовой породы;

8. Изучить рост, развитие и мясную продуктивность помесей 1 поколения абердин-ангусской и герефордской пород;

9. Изучить рост, развитие и мясную продуктивность помесей 1 поколения герефордской и казахской белоголовой пород;

10. Дать характеристику новой заводской линии Подарок 17/045 казахской белоголовой породы;

11. Охарактеризовать новую заводскую линию Жабай 5847 герефордской породы;

12. Провести анализ применения компьютерного зрения для оценки статей тела экстерьера крупного рогатого скота;

13. Определить экономическую эффективность выращивания племенных бычков и помесного откормочного молодняка Северного Казахстана.

**Научная новизна исследований.** Впервые в мясном скотоводстве на основе экспериментальных исследований и практической селекции решены следующие вопросы:

- теоретически обоснована и практически доказана применимость подтверждения родства генетическим методом коротких tandemных повторов (STR - Short Tandem Repeats) по 21 STR-локусам;

- теоретически обоснована и практически доказана применимость подтверждения родства генетическим методом однонуклеотидного полиморфизма (SNP - Single Nucleotide Polymorphism) от 110 до 236 SNP маркерам;

- теоретически обоснована и практически применена методика испытания племенных бычков основных мясных пород по собственной продуктивности с 8 до 12 месячного возраста с оценкой качества спермопродукции;

- практически применена технология Vytelle GrowSafe - интегрированная платформа для животноводства, объединяющая точный сбор данных о потреблении корма и росте животных с индексом эффективности кормления (RFI);

- практически применен неинвазивный метод по определению прижизненных мясных качеств с помощью ультрасонографа (площадь “мышечного глазка”, толщину подкожного жира) и проведено сравнение с показателем послеубойной оценки;

- практически применен расчет индексов племенной ценности методом BLUP для племенных животных казахстанской популяции казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской, герефордской и калмыцкой пород;

- изучена мясная продуктивность помесных бычков с казахской белоголовой, герефордской и абердин-ангусской породами;
- создана новая высокопродуктивная заводская линия казахской белоголовой породы Подарок 17/045;
- создана новая высокопродуктивная заводская линия герефордской породы Жабай 5847;
- определена экономическая эффективность выращивания племенных и помесных бычков основных мясных пород в Республике Казахстан.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Научные положения, выводы и предложения, содержащиеся в диссертационной работе, внедрены в производство, нашли широкое применение в селекции с мясными породами, разводимых в Казахстане: казахская белоголовая, аулиекольская, герефордская, абердин-ангусская, калмыцкая.

Внедрена методика измерения прижизненных мясных качеств (площадь “мышечного глазка”, мраморность, толщина подкожного жира) с помощью ультрасонографа в хозяйствах по разведению: казахской белоголовой породы в ТОО “Крымское”, в ТОО “Приречное-Агро” Костанайской области; аулиекольской породы в ТОО “Москалевское” Костанайской области; породы обрак в ТОО “Семеновка АЭ” Акмолинской области; абердин-ангусской породы в ТОО “Атамекен-Агро Тимирязево” Северо-Казахстанской области.

Реализована регистрация результатов ультразвукового сканирования прижизненных мясных качеств племенных животных (площадь “мышечного глазка”, мраморность, толщина подкожного жира), отображение введённых данных в журнале с соответствующей структурой и хранения информации в базе данных Microsoft SQL Server в республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система” Республики Казахстан.

Разработана методика индексной оценки племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности и внедрена в республиканскую системы животноводства “Информационно-аналитическая система” для математического расчета индексов племенной ценности для мясных

пород крупного рогатого скота, разводимых в Республике Казахстан.

Разработано методическое руководство по ускоренному испытанию бычков по собственной продуктивности и оценки быков по качеству потомства и внедрены в хозяйствах-членах Общественных объединений “Республиканская Палата казахской белоголовой породы” и “Республиканская палата по Аулиекольской породе”.

В базовом хозяйстве ТОО “Шалабай” области Абай (ранее Восточно-Казахстанской области) была создана новая высокопродуктивная заводская линия казахской белоголовой породы Подарок 17/045.

Использование племенных быков-производителей мясных пород оказало существенное влияние на увеличение роста, развития и мясной продуктивности в товарных хозяйствах Республики Казахстана.

**Методология и методы исследования.** В ходе выполнения диссертационной работы использовались общепринятые биологические, селекционно-генетические, зоотехнические и биометрические методы получения экспериментальных данных, их анализ, обобщение и сравнение. Продуктивно-биологические особенности изучались при использовании общепринятых методов исследований (ВИЖ, 1970; ВНИИМС, 1984; ВАСХНИЛ, 1978; ГНУ СНИИЖК РАСХН, 2009). Для обработки полученных данных применялись статистические и математические методы анализа.

Генотипирование ДНК проводилось в Лаборатории Генетики животных университета Квинсленда (Австралия, Гаттон), генетической лаборатории Geneseek компании Neogen Genomics (США, Линкольн).

Морфологические и биологические показатели крови определяли в Костанайском областном филиале Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения “Республиканская ветеринарная лаборатория” Комитета ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан.

Убой исследуемого молодняка проводили в убойных пунктах ИП “Пархоменко” Костанайской области, ТОО “Северо-Казахстанская

сельскохозяйственная опытная станция” Северо-Казахстанской области, в мясоперерабатывающем комбинате ТОО “Kaz Beef LTD” Акмолинской области.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Подтверждение происхождения по отцу племенных бычков с применением молекулярно-генетического метода на основе однонуклеотидного полиморфизма ДНК (SNP-маркер);

2. Испытание бычков мясных пород по собственной продуктивности;

3. Индексы племенной ценности методом BLUP для племенных животных казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской, герефордской, калмыцкой пород;

4. Сопоставление ультразвукового показателя площади “мышечного глазка” с послеубойным показателем;

5. Экономическая эффективность выращивания племенных бычков и мясной продуктивности помесных бычков мясных пород Республики Казахстан.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Научные исследования проводились по общегосударственным научно-техническим программам ТОО “Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства”, НАО “Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана”: “Разработка отечественной индексной оценки крупного рогатого скота (молочных и мясных пород)” номер гос.регистрации 0112РК01918, 2012-2014 гг.; “Устойчивое управление селекционно-генетическим процессом в отраслях животноводства” номер гос.регистрации 0115РК02796, 2015-2017 гг.; “Повышение эффективности методов селекции в скотоводстве” номер гос.регистрации 0118РК01277, 2018-2020 гг.; “Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом сохранения и совершенствования генетических ресурсов в мясном скотоводстве” номер гос.регистрации 0124РК01076, 2021-2023 гг.; по грантовому финансированию ТОО “Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии”: “Создание отечественной базы данных генотипированных образцов ДНК мясных и молочных пород” номер гос.регистрации 0113РК00993, 2013-2015 гг.;

“Исследование проявлений SNP в ДНК при определении происхождения крупного рогатого скота” номер гос.регистрации 0115PK01928, 2015-2017 гг.; “Прижизненная ультразвуковым сканированием и послеубойная оценка качеств туш откормочного и племенного молодняка крупного рогатого скота” номер гос.регистрации 0115PK01929, 2015-2017 гг.; по грантовому финансированию ТОО “Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии”: “Использование алгоритмов машинного обучения на основе LiDAR технологий с искусственным интеллектом для оценки экстерьера крупного рогатого скота” номер гос.регистрации 0124PK00803, 2024-2026 гг.

Результаты исследований доложены на следующих международных конференциях: Мал шаруашылығы және мал азығы өндірісі салаларындағы инновациялық технологиялар: Халықар.ғыл.тәж.конф. Инновационные технологии в животноводстве и кормопроизводстве:// Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-ти летию независимости Республики Казахстан (Алматы, 2016); Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии // Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции (Новосибирск, 2017); NEWS OF SCIENCE AND EDUCATION Издательство: Publishing House “Education and Science” s.r.o. (Прага, 2017); XXI Международная научно-практическая конференция “EurasiaScience” (Москва, 2019); Сборник материалов международной научно-практической конференции “Современные научно-практические решения в области животноводства” НАО “ЗКАТУ им. Жангир хана” (Орал, 2019); Материалы международной научно-практической конференции “Российская академия менеджмента в животноводстве” (ФГБОУ РАМЖ) “Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения” (г.о. Подольск, пос. Быково, 2019); Финансово-аналитическое обеспечение научно-технологического развития инновационной экономики: сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции (Ставрополь, 2022); Сборник научных трудов V Международной научно-практической конференции

“Современные проблемы зоотехнии”, посвященная памяти доктора с.-х. наук, профессора Муслимова Бахытжана Муслимовича (Костанай, 2022); “Қазіргі заманда мал шаруашылығы мен жемшөп өндірісінің қарқынды дамуын ғылыми-практикалық қамтамасыз ету” аты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары (Алматы, 2023); Финансово-аналитическое обеспечение научно-технологического развития инновационной экономики: сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции (Ставрополь, 2023.); Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции (Йошкар-Ола, 2023).

По материалам диссертации опубликовано 62 работы, в том числе 12 в изданиях, рекомендуемых ВАК Российской Федерации, 8 в зарубежных изданиях к ним приравненных, 13 в материалах международных конференций, 1 патент на изобретение РФ, 4 патента на полезную модель РК, 1 патент на селекционное достижение РК, 3 свидетельства базы данных, 2 монографии, 1 учебное пособие, 2 рекомендации.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 355 страницах, состоит из введения, обзора литературы, материала и методик исследований, результатов собственных исследований, заключения, предложений производству, перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы, приложений. Список литературы включает 321 источник, из них 91 на иностранном языке.

Автор выражает глубокую признательность за плодотворное сотрудничество и профессиональную помощь доктору сельскохозяйственных наук, профессору [Аманжолову К.], академику НАН РК при президенте РК Баймуканову Д.А., научным сотрудникам отдела животноводства и ветеринарии ТОО “НПЦ ЖиВ”, профессорско-преподавательскому составу кафедры частной зоотехнии Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

## **1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1 Основные мясные породы крупного рогатого скота, разводимые в Республике Казахстан**

В Казахстане почти третья часть говядины производится за счёт животных мясного направления продуктивности, в этом особенность республики, располагающей огромными возможностями для развития данной отрасли.

Казахская белоголовая порода выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания местного казахского и калмыцкого скота с герефордской породой. Масть скота красная, разных оттенков; голова, подгрудок, нижняя часть брюха и конечностей, кисть хвоста - белые.

Авторами по выведению казахской белоголовой породы являются учёные Казахского научно-исследовательского института животноводства Н.З.Галиакберов, М.Ф. Гордиенко, Б.М. Мусин, специалисты хозяйств П.Ф. Мельниченко, Ж. Чикимбаев, А.В. Панина, Б.Б. Бай и научные сотрудники Всесоюзного института мясо-молочного скотоводства С.Я. Дудин и К.А. Акопян. Совет Министров СССР в мае 1950 г официально утвердил породу и присвоил ей название «казахская белоголовая». Благодаря своим ценным качествам казахская белоголовая порода широко распространена вдоль южных границ Российской Федерации от Волги до Тихого океана, её успешно разводят в предгорных и горных районах республик Средней Азии, а также в Монголии.

Разведением казахского белоголового скота занимаются более чем в 1000 хозяйствах всех областей Республики Казахстан (<https://aqbas.kz>).

Казахская белоголовая порода сочетает в себе высокие мясные качества герефордской породы, приспособленность и выносливость местного казахского и калмыцкого скота. Животные приспособлены к условиям континентального климата и использованию естественных пастбищ, дают высокий прирост живой массы. Живая масса телят при рождении равняется 27 – 30 кг, живая масса быков-производителей - 800 – 900 кг, коров–500-550 кг. Казахский белоголовый скот

отличается высокой мясной продуктивностью. При откорме бычки в возрасте 18 месяцев достигают живой массы 540–550 кг с убойным выходом от 62 % до 64 %.

В казахской белоголовой породе сформированы заводские типы и линии для интенсивных технологий производства мясной продукции. Заводские линии создавались в результате целенаправленного отбора и подбора, использования препопентных быков-улучшателей (Кинеев М.А. и др., 2022).

Приказом МСХ СССР в 1979 году в казахской белоголовой породе были утверждены пять заводских линий: Мира 2479 (одна из ветвей генеалогической линии Хопфуна 4), Астика 1441 (генеалогическая линия Бартона 13), Искота 1073 (генеалогическая линия Демона 97), созданные в племенных заводах «Балкашинский», «Просторненский»; Аромата 7392, Дубняка 4531 (генеалогическая линия Солдата89) – в племзаводе «Чалабай» и племзаводе «Красный скотовод» (племзавод «Калбатау»). В период с 1981 года по 1996 год утверждены заводские линии Ландыша 9879 (генеалогическая линия Соломона 2), Кактуса 7969 (родственная группа Петрика 5/3), Ветерана 7880 (генеалогическая линия Хопфула 4), Вьюна 712 (родственная группа Гоулд-Сола 27), Байкала 442 (родственная группа Амура 813), Салема 12747 (родственная группа Черчиля 60), созданные в племзаводах «Анкатинский» и «Чапаевский» Уральской области. В последующем, в племзаводе «Калбатау» апробированы заводской комолый тип и линия Бруска 258, а в племзаводе «Балкашинский» -линия Августа 1074 (генеалогическая линия Бартона 13) (Кинеев М.А. и др., 2022).

По данным Бозымова К.К., Тулебаева Б. и др. (2007) молодняк линии Ландыша отличается высокой интенсивностью роста и мясной продуктивностью, хорошими убойными качествами.

По данным Тулебаева Б. Бозымова К.К. и др. (2007) в заводской линии Кактуса заметно прогрессируют комолые животные, где их численность составляет около 50%.

Заводская линия Кактуса 7969 генеалогически связана с родственной группой Пэтрика 5/3 – быка герефордской породы английского импорта. Создана в племзавод «Анкатинский» Западно-Казахстанской области. Отбор, подбор и

направленное выращивание позволили получить ряд выдающихся животных ставших продолжателями линии, отличавшимися не только индивидуальными, но и высокими наследственными свойствами (Жузенов Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

По данным Б.Т.Тулбаева, Ескаировой Н.Н. (2008) линия Востока 7632К состоит из многочисленной группы родственных, преимущественно комолых, животных с высокой интенсивностью роста и оплатой корма приростом.

В племзаводе «Красный Октябрь» Волгоградской области в 1967 – 2002 гг. создавался «Заволжский» тип казахской белоголовой породы на основе потомков комолого быка-производителя Боровика. Живая масса бычков в 15 месяцев – 480-520 кг при интенсивности роста 1100-1300 г в сутки. По продуктивности они превышают стандарт породы на 7-20% (Каюмов Ф., Джуламанов К., Герасимов Н., 2009).

В ОАО ОПХ «Племзавод «Димитровский» Оренбургской области использование быков-производителей Заволжского типа казахской белоголовой породы оказало эффективное влияние на качественный состав стада и улучшение его мясных форм (Жамбулов М., Макаев Ш., Королев В., 2009).

Одной из наиболее распространенных животных родственных групп в казахской белоголовой породе является линия Мира 2497 АЦКБ - 845, созданная в племзаводе «Балкашинский» на основе крупнейшей генеалогической линии герефордского быка Хопфула 4 и апробирована в качестве заводской линии в 1979 году. В соответствии с описанием селекционного достижения живая масса и среднесуточный прирост у молодняка заводской линии выше, чем у сверстников на 20,5% и 36,0% соответственно. Превышение стандарту породы составляла 29,0% и 32,5%. Молочность коров на 4,0% превышала показатель сверстниц и на 20,0% - требования первого класса. Животные лучше сверстников оплачивали корм приростом живой массы (Кинеев М.А. и др., 2022).

Животные заводской линии Мира 2497 АЦКБ – 845 разводились в 4-х хозяйствах Акмолинской и 2-х Костанайской областей. Общая численность племенного поголовья около 2000 голов, в том числе 1200 коров. Линия имеет

большую протяженность - 8 поколений от родоначальника. Сформирован ряд ветвей, наиболее перспективные и крупные из них идут от потомков четвертого поколения Моха 6527 (5-970-95-эр) и Микрона 6191 (4-870-91,5-эр), а также от внука Моха быка Гамлета 7580 (3-680-эл). С этими тремя ветвями ведется селекция как с самостоятельными родственными группами. Внутрелинейная структура и наследственные качества животных позволили апробировать их в качестве заводских линий. Кроме этого, от быка Норда 7615 (5-890-эл) через внука Моха - Чехла 8651 (7-905-эр) образована самостоятельная родственная группа (Кинеев М.А. и др., 2022).

Следующей по распространению и численности племенного поголовья (673 головы, в том числе 437 коров) является линия Августа 1073 АЦКБ-847, созданная в племзаводе «Балкашинский» на основе генеалогической линии Бартона 13 (герфордская порода английской селекции), была апробирована 2000 году. Линия сочетает в себе интенсивный рост с великорослостью. Кроссированный бык Август 1074 к 8 месяцам достигал 284 кг, в 15 месяцев - 482 кг, в 2 года - 700 кг. Большая масса при завершении роста (1075 кг) хорошо сочеталась с прекрасным телосложением (94 балла). Из экстерьерных особенностей выделялся удлиненный корпус (185 см) с мощной грудью (глубина груди - 83 см, обхват груди за лопатками - 227 см) и развитость мясных форм (Кинеев М.А. и др., 2022).

Индивидуальные особенности быка Август 1074 хорошо наследовались потомками. Три его сына, быка-производителя - Антракт 5851, Апельсин 2019 и Аист 6407, полученные путем инбридинга в степени III-III имели живые массы 1030 кг, 1075 кг и 1100 кг соответственно (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

При выращивании ремонтных бычков с 8 до 15 месяцев наиболее высокую скорость роста (910 г) проявили потомки из ветви Апельсина и наименьшую (840 г) – Антракта. При выращивании до 18 мес. у потомков Апельсина рост замедлился до 780 г, а у потомков Антракта и Аиста находился на уровне 830 г и 980 г. По достижении 5 лет быки ветви Апельсина имели наименьшую массу –

903 кг в среднем, а других ветвей – соответственно 951 кг и 973 кг. Животные ветви Апельсина характеризовались скороспелости, ветви Антракта и Аиста – великорослостью. При апробации линии в качестве заводской она характеризовалась следующими показателями: живая масса взрослых быков 850 – 1100 кг; коров – 530 кг в среднем, что выше сверстниц на 12,5 кг, их молочность (по массе телят в 6 месяцев – 195 кг) превышает требования класса элита-рекорд, а неродственных аналогов на 3,3%. Бычки достигали к 15-месячному возрасту в среднем 430 кг (элита-рекорд) при среднесуточном приросте с 8 до 15 месяцев 990 г и затратам корма 7,1 корм.ед. на 1 кг прироста живой массы. По скорости роста линейные бычки превосходили неродственных им аналогов на 13,3%, по оплате корма – на 16,9%, по массе в 15 месяцев – на 6,1%. За период смены четырех поколений повышены: среднесуточный прирост массы тела молодняка на 90 г, масса бычков в 15-месячном возрасте на 30 кг, масса коров на 18 кг, молочность коров на 13 кг, затраты корма на 1 кг прироста при выращивании бычков уменьшены на 0,6 корм (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Линия распространена преимущественно в 4-х хозяйствах Акмолинской и 2-х Костанайской областей. Общая численность подконтрольного поголовья более 600 голов, в т.ч. 437 коров. В этой линии через внука родоначальника сформированы родственные группы Адониса 3410 (4-903-90-эр) и правнука - Аксесуара 4699 (3- 780-91,5-эр). Селекция как самостоятельных заводских линий, с применением обоснованных типов подбора осуществляется при использовании животных трех ветвей: в родственной группе Адониса через быков Алжир 817 (4,8-855-91 -эр), Аврал 8453 (5-920-94-эр) и Асмит 8451 (4-900-94-эр); в родственной группе Аксесуара через Апреля 847 (3-760-90-эр) и Афроса 8507 (5- 910-92-эр) (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Заводская линия Истока 1073 АЦКБ – 846 создана на основе одной из крупных ветвей генеалогической линии герефордского быка Демона-97 в племзаводе «Балкашинский». Отбор и подбор в работе с линией был направлен преимущественно на повышение молочности коров и преследовал задачу развития скороспелости. Средняя живая масса матерей быков составляла 545 кг,

молочность в соответствии с массой телят в 8 мес. – 242 кг. Линия характеризуется высокой молочностью коров: бычки в 6-ти месячном возрасте 200 кг, что обеспечивает дальнейший их интенсивный рост. При обильном кормлении бычки достигают к 15 месяцам 458 кг при среднесуточном приросте 1000 г и затрате корма 7,4 корм. ед. (Жузенев Ш.А., Мусханов Ж.В. и др., 2013).

Созданная в племзаводе «Балкашинский», на основе генеалогической линии герефордского быка Демона 97, заводская линия быка Искота 1073 АЦКБ-846, при апробации в 1979 году имела следующие показатели: по живой массе в 15 месяцев молодняк превосходил сверстников на 13,0%, стандарт породы - на 25,5%; по ее среднесуточному приросту на 38,0% и 35,0% соответственно. Молочность коров линии обеспечивала получение телят к отъему средней живой массой 255 кг или на 12 кг больше, чем у приплода сверстниц и на 45 кг выше требований первого класса для казахской белоголовой породы. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы у животных линии Искота ниже, чем у сверстников на 0,7 корм. ед. или на 9,0% (Кинеев М.А. и др., 2022).

Заводская линия Астика 1441 АЦКБ-828 была выведена на основе генеалогической линии английского герефордского быка Бартона 13 в племенном заводе «Балкашинский». Для животных характерны большая живая масса и пропорционально сложенное тело с хорошо выраженными мясными формами, удовлетворительная энергия роста и скороспелость. Племенная работа при создании линии была направлена на консолидацию и развитие этих признаков. Особенностью типа телосложения животных являлась длинное и широкое туловище с глубокой грудью и большой величиной высотных промеров. По индексам формата и широкогрудости они превосходили сверстников на 0,8–3,3%. Молодняк имел несколько повышенный индекс длинноногости при отсутствии превосходства в развитии других статей, что указывает на уклонение животных в сторону позднеспелости. По величине живой массы полновозрастных быков линия довольно однородна: показатели варьировали в пределах 900–1000 кг. Средняя живая масса коров 530 кг. Их молочность обеспечивала выращивание к

отъему телят, по своему развитию соответствующий высшим классам (Жузенов Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Заводская линия Аромата 7392, создана в племенном заводе «Чалабай» Восточно-Казахстанской области на основе генеалогической линии уругвайского герефордского быка Солдата 89, была апробирована в 1979 году. Характеризуется крепкой конституцией животных, хорошо приспособленных к сухим степным и полупустынным пастбищам с каменистыми песчаными почвами. В период апробации линии племенные бычки превосходили сверстников по массе в 15 месяцев на 12,0%, среднесуточному приросту - на 14,0%. Молочность коров - дочерей линейных быков была выше, чем у сверстниц на 21,5%. В настоящее время в линии получено 9 поколений потомков и множество ветвей, из которых более перспективны полученные от выдающегося быка Жгучего 8673 (7-1100-96-эр) и быка Шута 4487 (5-825-эл), используемые в хозяйствах Костанайской и Акмолинской областей, где имеется 350 голов потомства, в том числе более 200 коров (Кинеев М.А. и др., 2022).

Заводская линия Дубняка 4531 происходит из генеалогической линии уругвайского герефордского быка Солдата 89, импортированного в 1934 г. в совхоз «Красный скотовод» («Калбатау»), затем переданного в 1940 г. в племенной совхоз «Чалабай». Среди потомков быка Солдата особо выделялся Дубняк 4531. Его живая масса в возрасте 4-х лет была 860 кг. Он отличался крепкой конституцией, гармоничным сложением (оценка экстерьера 90 баллов), хорошей половой активностью. Это позволило оставить от него многочисленное потомство в составе 5 заводских ветвей (Кинеев М.А. и др., 2022).

В стаде племенного завода «Калбатау» интенсивно использовался сын Дубняка - Полковник 338, от которого получено 7 поколений взрослых потомков. В настоящее время продолжение линии идет через быка Оленя 418. От него сформировано две ветви, в воспроизводстве используются 6 быков-производителей, в основном четвертого поколения. Особый интерес представляет ветвь быка Леопарда 39, выделявшегося среди сверстников большой массой (1010

кг) и хорошим экстерьером (92 балла). От него сформировано четыре ветви, получено три поколения потомков (Кинеев М.А. и др., 2022).

Заводская линия Бруска 258 была выведена в племенном заводе «Калбатау», комолый бык Брусок 258 приходится правнуком Дубняку через Полковника 338. Его интенсивный рост при выращивании и большая масса хорошо сочетались с отличными мясными формами тела. К 3-х летнему возрасту он достигал 848 кг, а к 8 годам - 1400 кг, он являлся рекордистом породы по величине живой массы. Свои качества, в том числе комолость, он хорошо передавал потомству: быки Орел 150 (1050 кг, 96 баллов), Идеал 850 (1215 кг, 97 баллов); коровы Пани 132 (1056 кг, 93,5 балла), Вилка 53 (878 кг), Буря 1 72 (785 кг) (Кинеев М.А. и др., 2022).

Заводская линия Ветерана 7880 создана в племзаводе «Чапаевский» Западно-Казахстанской области на основе генеалогической линии Хопфула 4. В селекции преследовалась цель получения великорослых и одновременно быстрорастущих животных. Для повышения скорости роста во втором поколении практиковалось кроссирование с родственной группой комолого быка Гольд-Гола 27, благодаря чему часть полученных животных была комолой, что позволило вести селекцию по этому признаку. В период апробации линии средняя живая масса взрослых коров составляла 515,0 кг с молочностью (масса телят в 6 мес.) 186,0 кг, среднесуточный прирост бычков с 8 до 15 мес. 983,0 г при затрате корма 6,7 корм. ед. и средней массе 425,0 кг (Кинеев М.А. и др., 2022).

Заводская линия Кактуса 7969 генеалогически связана с родственной группой Пэтрика 5/3 - быка герефордской породы английской селекции. Создана в племзаводе «Анкатинский» Западно-Казахстанской области. Продолжатели линии отличались индивидуальными и высокими наследственными свойствами: живая масса родоначальников ветвей 1000 кг - 1150 кг, среднесуточный прирост с 8 до 15 мес. у потомства отдельных быков – 1100 г - 1300 г. На период апробации линии в качестве заводской, средняя живая масса коров составляла 473 кг после первого отела, 506 кг - второго и 545 кг - у половозрелых коров, что соответствует классам элита и элита-рекорд (Кинеев М.А. и др., 2022).

Родственная группа Марсиана С-12 создана на основе английского герефордского быка, использовавшегося в качестве «прилития крови» к казахской белоголовой породе в племзаводе «Анкатинский». Преследовалась цель получения комолых животных с высокой живой массой и повышенной интенсивностью роста, характерных для родоначальника признаков. По величине живой массы дочери быков этой группы не уступали сверстникам заводских линий хозяйства, за исключением коров-первотелок, показатель которых был ниже на 10 кг – 18кг, что возможно связано с уклонением их в сторону позднеспелости (Кинеев М.А. и др., 2022).

Родственную группу английского герефордского быка Вискоунта FR-11 продолжительное время разводили в племзаводе «Просторненский» Жезказганской (ныне - Карагандинской), а в последующем в племенном заводе «Покровский» Костанайской областей. В силу большой протяженности (12 поколений потомков) и применявшегося в основном неродственного подбора она представляет собой формальную (генеалогическую) линию животных, связанных родством с отдаленным предком. В этой связи, в хозяйствах Костанайской области, в основном в стадах племзаводов «Ключевой» и «Крымский», ведется селекция с родственными группами быков Ребуса 3358 и Рая 9337, находящимися в восьмом и девятом рядах потомков Вискоунта FR-11. (Кинеев М.А. и др., 2022).

Бык Коппертон 150 – герефордской породы укрупненного типа, был импортирован в племзавод «Чапаевский» из Канады. Его потомки использовались в племенных стадах Западно-Казахстанской, а также Костанайской и Восточно-Казахстанской областей. Общая численность их небольшая. Эта генеалогическая группа находится в стадии формирования. Особый интерес в селекции новой линии представляют потомки выдающегося быка Камертона 63118 (4-1005-94-эр.), используемые в стадах племзаводов «Калбатау» и «Крымский» (Кинеев М.А. и др., 2022).

Проводимая в племенных заводах «Чалабай» и «Просторненский» на первых этапах эволюции казахской белоголовой породы работа по созданию типа мясо-молочного направления, обусловила принцип разделения животных на

конституционально-экстерьерные типы, в основном, с учетом размеров тела и степени выраженности мясных форм, выполненности статей мускулатурой. Эти типы животных уклоняются в сторону мясной и молочно-мясной продуктивности. Последние отличаются высоконогостью и узкотелостью, несколько уступают первым по величине массы тела (Кинеев М.А. и др., 2022).

В хозяйствах Западно-Казахстанской области выделение типов наиболее соответствовало одному из вариантов классификации, определенных Богдановым Е. А. и широко применяемого относительно скороспелого мясного скота: компактный широкоотельный, средний, великорослый, тяжеловесный. Животные великорослого типа растут более продолжительное время, а компактного - отличаются скороспелостью. В современных стадах этого региона конституционально-экстерьерные типы, по Насамбаеву Е., дифференцируются по принципу размеров тела животных в высоту и длину. Наибольшая живая масса, с экстерьерной оценкой и молочностью, свойственна животным растянутого типа (Кинеев М.А. и др., 2022).

Заводская линия быка Кундыз 9481. Утверждена приказом министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 14 февраля 2023 г. № 2023/004.5. История его происхождения началась с рождения родоначальника линии, быка Кундуза, 20 мая 1993 года в ТОО «Анкатинский». Он происходил из заводской линии Кактуса 7969 АЗКБ-69. У него были отлично выраженные мясные формы, ровная линия спины, широкое, длинное и глубокое туловище, крепкие ноги, развитая грудь, крестец и окорок. Бык был очень активен в случке и использовался в хозяйстве до 2011 года, оставив многочисленное потомство. Для закрепления ценных качеств заводской линии был проведен целенаправленный отбор.

В ТОО "Анкатинский" (ныне ферма "Истру") от него родилось около 800 телят. Потомство Кундуза 9481 отличалось высокой продуктивностью. Его телята имели живую массу 179,2 кг в возрасте 6 месяцев, 405,0 кг в возрасте 15 месяцев и среднесуточный прирост 1043,0 г с 8 до 15 месяцев.

Основная масть заводской линии – вишневая, реже красная, выход молодняка – 90% при сохранности – до 91%. Выход племенной продукции класса элита-рекорд и элита составляет 90%. Заводская линия Кундуза 9481 представлена двумя рядами потомков, имеет две самостоятельные ветви через сыновей Кыран 17969 и Кырман 17975. Бык-производитель Кыран 17969 характеризовался высокой массивностью и прекрасным телосложением, его живая масса в возрасте 2 лет составляла 670 кг, в 3 года – 940, в 4 лет – 1050 кг, в 9 лет – 1100 кг. Бык-производитель Кырман 17975 характеризовался повышенной продуктивностью, его живая масса в возрасте 9 лет составляла 1000 кг, отличался массивностью, хорошо развитой мускулатурой, за экстерьер и конституцию был оценен 96,5 баллами (Шамшидин А.С., 2024).

Заводская линия быка-производителя Летчик 17433. Утверждена приказом министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 142 февраля 2023 г. № 2023/005.5. История создания. Бык-производитель Летчик 17433 родился 14 марта 2003 г. в ТОО «Анкатинский», происходит из заводской линии Ландыша 9879 АЗКБ-91. Живая масса в 6 летнем возрасте составила 1150 кг, оценка экстерьера 97,5 баллов. Интенсивно использовался в хозяйстве на протяжении 13 лет и оставил многочисленное потомство, отличающееся повышенной продуктивностью.

Быки-производители отличались высокорослостью, гармоничным телосложением, имели массивное растянутое туловище, широкую спину. Среднесуточный прирост в испытательный период составил 1185 г при затрате кормов – 6,6 корм. ед. на 1 кг прироста живой массы. Удельный вес типичных животных новой заводской линии Летчика 17433 по уровню однородности животных по всем основным признакам, таким как живая масса, выраженность мясных форм, массивности составляет 85%

По первой ветви лучшим из них был Ликер 87 (класс-элита), унаследовал от отца хорошо развитые мясные формы, гармоничность телосложения, массивность, высокорослость, достаточно растянутое туловище, глубокую грудь и широкую спину, с живой массой 1000 кг. Оценка экстерьера 96,5 баллов.

Вторая ветвь заводской линии заложена на быка-производителя Лунатик-189. Наивысшая живая масса данного быка была в возрасте 4 лет – 970 кг. 190

Родоначальник третьей ветви по результатам испытания бычков по собственной продуктивности – сын Летчика – Лайык-819, отличавшийся скороспелостью. В 15 месяцев данный бык имел живую массу 521 кг, со средним суточным приростом в 8-15-месячном возрасте – 1187 г. В 2 года живая масса составила 650 кг, в 4 года – 870, в 7 лет – 950 кг (Шамшидин А.С., 2024).

Заводская линия быка-производителя Самурык 100195791. Утверждена приказом министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 14 февраля 2023 г. № 2023/011.5. Бык-производитель Самурык 100195791 родился 1 марта 2012 г. в ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция» (Аккайынский район, Северо-Казахстанская область), живой вес которого составил в возрасте 5 лет 878 кг, оценка экстерьера – 96,5 баллов. Интенсивно использовался в хозяйствах, а также в АО «РЦПЖ «Асыл түлік», оставил многочисленное потомство, отличающееся повышенной продуктивностью.

В 2018 г. был оценен по качеству потомства, по результатам которого среднесуточный прирост сыновей составил 953 г, затраты кормов на 1 кг прироста – 7,8 корм. ед., комплексный индекс – 104,9. Потомки № 4723, 9484, 4725, 4502 имели среднесуточный прирост 1005–1033 г.

Средние показатели лучших животных этой линии: живая масса быков-производителей в возрасте 5 лет – 870 кг, коров – 510, бычков в возрасте 15 месяцев – 420 кг; интенсивность роста в период испытания с 8 до 15 месяцев – 905 г; оплата корма – 7,8 корм. ед.; оценка мясных форм – 54,0 балла (Шамшидин А.С., 2024).

Заводской комолый тип «Алабота». Учеными Северного научно-исследовательского института животноводства (СевНИИЖ) Северо-Казахстанской области совместно со специалистами госплемзавода АО «Алабота» Кокшетауской области был создан комолый заводской тип казахской белоголовой породы «Алабота» и утвержден Приказом Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан № 104 от 05 июля 1996 г. Мясной скот комолого

типа «Алабота» обладает хорошей приспособленностью к суровым природно-климатическим условиям Северного Казахстана, что позволяет содержать его и выращивать, как на открытых, так и в полукрытых помещениях (площадках, кардах с навесами, легких помещениях с глубокой несменяемой подстилкой). Скот комолого типа характеризуется специфичным мясным типом телосложения, крепкими конечностями, комолостью, хорошей усвояемостью грубых кормов, высокой энергией роста, плодовитостью, молочностью (212 кг), легкими отелами, спокойным нравом и долголетием. Животные отличаются высокой мясной продуктивностью, живая масса бычков на откорме в возрасте 15 месяцев достигала 450 кг, в 18 месяцев – 500 кг, убойный выход составлял 55-59 %. Имеющиеся животные комолой популяции стойко передают основной селекционный признак «комолость» потомству. При скрещивании комолых бычков-производителей с рогатыми матками потомство более чем на 70% рождается комолым (Амерханов Х.А., 2016).

«Шагатайский» заводской комолый тип создан в племзаводе «Чапаевский» Западно-Казахстанской области, утвержден Приказом Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан № 138 от 23 сентября 1996 г. Генеалогическая структура заводского типа представлена заводскими линиями Вьюна 712к, Ветерана 7780, Востока 7632к и Байкала 442к. Скот обладает выраженным мясным типом телосложения, крепкими конечностями, хорошей усвояемостью грубых кормов, высокой энергией роста и отличной приспособленностью к условиям резко континентального климата, что позволяет содержать и выращивать его в открытых и полукрытых помещениях. Показатели живой массы животных шагатайского типа превышают стандарт казахской белоголовой породы на 7-25%. Масса туши бычков в возрасте 18 месяцев – 240 кг, убойный выход – 58,2%. Коэффициент мясности 4-5 (Амерханов Х.А., 2016).

«Анкатинский» заводской тип создан в 1998 г. в племзаводе «Анкатинский» Западно-Казахстанской области. По живой массе производители заводского типа во все возрастные периоды превышали требования высшего бонитировочного класса на 100–170 кг. Коровы в возрасте 3 лет превосходили по живой массе

требования класса элита-рекорд на 10%, второго отела – на 11% и полновозрастные коровы – на 7%. Тип создан на основе чистопородного разведения с использованием генетически ценных по экстерьеру и продуктивности быков-производителей методом искусственного осеменения. Для животных характерна высокорослость, сочетаемая с массивностью. Сыновья быка-производителя Каркаса 8733 имели среднесуточный прирост живой массы с 8 до 15 месячного возраста 1300 г, что превышает показатели оценки сыновей родоначальника на 34,5%. Бык Каркас признан абсолютным улучшателем с комплексным индексом 105,5%. Интенсивное выращивание животных этого типа позволяет получать тяжеловесные туши (288–301 кг) при незначительном накоплении внутреннего жира (Амерханов Х.А., 2016).

«Заволжский» комолый тип создан в СПК племзаводе «Красный октябрь» Волгоградской области, утвержден Госкомиссией РФ 3 декабря 2001 года. Генеалогическая структура заводского типа сформирована из заводских линий: Смычка 5545к и Замка 3035 и родственных групп: Задорного 1325к, Короля 13682, Пиона 29 и Памира 10к. Тип создан методом чистопородного разведения, путем целенаправленной селекции на комолость, интенсивность роста и живую массу животных. Бычки в возрасте 15 месяцев имеют живую массу 450–480 кг, при интенсивности роста 1100–1300 г. По показателям продуктивности превышают стандарт породы на 7 – 20%. Комолость животных позволяет повысить плотность их содержания и выход валового прироста живой массы с единицы площади откормочных объектов. Животные имеют хорошие мясные формы, плодовиты, отлично используют степные и полупустынные пастбища, выносливы при переходах на большие расстояния (Амерханов Х.А., 2016).

Исследованиями К. Аманжолова (2005) установлено, что выход отрубов I сорта у бычков казахской белоголовой породы в зависимости от весовых категорий туши, значительно отличается. С повышением классности он увеличивается с 56,27% до 61,68%, а выход II сорта, наоборот, уменьшается с 37,47% до 32,35%.

Кастраты казахской белоголовой породы отличались более интенсивным процессом накопления сухого вещества мяса, что обусловлено большей скороспелостью скота казахской белоголовой породы (Губашев Н.М. и др., 2008). Кастраты казахской белоголовой породы за все время выращивания отличились большей интенсивностью наращивания массы жировой ткани, чем симментальские и помесные (симментал х казахская белоголовая) сверстники (Косилов В.И., Губашев Н.М., 2008).

По данным В.Д.Крючкова, Сатыгулов С.Ш. и др. (2000), Ш.А.Жузенкова (2006) новая заводская линия Августа 1074 казахской белоголовой породы превосходит своих сверстников, отличается высокой интенсивностью роста, бычки в 15-месячном возрасте превосходят стандарт породы на 51 кг (18,1%). Линия создавалась методом чистопородного разведения. Родоначальник получен путем кросса двух генеалогических линий Бартона 13 и Демона 97. В процессе ее становления применяли улучшающий подбор, в том числе родственные спаривания. Линия представлена крупными великорослыми с большой высотой в холке, объемистыми и удлинённым туловищем, с хорошо развитыми широтными частями экстерьера животными. Хорошо приспособлены как к интенсивной, так и пастбищной технологии разведения, в условиях резкоконтинентального климата степной, сухо-степной и полупустынной зон. Селекционирована по интенсивности роста, сохраняющейся продолжительный период онтогенеза животных. К 15-месячному возрасту бычки достигают в среднем 430 кг при среднесуточном приросте массы 990 г и затрате корма 7,1 корм. ед., что является стандартом линии. По скорости роста линейные бычки превосходят неродственных им аналогов на 13,%, по оплате корма - на 16,9%, по массе в 15 мес. - на 6,1%, а стандарт породы - на 17,8%. Масса взрослых быков - 850-1100 кг, коров - 530 кг в среднем, что выше сверстниц на 12,5 кг. Молочность коров (по массе телят в 6 мес.) - 195 кг.

Особый интерес представляют некоторые биоморфологические особенности казахского белоголового скота. Ф.А.Нагдалиев, О.В. Даниленко, В.А. Попов (2000) отмечают, что бычки этой породы отличаются высокой

половой активностью. Средний объем эякулята составляет 6,8 мл, в 1 мл содержится 1,6 млрд. спермиев со средней подвижностью 8,4 балла и резистентностью 23,8. Казахский белоголовый скот обладает способностью готовиться к суровой зимовке. Он интенсивно откладывает в теле жир, который затем экономно использует в период недостатка кормов. Волосяной покров у него минимален при жаре, что облегчает испарение влаги, и максимален зимой, что предохраняет от потери тепла. Бычки способны зимой обрастать густой и длинной шерстью с большим количеством подшерстка. Масса шерсти зимой увеличивается в 10 раз, а количество пуха возрастает с 13 до 71%. Линька у казахского белоголового скота при интенсивном выращивании заканчивается в мае. Летом при температуре 44<sup>0</sup>С у нетелей частоты пульса и дыхания повышается значительно. Морозы до 30-35<sup>0</sup>С казахский белоголовый скот переносит хорошо. Кровь у него отличается большим количеством эритроцитов и высокой резервной щелочностью, обладает хорошей окислительно-восстановительной способностью.

На наш взгляд, совершенствование отдельных животных или стад зависит от улучшения всего поголовья скота, т.е. наследование более высокого среднего потенциала продуктивности. Поэтому дальнейшая работа по созданию селекционных стад заключается в улучшении маточного поголовья путем использования высокопродуктивных быков-производителей.

**Аулиекольская порода.** Была выведена в Северном Казахстане путем сложного воспроизводительного скрещивания казахской белоголовой породы с быками абердин-ангусской и шаролезской пород. Утверждена как самостоятельная порода в 1992 году.

Масть животных светло-серая, 70% поголовья комолые. Интенсивность роста бычков в возрасте от 8 до 15 месяцев -1100 г; живая масса в возрасте 15 – 18 месяцев - 450 – 540 кг; масса туши бычков при убое в 18 месяцев -300–310 кг; убойный выход туши -60–63%; живая масса быков -950–1050 кг; коров-540–560 кг; живая масса телят в возрасте 8 месяцев -230–240 кг.

Аулиекольская порода создавалась в одном хозяйстве – племзаводе «Москалевский» и несмотря на большое наличие в нем поголовья (около 10 тыс.), генеалогическая структура ее менее разнообразна в сравнении с казахской белоголовой породой, которая формировалась в ряде хозяйств различных регионов страны (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Формирование генеалогической структуры в стаде племзавода «Москалевский» было начато в период выведения породы от выдающихся по племенным и продуктивным качествам быков-производителей, в основном трехпородные быки: Тюльпан 2830, Амур 1177, Мушкетер 2531 от которых в последующем было получено потомство от разведения желательных помесей «в себе».

**Линия Табакура 1350.** Его отец - Будильник 825 в 5-летнем возрасте имел массу 1030 кг, конституция и экстерьер оценены 96 баллами, характеризовался большими размерами тела: в возрасте 4-х лет высота в холке 130 см, в крестце 137 см, глубина груди - 76 см, ширина груди - 55 см, обхват груди - 226 см, косая длина туловища - 189 см, обхват пясти - 28 см. Также большая величина живой массы (670 кг) была у матери родоначальника - коровы № 66 (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Отец Будильника бык Тюльпан 2830 при испытании по собственной продуктивности проявлял высокую интенсивность роста – 1060 г и оплату корма приростом – 6,9 корм, ед., к 2-х летнему возрасту достиг 860 кг. По качеству потомства оценен классом элита-рекорд. Аналогично высокие показатели продуктивности были у отца Тюльпана – Тайника 2596: масса в 3 года 760 кг, среднесуточный прирост с 8 до 15 мес. – 1065 г, затраты корма – 6,9 корм.ед. (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Положительные качества предков отразились на показателях быка Табакура. Он характеризовался крепкой конституцией и отличными формами телосложения (92 балла), выделялся большими размерами тела, особенно в высоту – 139,0 см в холке. К 15-месячному возрасту достиг массы 450 кг, а к 3 годам - 870 кг, класс элита-рекорд. При оценке по генотипу его потомки проявили

высокую скорость роста – 1080 г, достигли к 15 месяцам в среднем 446 кг, эффективно использовали корм на прирост массы – 6,7 корм. ед. Средняя масса 52 полновозрастных дочерей 553 кг (lim 490 кг – 665 кг) с молочностью 197,6 кг по бычкам и 177,3 кг – по телкам (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Родоначальника создаваемой линии интенсивно использовали в стаде племзавода, в результате от него получено многочисленное потомство, включающее 14 сыновей и 18 внуков, сформированы три крупные заводские ветви от быков 1275, 1013 и 1256. Бык 1275 получен от кросса с линией Чубатого 1165: в возрасте 4 года 860 кг, оценка конституции и экстерьера 94 балла. У достигших полного возраста 12 дочерей этого быка средняя живая масса составила 542 кг. Продолжателями ветви явились быки №№ 775, 811 и 623 с массой в возрасте 3,5 и 7 лет соответственно 735-870 и 900 кг. Вторая ветвь сформирована через быка 1256, который по фенотипическим показателям не уступал родоначальнику параллельной ветви: масса в 4 года 850 кг, оценка экстерьера 93 балла. При оценке по качеству потомства проявил посредственные относительно других быков показатели – общий балл 45, комплексный индекс 100,3 (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Наиболее крупная ветвь идет от быка 1013. Отличительная особенность его генотипа - высокая интенсивность роста молодняка, сочетающаяся с большой массой взрослых животных. Его сыновья (n=16), оцененные по собственной продуктивности, к 15-месячному возрасту достигли 438 кг при среднесуточном приросте 1043 г и затратах корма 6,7 корм. ед. Масса 3-х быков - продолжателей, в том числе, полученного от внутрилинейного подбора (№ 829) в степени III- III, соответствовала классу элита - рекорд и элита. Коровы - дочери этого быка (n=19) в возрасте 5 лет и старше имели среднюю живую массу 557 кг (lim 500 – 610 кг), их молочность соответствовала требованиям класса элита (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

**Линия Зенита-Чубатого 1165.** В генеалогической линии Амура 1177 получено пять рядов взрослых потомков, из числа которых выдающимися в племенном отношении явились быки Зенит 1060 и Чубатый 1165. Интенсивное их

использование в воспроизводстве стада позволило получить более 20 сыновей, из них 19 оказали решающее значение в формировании внутрилинейной структуры (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Потомство Зенита характеризовалось большой массой (на уровне высших классов), пропорциональным сложением тела с хорошо развитой мускулатурой, широким округлым туловищем и глубокой грудью. В отличие от линии Табакура 1350 у животных была пониженная величина индексов высоконогости и растянутости и повышенная - массивности.

Бык Чубатый 1165 отличался большой массой - в 4-х-летнем возрасте 1020 кг, конституция и экстерьер - 92 балла, элита-рекорд. По собственной продуктивности также оценен высшим классом: масса в 15 месяцев 435 кг, среднесуточный прирост с 8 до 15 мес. - 950 г, затраты корма на 1 кг прироста 7,0 корм. ед. Эти качества хорошо наследовали его потомки: средняя масса 15 - месячных сыновей 434 кг, среднесуточный прирост 1019 г при затратах корма 6,9 корм. ед. и оценке мясности 54,7 баллов. Живая масса 23-х полновозрастных дочерей быка Чубатого 551 кг (lim 490-650 кг), показатели молочности по бычкам в 6 мес. 190 кг, по телкам - 175 кг (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

Положительные свойства этих быков послужили основанием для интенсивного их использования в стаде племзавода и закладки линии. От Зенита получено 16 внуков и 10 правнуков, от Чубатого - 9 внуков - продолжателей линии. Один правнук Чубатого - бык 1814 и праправнук Зенита (1818) принадлежали республиканскому селекционному центру и использовались в искусственном осеменении, в том числе, по принципу заказного подбора. Линия продолжается также через использование в воспроизводстве 6 быков, выращенных в племхозе агрофирмы «Диевское» (Жузенев Ш.А., Мусаханов Ж.В. и др., 2013).

На рисунке 1 представлены быки-производители аулиекольской породы.



Рисунок 1 – Быки-производители аулиекольской породы  
(<https://auliekol.kz/ru/gallery2.html>)

**Абердин-ангусская порода.** Популярность абердин-ангусской породы базируется на высокой мясной продуктивности, скороспелости, непревзойденном по сравнению другими породами качестве мяса.

Товаропроизводители мясных пород скота по всему миру не перестают отмечать, сколь важным является вклад абердин-ангусов в улучшение качества их стад. Ежегодно, тысячи зарегистрированных быков, нетелей, семени, уходят с аукционов в руки счастливых покупателей. Когда быков абердин-ангусской породы скрещивают с коровами других пород, у животноводов значительно снижается процент проблем с потомством, а рост экономических показателей существенно отличается от показателей у других пород в лучшую сторону (Белоусов А.М., Тагиров Х.Х., Юсупов Р.С., 2002).

Абердин-ангусская порода входит в число британских мясных скороспелых пород мирового значения. Она создана в XIX веке путем разведения «в себе» местного черного комолого скота, разводимого в северо-восточной части Шотландии (графства Абердин и Ангус), где холмистый рельеф и богатые

пастбища позволяли успешно заниматься пастбищным скотоводством. Скот комолый, черной или красной масти.

В Англии, США и Канаде создан современный тип абердин-ангусов, отличающийся высокой массой, удлинённым туловищем и крепкой конституцией. В породе 95% животных – черной масти, однако встречаются и красные животные. Согласно племенной программе разведения ангусского скота в Великобритании, США и Канаде регистрация маточного поголовья красного ангусского скота предусмотрена в единой племенной книге. В настоящее время в США и Канаде доля абердин-ангусов от всего мясного скота составляет 40% (Амерханов Х.А., 2016).

Продуктивность: живая масса коров 500–550 кг, быков 750–1000 кг; у новорожденных соответственно 18–28 кг. Среднесуточный прирост 1 000–1 500 г, убойный выход 63–65 %. Затраты корма на 1 кг прироста составляет 6,5 кормовых единиц. Используется в промышленном скрещивании с другими породами для повышения мясной продуктивности и улучшения качества мяса.

Предками ангусского скота были аборигенные животные, существовавшие в диком состоянии в древней Каледонии. К началу XVII века вследствие искусственного отбора сформировались значительные массивы комолых животных. Абердин-ангусская порода является «чистой» по гену комолости. Причиной этому считают отсутствие гена рогатости в исходных формах породы или наличие его в очень низкой частоте, что легко устранилось искусственным отбором (Lasley J., 1979).

Скот абердин-ангусской породы характеризуется гармоничным телосложением, отлично выраженными мясными формами, легким костяком, широким и глубоким туловищем, сравнительно легкой и небольшой головой, короткой шеей, достаточно хорошо развитой мускулатурой. Основным преимуществом животных абердин-ангусской породы является достойный выход мякоти в туше, ярко выраженная зернистость и мраморность мяса, высокая калорийность, скороспелость.

Расширению ареала разведения породы способствовала широкая реклама, организованная сначала обществом скотоводов комолого скота, а затем абердин-ангусского скота (Габидулин В.М., Тарасов М.В., Литовченко В.Г., 2011). Племенная работа с абердин-ангусским скотом началась в конце XVIII в., и особенно больших успехов в улучшении мясных качеств животных этой породы добился Х. Уотсон, который, применяя тесный инбридинг и отбор, получил скороспелых, с хорошими мясными качествами комолых животных черной масти. Племенная книга абердин-ангусского скота начала издаваться с 1862 г. В 1873-1878 гг. порода была завезена в США (около 8500 голов), а в 1883 году создана Американская ассоциация заводчиков абердин-ангусского скота.

Необходимо отметить, что тип современного скота абердин-ангусской породы значительно изменился. Животные характеризуются большим развитием задней трети туловища, дающей мясо высокого качества. По данным А.Н. Панюшкина (1968), в Англии живая масса взрослых быков составляет 650-800 кг, коров - 450-500 кг. При интенсивном выращивании и откорме к 15-16-месячному возрасту бычки достигают живой массы 400-450 кг, убойный выход составляет 60-65%.

В 1873 году Джордж Грант привез четырех быков абердин-ангусской породы в Америку. В Канзасе он основал колонию поселения выходцев из Шотландии, где они успешно занимались разведением мясного скота. Спустя пять лет, после смерти Джорджа Гранта, многие поселенцы вернулись штата Канзас, обратно в Шотландию. Но, тем не менее, абердин-ангусская порода существенно повлияла на развитие индустрии мясного крупного рогатого скота в США. Осенью 1873 года в Канзас-Сити, штат Миссури, на животноводческой выставке были представлены два абердин-ангусских быка.

Наиболее крупные партии абердин-ангусской породы были завезены из Шотландии в США с 1873 по 1883 годы, в период бурного развития животноводства. Причем Грант, первый скрестил абердин-ангусских быков с коровами породы лонгхорн и получил крепких телят, хорошо переносящих холод, которые показали хороший рост и значительную прибавку живого веса за зиму. В

течение следующей четверти века заводчики скота, путем целенаправленной селекции, вывели еще ряд мясных пород крупного рогатого скота (Белоусов А.М., Тагиров Х.Х., Юсупов Р.С., 2002).

Ассоциация американских абердин-ангусов была основана в Чикаго (штат Иллинойс) в ноябре 1883 года и насчитывала 60 членов. Расширение ассоциации происходило параллельно с завоеванием успеха ангусской породы в США (Амерханов Х.А., Зиновьева Н.А., 2009).

В XX веке в Россию абердин-ангусов завезли из Англии. Так, в 1932 г. были завезены 12 бычков и 8 нетелей на Сальскую опытную станцию. Позднее 8 бычков были переданы в совхоз «Красная звезда» Сталинградской области. В 3-летнем возрасте бычки имели живую массу 555 кг, коровы -450 кг, невысокие показатели живой массы животных объяснялись довольно низким уровнем кормления (Белоусов А.М., Тагиров Х.Х., Юсупов Р.С., 2002; Горбатых Е.С., 2001).

**Герефордская порода.** Исторические сведения свидетельствуют, что герефордская порода выведена на территории Великобритании, и на сегодняшний день считается самой распространенной породой в мире (Dickenson Н.Н., 1984). Родина герефордской породы – Англия (графства Герефорд, Шропшир, Оксфорд). Здесь в XVIII – начале XIX в. местный малопродуктивный позднеспелый скот улучшали отбором и подбором при высоком уровне кормления. Ставилась задача повысить живую массу животных и скороспелость, улучшить мясные качества. Животные имеют крепкую конституцию. Голова короткая, широкая, шея толстая и короткая, туловище глубокое, длинное, на коротких крепких конечностях, холка, спина, поясница, крестец широкие. Мышцы хорошо и равномерно развиты по всему туловищу высота в холке взрослых коров 124 – 125 см, глубина груди 70 – 71 см, ширина груди за лопатками 46 – 48 см. Масть красная, голова, нижняя часть туловища и кисть хвоста белые, на загривке и холке имеются белые отметины. Телята при рождении весят 28 – 34 кг, в 12-ти месячном возрасте – 300 кг, в 18-ти месячном возрасте – 400 кг. Живая масса коров 600 – 700 кг, быков 800 – 1000 кг. Убойный выход 60 – 65 %. Животные способны длительное время

увеличивать живую массу без чрезмерного отложения жира. Молочная продуктивность невысокая (1000 – 1200 кг). Герефорды характеризуются плодовитостью, легкими отелами, выносливостью, спокойным нравом, хорошими приспособленческими качествами к различным природным условиям (включая степные, лесостепные и полупустынные зоны), способны длительное время содержаться на пастбищах, ежедневно перемещаться на несколько десятков километров, из-за крепкой конституции. У них отмечается высокая интенсивность роста, а также высокий прирост при нагуле даже без дополнительной подкормки (Herd R.M., Bishop S.C., 2000; Morris C.A. et al., 2006).

Герефордская порода – старейшая среди мясных пород крупного рогатого скота (Mazzucco J. P., Goszcynski D. E., Ripoli M. V., etc., 2016, Raidan F. S. S., Santos D. C. C., Moraes M. M., etc., 2016).

В Россию герефордский скот был завезен из Англии и Уругвая в 1928 – 1932 гг. Наибольшее число было доставлено из стран Канады, Уругвая и Аргентины, а также США. Больше всего в нашей стране можно встретить представителей канадской селекции, с 80%-ной долей от числа всего завезенного поголовья (Феклин И.Е. и др., 2011).

Внутрипородный тип герефордской породы «Сонский» был зарегистрирован в 1993 году. Заключительная оценка нового типа проводилась по качеству потомства инбредных производителей которая выявила долю улучшателей (68%) и кроссированных линий (32%). Данный тип больше всего распространен в природно-климатических условиях Западной Сибири (Джуламанов К.М., Дубовскова М.П., 2012).

Заводской тип герефордского скота «Сонский» превосходил стандарт породы по живой массе на 23,8 %, среднесуточному приросту – на 39,5%, молочности коров – на 17,9% и оплате корма – на 11,3%. Кроме того, в тушах отмечалось незначительное накопление внутреннего жира (1,56-2,41%), что обеспечивало получение высококачественной и конкурентоспособной говядины (Кобцев М.Ф., Рагимов Г.И., 2004).

Научными сотрудниками ГУП ОПХ ГНУ СибНИИПТИЖ ПЗ «Садовый» был создан и в 2005 г. утвержден новый садовый тип герефордской породы. Быки канадской селекции применялись для чистопородного разведения. Отличительной особенностью животных этого типа является их преимущественная комолость и крупный тип телосложения. У коров данного типа после первого отела живая масса составляет около 440 кг, молочность 190 кг. После второго отела оба показателя увеличиваются до 480 кг и 200 кг. Третий отел сопровождается еще более активным повышением изучаемых параметров до 520 кг и 200 кг. У взрослых быков живая масса 860 кг, новорожденных бычков – 30-33 кг, телочек – 27-29 кг (Деева В.С. и др., 2006; Золотарев П.Т., 2007).

Учеными ГНУ НИИАП Хакасии, СибНИИПТИЖ и специалистами хозяйства ООО «Андреановский» создан новый тип «Андреановский» для условий республики Хакасия, получен патент 7836 от 22.10.2014 г. Животные отличаются приспособленностью к длительному пастбищному содержанию в условиях сибирских морозов, хорошими воспроизводительными и продуктивными качествами. По параметрам скот можно отнести к высокорослому экстерьерно-конституциональному типу (Инербаев Б.О. и др., 2009; Гамарник Н.Г. и др., 2012).

Коровы типа «Андреановский» герефордской породы имели среднюю живую массу 620 кг, сервис-период – 59 суток, межотельный – 363 дня, первый отел наступал в возрасте 25 месяцев, выход телят достигал 92% (Дубовскова М.П., Джуланов К.М. и др., 2019).

Дмитриевский тип герефордской породы сосредоточен в Ставропольском крае, создавался от быков-основателей канадской селекции: Forder Banner Mark 8 m (1915126) и Glenlees 121ITALLI 65x. Живая масса быков-производителей к взрослому возрасту достигала 1200 кг, живая масса 16-ти месячных бычков - 530 кг, их масса туши – 360 кг, а выход туши – 54,7%. От 100 коров выход телят достигал 95%, а молочность дойных коров – 220 кг. Отличительным качеством Дмитриевского типа являлось высокоприспособительные свойства к зоне разведения и пастбищному содержанию (Дубовскова М.П., 2020).

Внутрипородный тип Уральский герефорд сформирован силами ученых Всероссийского НИИ мясного скотоводства. В создании были использованы канадские быки-производители Forder Banner Mark 8 m (1915126), Houdini 139Y, Remitall York 173Y, Glenlees 121ITALLI 65x, Victor 212 102G, Coppertone IBary 1S15155. Животные имеют высокую способность приспосабливаться к резкому перепаду температур окружающей среды, получили способность находиться в кормовых условиях сухой степи, присущих для Южного Урала, у животных наблюдается комолость животных с довольно высоким процентом (Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. и др., 2008).

**Калмыцкая порода.** Калмыцкая порода - отечественная порода крупного рогатого скота и считается эта порода самой старейшей лучшей. Впервые сведения о калмыцкой породе в России появились в начале XVII века. Скот этой породы был приведен кочевыми калмыцкими племенами (аборигенами западной Монголии), которые были вытеснены из Джунгарии (северо-западная часть Китая) в результате междоусобной войны с более сильными племенами. Кочуя на запад, калмыцкие племена в 1600 г. достигли южных границ России (территория современной Оренбургской области) и попросили царя принять их в состав государства Российского, на что получили благосклонное согласие (царская грамота от 27 февраля 1608 г., подписанная В. Шуйским). Но калмыцкие племена продолжали вести кочевой образ жизни и добрались до степей, находящихся между Волгой и Доном. Здесь они закрепились на постоянное место жительства (Дашинимаев С.М., 2014).

Научную основу в изучении калмыцкого скота положил известный отечественный ученый П.Н. Кулешов (1947), который обстоятельно изучил породу и впервые высказался о его древнем и азиатском происхождении.

По данным Э.Н. Доротюка (1981) в зимний период у животных калмыцкой породы значительно утолщается кожа (за счет дермы, причем как пилярного, так и сетчатого слоев). К наступлению зимнего периода года толщина пучков коллагеновых волокон в сетчатом слое увеличивается почти в 2 раза (волокна плотнее прилегают друг к другу), что создает высокую термоизоляцию. Наряду с

этим, у калмыцкого скота выработался в коже крепкий железистый аппарат - количество сальных и потовых желез в 2-3 раза больше, чем у животных красной степной и симментальской пород. Сальные железы выделяют жир для смазывания волос и кожи, что уменьшает охлаждение кожи и всего организма в сырые и холодные дни. Поэтому у калмыцкого скота редко бывают простудные заболевания. Летом же у него усиленно функционируют потовые железы, которые создают нормальную терморегуляцию в организме, даже при самой высокой температуре воздуха (+ 40 °С) у животных не отмечается депрессивных явлений.

По данным Гармаева Д.Ц., Легошина Г.П. (2013) калмыцкий скот, по сравнению с другими, лучше приспособлены к условиям круглогодичного пастбищного содержания.

В последние десятилетия в России созданы три внутривидовых типа скота калмыцкой породы: Зимовниковский, Южно-уральский и Айта (Ф.Г. Каюмов, 2015, Л.А. Маевская, 2010).

Зимовниковский тип выведен на Северном Кавказе в результате многолетней работы учёных Всероссийского научно-исследовательского института животноводства, руководителей и специалистов племенного завода «Зимовниковский» Ростовской области (патент № 1943 от 28.07.2003 г.) методом чистопородного линейного разведения с использованием гомогенного и гетерогенного подборов, а также кросса заводских линий и генеалогических групп.

Южно-уральский заводской тип калмыцкого скота создан на Южном Урале в результате многолетней работы учёных Всероссийского научно-исследовательского института мясного скотоводства, руководителей и зооветспециалистов племенного завода «Спутник» Оренбургской области (патент №3009 от 06.02.2006 г.).

Тип характеризуется повышенной живой массой, длинным туловищем, хорошими мясными качествами, крепкой конституцией. Скот хорошо приспособлен к пастбищному содержанию и нагулу в зоне сухих степей и полупустынь.

Новый заводской тип «Айта» калмыцкого скота выведен в Южном округе в результате целенаправленной селекционно-племенной работы учёных Всероссийского НИИ мясного скотоводства, руководителей и специалистов племенного завода «Агробизнес» Республики Калмыкия (патент № 7679 от 29.01.2015 г.).

Создание типа «Айта» (прекрасный) основано на 4-х линиях: Монолита 43016, Казака 42586, Красавчика 17226 и Лидера 37057, методом чистопородного линейного разведения с использованием кросса заводских линий и генеалогических групп (Толочка, 2017).

Одной из важной особенностью калмыцких животных является способность к накоплению в организме больших запасов питательных веществ в виде жировой ткани. Внутриполостная жировая ткань используется в организме как запасной энергетический материал, подкожная - защищает организм от переохлаждения, а межмышечная и внутримышечная обуславливает «мраморность» и высокое качество мяса.

**Порода обрак.** Была выведена в районах центральной части Франции как порода мясного направления продуктивности. Является одной из наиболее распространенных пород мясного направления в этой стране. Порода хорошо приспособлена к экстенсивному производству, известна своей неприхотливостью, позволяет производить мясо в труднодоступных зонах с использованием среднего качества кормов. Животные характеризуются высокой выносливостью при передвижении на большое количество грубых кормов, что очень важно при экстенсивном ведении животноводства. Животные светло-бурой масти, со светлыми отметинами на конце морды и конечностях. Голова средней величины с вогнутым профилем. Носовое зеркало и конец хвоста темные. Они имеют широкую спину и поясницу. У них хорошо развиты передняя и задняя части туловища. Спина имеет некоторую провислость. Крестец и корень хвоста приподняты, конечности крепкие, правильно поставлены (Родионов Г.В., Костомахин Н.М., Табакова Л.П., 2017).

Высота в холке взрослой коровы – 130 см. Вымя маленькое. В волосяном покрове преобладает пух, поэтому животные легко переносят резкие колебания температуры. Скот породы обрак достаточно неприхотлив, отелы – легкие, регулярные. Скот физически вынослив при длительных перегонах, но у коров сильно развит материнский инстинкт, и они довольно агрессивны (Амерханов Х.А., 2016).

Телята при рождении имеют массу 35–40 кг. Масса телок в возрасте 8-ми месяцев 220–240 кг, бычков – 250–260 кг. Живая масса взрослых коров составляет 590–650 кг, быков – 850–950 кг. Молодняк обладает высокой скоростью роста и достигает к возрасту 15-ти месяцев 440–450 кг живой массы при среднесуточных приростах 1 000–1 100 г. Убойный выход 60–62% (Родионов Г.В., Костомахин Н.М., Табакова Л.П., 2017).

В Казахстан животных породы обрак были завезены в 2011 году в ТОО «Семеновка АЭ» Акмолинской области. Животные показали неплохие адаптационные и продуктивные качества.

Таким образом, необходимо продолжать селекционно-племенную работу по разведению и совершенствованию основных мясных пород Республики Казахстан и Российской Федерации.

## **1.2 Факторы, влияющие на формирование мясной продуктивности крупного рогатого скота**

Научно-обоснованная организация выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота является одним из важных резервов увеличения производства говядины. Убой молодняка, не достигшего оптимальной живой массы, приводит к большим необоснованным затратам, отмечают Д.Л.Левантин (1989, 1990), А.В.Черкаев (1988), Л.Милованов, Н.Стрекозов (1989), З.Литвинчук (1988), Б.А.Багрий (1988), А.Е. Ковалев (1989).

На формирование мясной продуктивности молодого организма сильное влияние оказывает кормление. Управляя уровнем и типом кормления, можно

воздействовать на массу и телосложение животного, ускорить или задержать рост части тела, повлиять на тип обмена веществ, получать оптимальное соотношение костной и мышечной тканей, считает Л.М. Полвинко (1978).

Высокий уровень кормления молодняка за весь период выращивания и откорма играет существенную роль для полной реализации биологических особенностей молодого организма к интенсивному росту тканей и активному превращению кормового белка в белок животного и производить больше говядины, отмечает Б.А. Багрий (1977). Доказано, чтобы вырастить кастрата до 450 кг за 2,5 года требуется около 4500 корм.ед. При достижении такой массы к 18 месяцам достаточно 3200 корм.ед., за 15 месяцев - 2500 корм.ед. Отсюда вывод, при повышенном уровне кормления на одном и том же количестве кормов можно производить в 1,5-2 раза больше мяса, так как на поддержание жизнедеятельности организма требуется значительно меньше энергии. Установлено, что при выращивании молодняка до живой массы 500 кг при среднесуточном приросте в 1000 г 50% корма животные расходуют на поддержание жизнедеятельности, а 50% - на рост и увеличение массы. При среднесуточном приросте 800 г на поддержание жизненных сил, затрачивается 60%, а при приросте 600 г – 70% использованного корма. В последнем случае лишь 30% питательных веществ рациона расходуются на образование продукции, 70% из них на поддержание жизни животных, считают К.Х. Хабибулин (1991), С. Бекболатов (1992), В.Н. Кургузкин (1991)].

Отечественные и зарубежные исследователи М.Г. Мельник, В.И. Енальев, Л.Г. Шаповалов (1989), А.А. Механиков (1989), Н.А.Жазылбеков, А.М.Мельдебеков, Т.М.Кулиев (2005) провели много работ по изучению закономерностей роста и развития сельскохозяйственных животных. По их мнению, наиболее эффективно вести интенсивное выращивание и откорм молодняка, оптимально используя высокую энергию роста молодого организма.

В. Кандыбаев (1980) установил, что при откорме молодняка необходимо соблюдать в рационе такой набор кормов, который при ферментации в рубце, сопровождался бы повышением доли пропионовой кислоты. В содержимом рубца

повышается количество бактерий, вследствие чего лучше используется не только белок, но и небелковые азотсодержащие вещества кормов. Необходимо подчеркнуть, что количество же пропионовой кислоты находится в прямой зависимости от наличия крахмалистых кормов.

Одна из главных причин, сдерживающих рост производства мяса, как считают Д.Л. Левантин (1987), В.П. Погожаев (1987), В.П. Забиянченко (1989), В.А. Тимченко (1990), это слабая кормовая база, ее несоответствие уже созданному генетическому потенциалу продуктивного животноводства. Темпы роста производства корма на протяжении многих лет хронически отстают от роста поголовья животных. Так, темпы прироста условного поголовья скота в 1976-1980гг по сравнению с 1971-1975гг. составили 10,8%; в 1981-1985гг. -15,5% ;в 1986-1990гг. -15,9%. Расход кормов же в расчете на 1 условную голову увеличивался соответственно на 3,4%; 3,8% и 12,6%. Годовой расход кормов в расчете на 1 условную голову сохраняется на уровне 24-30 ц кормовых единиц вместо 36-40 ц, необходимых для среднеинтенсивного производства животноводческой продукции.

Д.Л. Левантин (1988), А.В.Стрелец (2002) в своих исследованиях указывают, что уровень кормления молодняка в различные периоды существенно влияет на скорость роста животного и отдельных его тканей, на их соотношение в туше. Обильное кормление молодняка до 18 месяцев способствует не только повышению количества получаемой продукции, но и дает возможность улучшить ее качество, на что указывает в своей работе

А.П. Калашников, В.В. Щеглов (1997) подчеркивают, что различные виды кормов и их соотношение в рационе неодинаково влияют на биохимические процессы, происходящие в организме, оказывают существенное влияние не только на усвояемость питательных веществ, но и на продуктивность животных.

В опытах М.А.Кинеева, С.С. Алимбекова (2004) над телками черно-пестрой породы в пастбищный период установлено, что при дополнительном скармливании 0,5 кг патоки в сутки повысился среднесуточный прирост массы телок на 22,9%.

Исследованиями К. Блекстера (1982), А.А.Егеубаева, А.Ф.Игошина (2000), А.П. Калашникова (1998) установлено, что высокая продуктивность и рациональное использование кормов связаны с нормированным кормлением.

В опытах З.М.Ярмухаметовой (2007) установлено, что при максимальном использовании комбинированного силоса (ячмень, овес и вика в соотношении 1:1:2), было обеспечено получение максимальной живой массы 470,7 кг при разнице 13,5 кг (2,95%) против контрольной, абсолютной скорости роста – 457,2 кг, съемной живой массе – 413, 1 кг (9,03%), при этом получено мяса с лучшими показателями химического состава мясной продукции.

По данным Ф.Ф.Асадуллина (2001) установлено, что обогащение рационов телят микроэлементно-витаминными добавками в молочный период выращивания способствовало увеличению абсолютной скорости роста на 10,6-16,0% при снижении на 12,67-14,28% затрат кормов на 1 кг прироста живой массы.

По мнению многих ученых Р.Л.Миргалимова (2008), М.Т.Сабитова (2007), И.Л.Деменчука (2007), С.Н.Перцева (2007), А.П.Онищенко (2007), П.В. Костюковского (2009), Г.Е.Ускова (2008), С.М.Пилипенко (2007), К.Кусаинова, М.Ахметова (2000), А.Т.Кожабергенова (2008), А.У.Рамазанова, Б.А.Гайворонского, Б.Б.Иманкулова (2006), М.В.Киселевой (2008), А.Монастырева (2007), А.У. Рамазанова, О.Б. Карлышева, Р.Ш. Калижанова (2006) установлено, что использование биологически активных веществ, белково-минеральных добавок, препаратов, кормовых энергетических добавок, различных типов кормления и других в рационе животных приводят к повышению их продуктивности.

По результатам проведенных исследований Р.Т.Кулиева (2007), Р.Т. Кулиева Ш.А. Жузенова (2008) доказано, что наиболее высокая мясная продуктивность у молодняка казахской белоголовой породы получена при среднем уровне кормления на концентратно-сенажном типе кормления. Живая масса бычков превышала показатель аналогов, выращиваемых на сенажно-концентратном типе кормления на 21,9 кг или 4,25% и по бычкам-кастратам – на 11,9 кг или 2,4%.

Таким образом, урегулировав уровень и тип кормления в рационе, вполне можно управлять ростом и развитием растущего организма для полной реализации их генетического потенциала. Высокий уровень кормления молодняка за весь период выращивания имеет большое преимущество, позволяет полнее использовать биологические особенности молодого организма к интенсивному синтезу тканей тела и эффективному превращению кормового белка в белок тела и производить больше говядины.

Перевод производства говядины на промышленную основу в условиях интенсификации, специализации и концентрации, сопровождающийся созданием крупных предприятий, является особенностью современного развития мясного скотоводства многих стран. По данным В.Веневетте, В.Висо (1971) в Канаде получают за год в расчете на одно скотоместо более 300 кг прироста живой массы.

Многие ученые А.П.Онегов (100), В.М.Юрков (101), П.Т.Лебедев и др. (1986), Ю.А.Поляков и др. (1999), Т.М.Кулиев (2003), Ж.В.Муханов (2004) сходятся во мнении, что наибольшее влияние на организм молодняка оказывают физические факторы внешней среды (температура, влажность и скорость движения воздуха), определяющие охлаждающую силу воздуха. Поэтому в закрытых животноводческих помещениях должно быть соответствие параметров теплового режима содержания животных их физиологическому состоянию, чтобы не произошло нарушение теплообмена и других жизненно важных физиологических отправления организма. Низкие температуры воздуха и ограждающих конструкций в сочетании с высокой влажностью и сквозняками могут действовать на молодой организм как мощный стресс-фактор. При этом требуется большое напряжение жизненных процессов в организме, дополнительная тепловая энергия, которая может быть получена только из корма, и, следовательно, не может быть использована на образование продукции.

Падение температуры воздуха в помещении с 12-14<sup>0</sup>С до 5-6<sup>0</sup>С в течение двух суток и сохранение её на низком уровне на протяжении семи дней вызывало у телят снижение количества фагоцитирующих нейтрофилов на 41,1%,

лизоцимной активности на 28,7%. Через две недели на этом фоне зарегистрирована вспышка массовых респираторных заболеваний телят. По данным ВИЭВ лучшие показатели резистентности при выращивании телят были при температуре 15-17<sup>0</sup>С (В.М. Юрков, 1985).

С.И.Плященко и др. (1987) указывают, что адаптационные способности к холоду при плохом кормлении и микроклимате снижаются.

Условия содержания и кормления, вызывающие стресс, ослабляют организм животных, снижают их резистентность (Г.М. Яковлев, 1990).

При интенсификации производства говядины должны учитываться допустимые границы физиологических колебаний отдельных констант организма, но в любом случае необходимо обеспечивать высокую продуктивность животных при одновременном снижении затрат труда, кормов, материальных средств на единицу производимой продукции (Л.К.Эрнст, 1988).

По мнению С.А. Растимешина (1990) особое значение имеет обеспечение оптимальных параметров среды в помещениях для молодняка.

Л.А. Сергеева и др. (1987) считают, что микроклимат животноводческих помещений зависит от зональных особенностей климата, объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, теплотехнических качеств строительных конструкций, технологий содержания и кормления скота, плотности его размещения, эффективности вентиляционных установок, конструкции и мощности канализаций.

По данным Г.И. Белькова (1989) холодовый стресс может вызвать различные изменения в обмене веществ у животных. Тепловой стресс отрицательно действует на организм животных. Среднесуточные приросты молодняка крупного рогатого скота при температуре 33<sup>0</sup>С уменьшаются на 50%.

Высокая и низкая температуры окружающей среды выступают в качестве сильнейших стресс-факторов, особенно в условиях повышенной влажности воздуха и плохой вентиляции.

Н.А.Жазылбеков, К.П. Таджиев, Т.М. Кулиев и др. (2005) утверждают, что взрослый молодняк хорошо переносит холод, морозы при хорошем кормлении,

однако, наличие сквозняков сказывается на здоровье животных, снижается продуктивность.

В традиционной зоне скотоводства Казахстана целесообразно коров казахской белоголовой породы в стойловый период содержать в облегченных помещениях или под навесами на глубокой несменяемой подстилке, что значительно снижает затраты на содержание маточного поголовья и способствует получению дешевых телят. С целью снижения затрат на выращивание телят в подсосный период, коров казахской белоголовой породы следует содержать в зимних условиях не в капитальных помещениях, а в трехстенных щелевых навесах облегченного типа (Усиев Е.Т. и др., 2007).

Полученные Ш.А.Макаевым, А.И.Ногоевым (2007) данные свидетельствуют, что зимой пуха содержалось в 5 раз больше, чем летом ( $P > 0,999$ ), это создает хорошую теплоизоляцию организма в зимних условиях открытой площадки.

Приведенные материалы свидетельствуют, что при организации выращивания молодняка технологические решения должны быть направлены на создание наиболее благоприятных условий, которые бы в меньшей мере отрицательно влияли на организм и препятствовали возникновению стрессовых ситуаций, но способствовали получению максимальной продуктивности с минимальными затратами кормов, средств и труда.

В.И. Шляхтунов (2005) считает, что одним из факторов, обуславливающих мясную продуктивность и качество говядины, является возраст животных. При оптимальных условиях кормления и содержания с возрастом животных существенно увеличивается живая масса, масса туш и внутреннего жира-сырца, повышается убойный выход и выход туш. В процессе роста животных состав туш значительно изменяется. Рост скелета в постнатальный период протекает более медленного по сравнению с другими тканями, и масса его по отношению к массе всего животного с возрастом снижается. Мышцы растут значительно быстрее, чем скелет.

Наибольший абсолютный прирост мускулатуры у животных отмечается в возрасте от 4 до 12 – 16 мес. Накопление жира начинается на более поздних стадиях развития. Более быстрый рост мышечной ткани по сравнению со скелетом обуславливает у растущих животных увеличение массы съедобной части туши и снижение относительной массы несъедобной. У новорожденных телят 1/3 часть массы туши составляют кости, к 4-месячному возрасту их масса снижается до 1/4 части. На втором году жизни масса костей в тушах составляет 17 – 20 %. С ростом животных содержание влаги в мясе уменьшается, жира – увеличивается. При значительном количестве жира в мясе относительное содержание протеина может снижаться. Мясо старых и плохо упитанных животных намного хуже по качеству, так как оно грубоволокнистое и жесткое. (Шляхтунов В.И., 2005).

В опытах А.Г.Тимченко (1986), С.bernard (1987), D.D. Kress (1990) установлено, что чем моложе животное ставится на откорм и чем выше уровень кормления, тем эффективнее откорм, так как молодые животные более отзывчивы на условия кормления и содержания.

Х.Амерханов (1999) предлагает откармливать молодняк с 6-7-месячного возраста, чтобы получить туши с благоприятным соотношением съедобных и несъедобных частей.

На основании анализа состояния производства говядины А.Х. Заверюха, Г.И. Бельков (1995) приходят к выводу, что главным резервом увеличения производства мяса следует считать интенсивный откорм и выращивание молодняка, повышение живой массы к моменту реализации.

В этой связи исследователи считают, что откорм молодняка целесообразно проводить до возраста 15-18 месяцев и живой массы 430-480 кг (В.И.Левахин, Н.М.Клетушкин, Е.А.Ажмулдинов, 1997).

Крупным резервом увеличения мясной продуктивности и улучшения качества мяса ученые Г.П. Легошин (1991), Г.П. Легошин, А.Г. Самоделкин (1998), считают реализацию молодняка на мясо в более раннем возрасте, при одновременном доведении его до тяжелых весовых кондиций.

В.И. Гудыменко (1992) считает, что интенсивный метод выращивания бычков позволяет получить довольно крупных животных в 12,5-месячном возрасте. Так, в этом возрасте животные герефордской породы достигли живой массы- 424 кг, казахской белоголовой- 418 кг, шаролезской- 451 кг, симментальской- 444 кг. А суточный прирост соответственно составил 982, 976, 1026 кг.

В.И. Логинов (1991) рекомендует принять ускоренно-интенсивный тип выращивания бычков, обеспечивающий в 13-месячном возрасте 520-540 кг, при содержании в мясе протеина больше на 57%, жира на 73%.

Исследованиями М.Жусупова (2006), М.Жусупова, Ш.А. Жузенова, Т.М. Кулиева (2006) доказано, что бычки казахской белоголовой породы интенсивного выращивания превосходили показатели умеренно-интенсивного по массе туши и убойному выходу в 15-месячном возрасте на 21,7-24,5 кг (11,8-12,9%) и 0,92-0,94%, в 18-месячном возрасте соответственно на 8,6-16,1 кг (3,5-6,8%) и 0,39-0,78%.

Таким образом, исследования, проведенные в различных природно-климатических зонах, свидетельствуют о высокой эффективности выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо по интенсивной технологии с раннего возраста и до убоя. Подавляющее большинство исследователей отмечают, что в целях максимального использования биологических возможностей, для интенсивного роста и получения мяса высокого качества, следует откармливать молодняк до 15-18-месячного возраста. Этим обеспечивается получение полномясных туш с достаточно высоким выходом белка и умеренным отложением жира.

### **1.3 Особенности проведения ультразвукового сканирования**

Этапы сертификации технических специалистов по ультразвуковому исследованию и централизованной ультразвуковой обработки в мясной

промышленности США, включая историю UGC. Сертификация техников по ультразвуковому сканированию:

1) Январь 1989 г. Первое сертификационное испытание специалистов по ультразвуковому исследованию было проведено в Техасском университете A&M с использованием стандартов, разработанных Федерацией по улучшению качества говядины (BIF). Техники по ультразвуковому исследованию собирали изображения площади “мышечного глазка” и толщины подкожного жира.

2) Начало 1990-х гг. BIF провела несколько сертификаций ультразвукового исследования крупного рогатого скота через принимающие учреждения.

3) 1996. BIF провел первую сертификацию мраморности внутримышечного жира. Примерно в это же время BIF решил, что не является подходящей организацией для надзора за сертификацией технических специалистов по ультразвуковому сканированию.

4) 1998–2000. Университет штата Айова (ISU) и Американская ассоциация Ангусов (AAA) провели исследовательский проект по логистике сертификации техников по ультразвуковому исследованию и централизованной обработке ультразвуковых изображений. Сертификация техника требует владения всеми качествами.

5) 1998–2000 гг. Практики ультразвукового исследования животных (AUP), самоуправляемая организация техников по ультразвуковому исследованию, начали сертификацию техников. Техники интерпретировали свои собственные изображения. Технические специалисты прошли сертификацию по определенным характеристикам.

6) 2001–2002 гг. Университет штата Айова (ISU) провел сертификацию под эгидой Комитета по ежегодной проверке квалификации и сертификации (APTC) [397].

Централизованная обработка ультразвукового исследования. В период с 1998 по 2000 гг. Университет штата Айова (ISU) и Американская ассоциация Ангусов (AAA) провели исследовательский проект по логистике сертификации техников и централизованной обработке ультразвуковых изображений. Несколько

породных ассоциаций получили возможность накапливать данные в рамках этого проекта. В это время лаборанты, как правило, специализируются на интерпретации/измерении конкретных признаков.

В 2001 г. Лаборатория централизованной обработки ультразвуковых данных (ЦОП) Университет штата Айова (ISU) была передана частной фирме Walterand Associates, LLC [397].

**Использование ультразвукового исследования для измерения говяжьих полутуш.** Рисунки 2, 3 представляют собой изображение поперечного сечения, сделанное между 12 и 13 ребрами, чтобы проиллюстрировать важные анатомические структуры мясного скота и контрольные точки (<https://ultrasoundguidelinescouncil.org/resources/>).

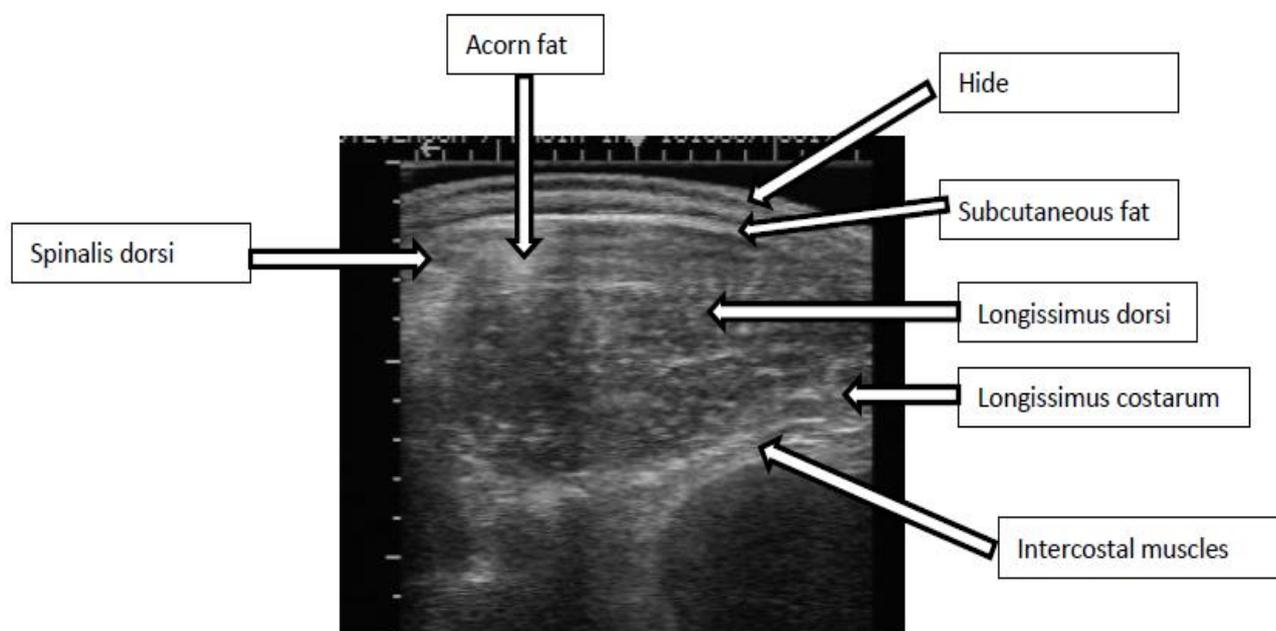


Рисунок 2 - Ультразвуковое изображение поперечного сечения длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 ребрами (Acornfat - Желудевый жир) Spinalis dorsi - Спиналис спины/ спинной хребет, Hide – кожа, Subcutaneous fat - Подкожный жир, Longissimusdorsi - Длиннейшая мышца спины, Longissimus costarum - Длиннейший костарум, Intercostal muscles - Межреберные мышцы)

Изображение характеризуется включением четырех основных мышц:

длиннейшая мышца спины (рибай или поясничная мышца; REA или LMA), спинная мышца спины, длиннейшая костарная мышца и межреберные мышцы. Позвоночник расположен на медиальной стороне длиннейшей мышцы спины, а подкожный жировой слой расположен непосредственно над (дорсально) длиннейшей мышцей спины.

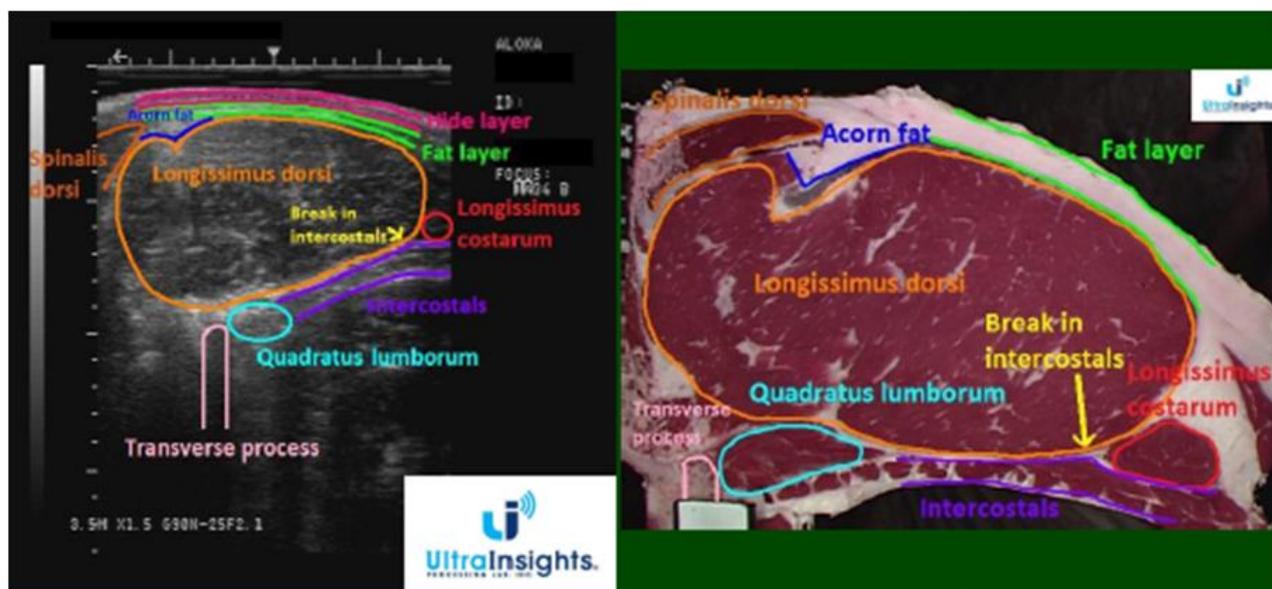


Рисунок 3 - Ультразвуковое изображение и срез поперечного сечения длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 ребрами (Acorn fat - Желудевый жир) Spinalis dorsi - Спиналис спины/ спинной хребет, Hide layer–кожный слой, Fat layer–жировой слой, Longissimus dorsi - Длиннейшая мышца спины, Longissimus costarum - Длиннейший костарум, Intercostals- Межреберные мышцы, Break in intercostals- ,Quadratus lumborum– квадратная мышца поясницы, Transverse process - поперечный отросток)

<http://wordpress.ultrainsights.com/index.php/about-ultrasound/>

Структура, уникальная для крупного рогатого скота, это наличие желудевого жира, обнаруженного ближе к медиальному концу на дорсальной части длиннейшей мышцы спины. Хотя существуют некоторые различия в четкости этих анатомических структур в зависимости от возраста животного, размера, породы и, прежде всего, уровня упитанности; наличие и относительный размер основных групп мышц значительно меняются по мере того, как

изображение делается более передним или задним от правильного положения 12-13-го ребра (Бисембаев А.Т., 2024).

Рисунок 3 представляет собой поперечное сечение, сделанное между 11 и 12 ребрам. Обратите внимание на выраженное увеличение размеров позвоночника. Остистая мышца становится еще больше по сравнению с длиннейшей мышцей, когда вы двигаетесь вперед на животном.

И наоборот, рисунок 4 представляет собой изображение в поперечном сечении, сделанное в месте соединения 13-го ребра и 1-го поясничного позвонка. На этом изображении спинная мышца больше не присутствует, а форма длиннейшей мышцы имеет тенденцию иметь меньшую глубину по мере продвижения к области поясницы животного (поясничные позвонки). Отличным информационным ресурсом для понимания анатомии говяжьей туши является веб-сайт “BovineMyology&MuscleProfiling” (Бисембаев А.Т., 2024).



Рисунок 4 - Ультразвуковое изображение поперечного сечения, полученное на уровне 13-го ребра – 1-го поясничного позвонка

(<http://wordpress.ultrainsights.com/index.php/about-ultrasound/>)

**Оценка продуктивности и качества.** Оценка продуктивности и качества говядины Министерства сельского хозяйства США (United States Department of Agriculture, USDA) добровольно применяются на перерабатывающих предприятиях персоналом, обученным Министерством сельского хозяйства США (USDA), и служат основой для определения цен на говядину и ее продажи. Уровни продуктивности представляют собой оценку выхода бескостных, тщательно обрезанных розничных отрубов от круглой части, филейной части, ребер и голяшки и выражают числовыми значениями от 1 до 5, при этом более низкое числовое значение уровня продуктивности (YG) связано с превосходной разделкой и более высоким процентом розничных отрубов (уровень продуктивности YG 1 - 53,5% розничных отрубов, уровень продуктивности YG 2 - 51,2%, уровень продуктивности YG 3 - 48,9, уровень продуктивности YG 4 - 46,6%, уровень продуктивности YG 5 - 44,3%). Факторы, влияющие на уровень продуктивности YG, включают 1) толщину наружного жира, 2) массу парной туши, 3) площадь “мышечного глазка”, 4) процентное содержание жира окологречного, в области таза и сердца (ПТС). Уровень продуктивности USDA можно определить по следующей формуле 1:

$$\text{Уровень продуктивности YG} = 2,5 + (2,5 \times \text{толщина жира, дюйм}) + (0,20 \times \% \text{ ПТС}) - (0,32 \times \text{площадь “мышечного глазка”, дюйм}^2) + (0,0038 \times \text{масса парной туши, фунт}), \quad (1)$$

Оценки качества, установленные Министерством сельского хозяйства США (USDA) являются показателем вкусовых качеств и являются основным фактором, определяющим стоимость говяжьей туши. Сорты качества определяются двумя факторами: мраморностью и зрелостью. Зрелость туши оценивают визуальным наблюдением за окостенением хрящей грудных позвонков после разделки охлажденной туши, а также цветом постной (мышечной) ткани. Зрелость классифицируется от А до Е, что соответствует увеличению хронологического возраста. Мраморность - это небольшие пятна жира, распределенные по всей

длиннейшей мышце спины. Количество мраморности классифицируется по единицам оценки мраморности в диапазоне от “Обильный” (наибольшая мраморность) до “Практически отсутствует” (очень небольшая мраморность). Оценка зрелости и мраморности суммируется для получения окончательной оценки качества Министерства сельского хозяйства США. У молодого поголовья откормленного скота (зрелость А) мраморность является основным фактором, определяющим оценку качества QG. В то время как показатели мраморности, используемые в оценке качества, оцениваются субъективно оценщиком Министерства сельского хозяйства США, количество мраморности в длиннейшей мышце спины может быть объективно определено с помощью химического анализа и обычно указывается как процент внутримышечного жира. Ультразвуковая технология мраморности позволяет оценить процентное содержание внутримышечного жира. Научные исследования обнаружили относительно высокую корреляцию + 0,75 между предсказанным ультразвуком процентным содержанием жира в живом животном и фактическим процентным содержанием жира в длиннейшей мышце спины полутуши (Wilson D.E. et al., 1998). Мы не ожидаем, что эта взаимосвязь будет идеальной, так как показатели мраморности являются субъективными и зависят от оценки текстуры и распределения внутримышечного жира, а также цвета постного мяса, проводимого оценщиком Министерства сельского хозяйства США.

**Фенотипические связи между признаками туши и ультразвуковым исследованием.** Ультразвуковое исследование используется уже более 60 лет для определения внутренних органов живых животных (Stouffer et al. J.R. et al., 1959). Со временем технологические достижения улучшили ультразвуковое оборудование, и в настоящее время предпочтительными инструментами являются аппараты, позволяющие визуализировать всю длиннейшую мышцу с помощью длинного датчика (Duello D.A., 1993; Herring W.O. et al., 1994; Herring W.O. et al., 1994). Точность ультразвуковых измерений характеристик туш исследовалась в течение многих лет. Результаты указывают на большую изменчивость, которая может быть связана с несколькими источниками, включая тип машины и опыт

техника. Кроме того, несколько статистических данных использовались для описания точности ультразвукового исследования при измерении признаков туши. Наиболее часто используемой статистикой в литературе для описания данных о точности является коэффициент корреляции. Duello D.A. (1993) в своих исследованиях обобщил корреляции между ультразвуковыми измерениями и измерениями толщины жира и площади длиннейших мышцспины полутуш с использованием различных машин. Корреляции между ультразвуковыми измерениями и измерениями толщины жира на туше варьировались от 0,75 до 0,96 и от 0,20 до 0,90 для площади длиннейших мышцспины. Средние корреляции составили 0,86 и 0,73 для толщины жира и площади длиннейших мышц спины соответственно. Хотя корреляции полезны для описания взаимосвязи между ультразвуковыми измерениями и показателями туши, они также имеют свои ограничения, в том числе: 1) изменчивость популяции влияет на коэффициенты корреляции (вариация выше нормы приведет к высокой корреляции, тогда как однородная популяция приведет к более низкой корреляции); 2) коэффициенты корреляции не отражают предвзятость (постоянно завышенную или заниженную оценку измерения туши с помощью ультразвука); 3) нелегко понять группам производителей коэффициенты корреляции (Houghton P.L., Turlington L.M., 1992). Из-за этих ограничений использовались альтернативные методы описания точности. Один из методов заключается в представлении данных в виде частотного распределения (доля ультразвуковых измерений в определенном диапазоне измерения туши). Также использовались средняя разница (погрешность), абсолютная средняя разница и средняя разница между ультразвуковыми измерениями и измерениями туши, выраженная в процентах от измерения туши. Еще один метод оценки точности стандартной ошибки прогноза, который считается основным показателем способности правильно ранжировать или предсказывать различия между животными (Robinson D.L. et al., 1992).

Несколько факторов были исследованы как потенциальные причины различий между ультразвуковыми измерениями и показателями туши. Turlington L.M. (1990) сообщил, что положение туши во время охлаждения влияет на

размеры туши и, следовательно, на воспринимаемую точность ультразвукового исследования. Кроме того, измерения туши не проводятся без ошибок. Robinson D.L. et al. (1992) сообщили о разнице между индикаторами площади длиннейших мышц спиныполутуши и объяснили эту разницу тенденцией индикаторов отклоняться либо внутрь, либо наружу от границы мышц. В том же исследовании было обнаружено, что средняя корреляция была самой высокой между данными сканирования и средним значением левой и правой полутуш. Аналогичные исследования провели Smith M.T. et al (1992), которые сравнили фактическое измерение площади “мышечного глазка” длиннейшей мышцы спины полутуш с помощью точечной сетки с результатами измерения ультразвукового исследования, и обнаружили, что результаты измерений имели положительную корреляцию 0,89.

На точность ультразвукового исследования влияет квалификация техников по ультразвуковому исследованию. Следовательно, мясной индустрией США были разработаны стандарты сертификации измерений, а породные ассоциации по разведению мясного скота использовали данные ультразвукового исследования для расчета генетических оценок (индексов племенной ценности) тех техников, которые были аккредитованы. Результаты этих ежегодных программ проверки квалификации техников, а также опубликованные результаты исследовательских работ подтверждали, что ультразвуковое исследование является точным параметром предсказания качеств туш. Как правило, корреляция между ультразвуковыми оценками и фактическими показателями туши составлял  $>0,85$  для толщины подкожного жира,  $>0,80$  площади “мышечного глазка” (рибай) и  $>0,80$  внутримышечного жира (мраморности). Кроме того, в 67% случаев технический персонал показывал стандартные ошибки прогноза находились в пределах 0,07 дюйма толщины подкожного жира, 1,0 кв. дюйма площади “мышечного глазка” (рибай) и 1,0% внутримышечного жира (мраморности) в сравнении с фактическим измерением полутуш. На величину и направление разницы между ультразвуковыми исследованиями и фактическими показателями полутуш (погрешность) может влиять уровень толщины жира или

размер длиннейшей мышцы. В нескольких исследованиях сообщалось, что ультразвук завышает толщину жира и площадь длиннейших мышц у крупного рогатого скота с более худой и легкой мускулатурой и занижает эти характеристики у крупного рогатого скота с более толстой и крупной мускулатурой (Duello D.A., 1993; Herring W.O. et al., 1994; Robinson P.L. et al., 1992; Greiner S.P. et al., 2003).

Важно отметить, что измерения отдельных признаков туши являются только показателями общего состава туши, а ультразвук служит механизмом, с помощью которого мы можем предсказать эти предикторы. Таким образом, способность ультразвуковых измерений прогнозировать выход розничной продукции по сравнению с измерениями туши важна, если ультразвук будет использоваться в качестве средства улучшения качества конечного продукта.

Из-за затрат, связанных со сбором данных о разделке туш, в относительно небольшом количестве исследований изучалась эффективность использования ультразвуковых измерений на живых животных для прогнозирования розничного выхода говяжьих туш. Исследования показали, что прогнозирование розничного выхода с использованием ультразвуковых измерений толщины жира и площади “мышечного глазка” (рибай) имели незначительные различия по сравнению с фактическими измерениями полутуш (Herring W.O. et al., 1994; Greiner S.P. et al., 2003; Williams R.E. et al., 1997).

Многочисленные литературные источники свидетельствуют, что точная оценка характеристик полутуш может быть достижима с помощью ультразвукового исследования в реальном времени. В целом, измерение толщины подкожного жира более тесно связано с размерами туши, чем оценка площади “мышечного глазка” и внутримышечного жира (мраморности). Опытные специалисты могут измерить толщину подкожного жира почти так же точно, как и в полутуше, а площадь “мышечного глазка” длиннейшей мышцы спины незначительно менее точно, чем в полутуше.

Взаимосвязь между химическим содержанием внутримышечного жира в процентах и степенью мраморности и оценками качества мраморности (USDA

QG), установленные Министерством сельского хозяйства США (Wilson et al., 1998)[398]: < 2,30 % – Следы – Standard; 2,30-3,00 % - Легкая – Select-; 3,10-3,99 % - Легкая – Select+; 4,00-5,79 % - Маленькая – Choice-; 5,80-7,69% - Скромная – Choice0; 7,70-9,89% - Умеренная – Choice+; 9,90-12,10% - Слегка обильная – Prime; >12,10% - Умеренно обильная – Prime.

#### **1.4 Оценка племенной ценности на основе метода BLUP**

Научная работа Hazel L.N. в 1943 году по расчету комплексной ценности животных стала значимым событием в разработке индексов племенной и применения комплексной оценки животных, которую в дальнейшем усовершенствовал в 1963 году Henderson C.H., где выбор оценки признаков обуславливается их относительной экономической значимостью, которая может быть получена с помощью моделирования производственной системы и которая зависит от различий в системах производства и сбыта между регионами, которые могут меняться с течением времени (Hazel L.N., 1943, 1994; Henderson C.H., 1963).

В 1973 году Чарльз Рой Хендерсон предложил методологию смешанных моделей для наилучшей линейной несмещенной оценки фиксированных эффектов и наилучшего линейного несмещенного прогноза рандомизированных эффектов.

В настоящее время данная методология известна, как наилучший линейный несмещенный прогноз (Best Linear Unbiased Prediction, BLUP) генотипа животных, основанный на статистическом методе оценки учитывающим происхождение, продуктивность животного и его родственников, а также среду обитания и влияния неучтенных факторов.

Ч. Хендерсон усовершенствовал и разработал ускоренный метод вычисления инвертированной матрицы родства между животными без расчета самой матрицы родства. Теория BLUP получила свое развитие в BLUP Animal Model, где преимуществами метода являются: объективность: оцениваются животные из разных регионов, хозяйствующих субъектов с различными условиями содержания и кормления; комплексность: модель позволяет учитывать

сразу несколько признаков (удой, жирность молока, здоровье вымени и др.) и влияние неучтенных факторов; раннее прогнозирование: помогает предсказать племенную ценность молодняка до начала продуктивности; - гибкость: метод используется как для классической оценки племенной ценности, так и совместно с геномной информацией, в этом случае называют GBLUP (Кузнецов В.М., 2003).

В настоящее время национальные системы генетической оценки крупного рогатого скота молочного направления продуктивности экономически развитых стран и интернациональная генетическая оценка, проводимая Международной службой оценки быков (International Bull Evaluation Service, сокращенно INTERBULL), базируются на теории BLUP Animal Model.

Метод BLUP стал основой для геномной селекции, где вместо анализа только фенотипа и родословной можно учитывать реальные генетические маркеры (GBLUP), что ещё больше повышает точность индексов племенной ценности.

Применение методики BLUP в современном животноводстве позволило ускорить генетический прогресс, повысить экономическую эффективность животноводства и стать “золотым стандартом” в ведущих селекционных программах по всему миру.

Согласно их исследованиям В.М. Кузнецова (2003, 2008), С.Н. Харитонова (1994, 2002, 2015), применение процедуры наилучшего линейного несмещенного прогноза позволяет повысить эффективность селекции на 20-30%, увеличивает точность оценки животных более, чем на 30%.

Теоретической основой определения генетической оценки племенной ценности животных по количественным и качественным признакам являются линейные статистические модели, на основании которых племенная ценность выражается отклонением величины развития признака оцениваемого животного от среднего его значения по популяции. Племенная ценность характеризует качество оцениваемого животного в популяции в возрастном аспекте и выражается значением индекса.

## **1.5 Применение искусственного интеллекта и компьютерного зрения для управления животноводством**

Оценка внешних признаков экстерьера у крупного рогатого скота имеет основополагающее значение для селекционного отбора в племенной работе, оптимизации продуктивности скота и управления стадом. Традиционная оценка основана на измерениях с помощью мерной палки и циркуля, которые, хотя и широко используются, представляют проблемы с повторяемостью, трудоемкостью измерений и стрессом для животных. Кроме того, субъективность человека при измерении вносит потенциальную предвзятость, влияя на последовательность результатов. Эти ограничения стимулировали интерес к автоматизированным, неинвазивным технологиям 3D-визуализации, которые обеспечивают повышенную точность, объективность и эффективность при морфометрической оценке скота.

Как показывают исследования методы оценки экстерьера часто применяются в динамичных условиях фермы, где такие факторы, как освещение и движение коровы, могут повлиять на точность визуальной оценки (Liu, D., He, D., & Norton, T., 2020)

Визуальная оценки состояния тела (Body Condition Score, BCS) имеют более высокие ошибки прогнозирования по сравнению с цифровыми методами, особенно для коров с более низкими показателями упитанности (Bell, M., et al., 2018). Такая неточность может привести к снижению надежности оценок, которые имеют решающее значение для эффективного управления поголовьем скота.

Визуальная оценка внешнего вида коровы, такие как оценка состояния тела (BCS) и оценка строения копыт, подвержены значительной изменчивости между операторами. Эта изменчивость возникает из-за того, что разные операторы могут иметь разный уровень опыта и субъективные суждения, что приводит к непоследовательным результатам. Например, при измерении строения копыт было обнаружено, что цифровые и фактические методы не могут быть

взаимозаменяемыми из-за плохого соответствия, что подчеркивает изменчивость между операторами (Laven, L., et al., 2015). Аналогичным образом, в исследованиях тепловизионной съемки было отмечено, что стандартная рабочая процедура необходима для минимизации различий между операторами, поскольку разные операторы, захватывающие изображения, могут приводить к противоречивым результатам. (Byrne, D., et al., 2017).

Недавние достижения в области камер глубинного зондирования, включая системы структурированного света, LiDAR и стереоскопической глубинной визуализации, позволили собирать 3D-модели животных с высоким разрешением. Исследования продемонстрировали осуществимость этих технологий для измерения размеров тела крупного рогатого скота (Pezzuolo et al., 2018; Guo et al., 2019), однако лишь немногие исследования напрямую подтвердили их точность по сравнению с золотым стандартом измерений. Прежде чем эти системы смогут широко применяться в точном животноводстве, необходимо критически оценить их надежность измерений, ограничения датчиков и осуществимость применения в реальной практике.

Цифровые технологии все чаще используются в различных отраслях промышленности, включая сельское хозяйство и здравоохранение, для повышения производительности и эффективности. В сельскохозяйственном секторе цифровое сельское хозяйство (Digital Agriculture, DA) стало новаторской технологией для удовлетворения растущего мирового спроса на устойчивое производство продуктов питания (R.Abiri, et al., 2023). Компании разрабатывают такие технологии, как гиперспектральная визуализация и 3D-лазерное сканирование для мониторинга состояния сельскохозяйственных культур и почвы, что делает методы ведения сельского хозяйства более эффективными (M.Javaid et al., 2023).

Кроме того, применение цифровых технологий, включая Light Detection and Ranging (LiDAR), машинное обучение и искусственный интеллект (Artificial Intelligence, AI), имеет решающее значение для обеспечения производительности сельского хозяйства. В сфере здравоохранения алгоритмы искусственного

интеллекта (AI) используются для анализа обширных биологических данных, таких как геномика и протеомика, для выявления связанных с заболеваниями целей и улучшения фармацевтических технологий и разработки лекарств (Lalitkumar K. Vora et al., 2023) Кроме того, применение искусственного интеллекта в 3D-печати физических органов развивается с развитием облачных вычислений, больших данных и Интернета вещей (Liang Ma et al, 2023). Использование технологии LiDAR, которая включает нацеливание лазера на объект или поверхность для определения диапазонов, также распространено в различных отраслях. Кроме того, изучается разработка мобильных приложений, которые используют такие технологии, как LiDAR, для получения бесконтактных визуальных измерений скота, чтобы улучшить методы мониторинга и управления (USDA RFQ: Feasibility Study for Development of Mobile App for Non-Contact Visual Measurement of Livestock. 2024). По мере развития технологий интеграция цифровых технологий, таких как 3D-визуализация, машинное обучение и большие данные, имеет важное значение для стимулирования инноваций и повышения эффективности в различных отраслях (McKinsey Technology Trends Outlook 2022. Report).

Недавние исследования выявили разработку автоматизированных систем получения 3D-изображений для мониторинга роста и развития скота. Одна из таких систем использует 3D-камеры для оценки живой массы и состояния упитанности скота на откормочных площадках. Эта система интегрирует технологию RFID для запуска захвата изображения и использует алгоритмы дерева решений для обработки изображений, достигая высокой точности в извлечении биологических характеристик из изображений (Padilha, J. et al, 2021). Этот подход является перспективным для оценки и управления поголовьем скота в режиме реального времени.

Интерактивные веб-приложения, такие как ShinyAnimalCV, были разработаны для облегчения использования компьютерного зрения в управлении животноводством. Эти инструменты предоставляют удобные интерфейсы для обнаружения объектов и 3D-визуализации, позволяя извлекать морфологические

признаки и помогая в идентификации животных и оценке состояния тела. Такие приложения имеют решающее значение для интеграции компьютерного зрения в системы животноводческого производства (Wang, J. et al., 2023).

Несмотря на значительный прогресс, остаются проблемы в реализации этих технологий, особенно в пастбищных условиях с необузданными животными. Ожидается, что будущие исследования будут сосредоточены на повышении надежности этих систем в различных условиях окружающей среды и дальнейшей интеграции технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения для улучшения сбора и анализа данных (Ma, W., et al, 2024).

Таким образом, недавние достижения в области систем 3D-визуализации для оценки поголовья скота продемонстрировали значительный потенциал. Автоматизированные системы, мониторинг на основе дронов и интерактивные инструменты визуализации находятся на переднем крае этой технологической эволюции, предлагая эффективные и точные решения для управления скотом.

Исследователи A. Pezzuolo et al. (2023) отмечают, что преимуществами структурированной световой глубины при использовании камеры Microsoft Kinect™, является возможность проведения более частого мониторинга крупного рогатого скота без прямого контакта, что снижает стресс и потенциальный вред для животных (Pezzuolo A. et al., 2018). Кроме того, авторы утверждают, что указанная технология демонстрирует высокую точность измерения таких параметров, как размер головы, расстояние между бедрами и обхват груди, с коэффициентами детерминации ( $R^2$ ) более 0,84 и отклонениями менее 6% от фактических измерений. Важно также отметить, что при использовании фазового кодирования, структурированный свет может обеспечить надежную и точную оценку глубины даже в сложных сценах с насыщенными цветами, улучшая согласованность фаз по сравнению с пассивными методами (Cai, Z. et al., 2019).

В свою очередь, A. Pezzuolo et al. (2023) относят к недостаткам точность структурированных световых систем, которая может варьироваться в зависимости от измеряемой части тела. Например, более низкая производительность была

отмечена при измерении глубины и наклона спины животного, со значениями  $R^2$  0,74 и 0,12 соответственно.

Преимуществами стереоскопической глубинной визуализации по мнению Li F. et al. (2019) является то, что стереоскопические системы могут использовать глубокое обучение для сопоставления стереоизображений, чтобы улучшить восприятие глубины, особенно в областях без текстуры, используя структурированную световую информацию для создания грубой карты глубины (Li, F. et al., 2019). Интеграция структурированного света со стереосоответствием помогает преодолеть узкое место развертки фазы, что приводит к более точным картам глубины.

Таким образом, структурированный свет и стереоскопическая глубинная визуализация предлагают уникальные преимущества для оценки крупного рогатого скота. Структурированные световые системы неинвазивны и обеспечивают высокую точность для определенных измерений, хотя они могут испытывать трудности с определенными частями тела и без текстурных областей. Стереоскопические системы, усовершенствованные глубоким обучением, предлагают улучшенное восприятие глубины и возможности фазовой развертки, но могут быть требовательны к вычислительным ресурсам. Объединение этих методов может потенциально использовать сильные стороны обоих, предоставляя комплексное решение для точного и без стрессового мониторинга крупного рогатого скота.

Усовершенствованные методы фенотипической оценки обладают значительным потенциалом для развития прецизионной селекции животных, особенно в областях генетического отбора и оптимизации благополучия сельскохозяйственных животных.

Цифровое фенотипирование и высокопроизводительные технологии, позволяют проводить более точный и эффективный генетический отбор. Эти методы позволяют осуществлять непрерывный и автоматизированный сбор фенотипических данных, которые могут быть интегрированы с геномной информацией для повышения точности генетических оценок. Например, было

показано, что цифровое фенотипирование в свиноводстве повышает точность генетических оценок с помощью таких технологий, как компьютерное зрение и метаболомика, для оценки таких признаков, как потребление корма и оценка ног (Chen, C., et al., 2024). Аналогичным образом, использование искусственного интеллекта и машинного обучения в фенотипировании может ускорить установление связи между фенотипами животных и геномными данными, тем самым способствуя генетическому улучшению производственных и связанных со здоровьем признаков (Morota, G. et al., 2022).

Улучшенные методы фенотипической оценки также играют решающую роль в оптимизации благополучия сельскохозяйственных животных. Интеграция технологий точного животноводства, таких как датчики и автоматизированные системы мониторинга, позволяет проводить оценку показателей благополучия животных в режиме реального времени. Эти технологии могут отслеживать поведенческие и физиологические признаки, предоставляя ценные данные для генетического отбора, направленного на улучшение таких признаков благополучия, как социальное поведение, устойчивость к болезням и реакция на стресс (Juárez, M., 2020). Более того, разработка новых признаков-индикаторов благополучия посредством высокопроизводительного фенотипирования может облегчить включение признаков благополучия в схемы геномного отбора, что в конечном итоге приведет к улучшению благополучия животных (Brito, L. et al., 2020).

Хотя потенциальные преимущества значительны, существуют проблемы, связанные с внедрением этих передовых методов фенотипирования. К ним относятся необходимость стандартизации методологий сбора данных, интеграция больших наборов данных и разработка инструментов биоинформатики для обработки сложных данных (Cole, J., et al. (2021)). Однако возможности для улучшения как генетического отбора, так и благополучия животных с помощью этих методов существенны, поскольку они позволяют более полно понять биологические механизмы, лежащие в основе важных признаков (Dekkers, J. 2019; Yang, Y., et al., 2017).

Подводя итог, можно сказать, что улучшенные методы фенотипической оценки предлагают многообещающие последствия для точного разведения животных путем улучшения процессов генетического отбора и оптимизации благополучия сельскохозяйственных животных. Эти достижения облегчаются интеграцией современных технологий и подходов, основанных на данных, которые обеспечивают более точное и всестороннее понимание признаков и благополучия животных.

Это исследование расширяет предыдущие исследования (например, Pezzuolo, A., 2018) следующим образом:

- прямое сравнение структурированного света (Kinect 2.0) и стереозрения с искусственным интеллектом (ОАК-D) для оценки экстерьера крупного рогатого скота;
- интеграция измерений мерной палкой и циркулем в качестве контрольного показателя;
- количественная оценка отклонений измерений, погрешностей и уровней согласованности между цифровыми и традиционными методами;
- предоставление практических рекомендаций по внедрению гибридных систем фенотипирования с использованием искусственного интеллекта при оценке крупного рогатого скота.

В настоящее время существуют различные коммерческие приложения мониторинга скота на основе 3D-визуализации. Так, метод оптимизации размещения камер в коровниках с использованием 3D-моделей для повышения качества данных визуального зондирования включает использование алгоритмов для максимального охвата камеры при минимизации затрат, предоставляя множество оптимальных решений для управляющих фермами (Sourav, A., & Peschel, J., 2022).

Методы машинного зрения, включая системы 3D-визуализации, используются для мониторинга поведения скота, например, кормления, водопоя и передвижения. Эти системы предлагают бесконтактный, экономически

эффективный способ мониторинга благополучия животных и эффективности производства (Nasirahmadi, A. et al., 2017).

Мониторинг на основе дронов, используется для сбора данных в реальном времени и картирования в условиях крытого фермерства, где помогает преодолеть такие проблемы, как недоступность GPS в ограниченном пространстве ( Krul, S. et al., 2021).

Интерактивные веб-приложения такие инструменты, как ShinyAnimalCV, предоставляют удобные интерфейсы для обнаружения объектов и 3D-визуализации, помогая в идентификации животных и выполнении задач мониторинга, таких как потребление корма и оценка состояния упитанности тела (Wang, J. et al., 2023).

В точном молочном животноводстве представлены 3D-системы компьютерного зрения интегрированные для автоматизации таких задач, как мониторинг здоровья ног и выпас скота, что позволяет улучшить управление скотом за счет улучшенного мониторинга заболеваний и оценки роста (Kumari, M. et al., 2023).

Таким образом, технологии 3D-визуализации предлагают значительный потенциал для улучшения мониторинга скота, предоставляя подробные сведения о поведении и здоровье животных. Однако для обеспечения успешного внедрения в реальных фермерских условиях необходимо решать такие проблемы, как физические ограничения, сложность обработки данных и необходимость в адаптивных системах. Обучение и удобные интерфейсы имеют решающее значение для получения одобрения фермеров и максимизации преимуществ этих передовых систем мониторинга.

Алгоритмы машинного обучения, в частности модели глубокого обучения, могут анализировать большие наборы данных для прогнозирования живой массы и оценки благополучия животных. Однако остаются проблемы с внедрением этих технологий на фермах, включая необходимость надежности сбора, обработки и анализа данных (P. F. Curti et al., 2021). Кроме того, наблюдается отсутствие готовых к использованию в промышленности приложений и несоответствия в

методах и показателях точности, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований и разработок для обеспечения практического внедрения в коммерческих условиях (S. Fuentes, et al., 2022).

Определение оптимальных размеров выборки для проверки автоматизированных методов оценки характеристик коровы включает баланс между статистической надежностью и практическими ограничениями. Исследования показали, что более крупные референтные популяции, как правило, повышают надежность, но состав и родство этих популяций также являются критическими факторами (Chesnais, J. Et al., 2016). Поведенческие исследования подчеркивают важность адекватных дней и частоты выборки, в то время как экономические подходы подчеркивают баланс затрат и выгод при определении размера выборки (Dong, R. et al., 2018).

Существуют множество исследований по использованию машинного обучения, компьютерного зрения, алгоритмов машинного обучения в управлении животноводством, но не достаточно публикаций по использованию машинного зрения по оценке статей тела экстерьера племенных животных для селекционно-племенной работы.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

**Определение происхождения племенных бычков мясных пород с применением молекулярно-генетического метода на основе микросателлитов ДНК (STR-локус).** Для исследований ДНК были отобраны биологические образцы – волосы с фолликулами у племенных животных.

Генотипирование ДНК проводилось в Лаборатории Генетики животных университета Квинсленда (Австралия, Гаттон) на собственном оборудовании и в соответствии с методиками GeneSeek (США). ДНК животных были генотипированы с помощью 21 полиморфных динуклеотидных микросателлитных локусов, выбранных из панели 30 маркеров. Мультиплексную ПЦР проводили в общем объеме 12 мкл, содержащая в себе 10-20 нг ДНК, прямой и обратный праймеры, имеющие различные концентрации и 0,12 мкл Tag Карра (GENEWORKS, Аделаид, Австралия).

ПЦР-амплификацию проводили на термоциклире Applied Biosystems при следующих параметрах: 95° С в течении 3 минут, 35 циклов при 94° С в течении 45 секунд, 58° С в течении 45 секунд и 72° С в течении 1 мин 30 секунд, затем 72° С в течении 10 мин и выдерживали при 4° С.

Генотипы были определены на анализаторе Applied Biosystems/ Hitachi 3130xL и проанализированы в Genemapper V 3.7 (Applied Biosystems) с использованием Лиз-500 стандартного размера (Applied Biosystems) (National Research Council, 1996).

Для подтверждения происхождения животных по профилю длин повторов микросателлитов ДНК по известным аллельным участкам было применено два методических подхода:

Первый подход – наиболее широко применяемый метод прямого сравнения аллей пары животных потенциальных родственников: отец – потомок (Charlesworth B. et al., 1994; Jeffreys A.J., 1998);

Второй подход – вычисление вероятности случайного совпадения генетических маркеров с учетом их распределения в популяции, с порогом

вероятности не ниже 0,9997 для статистически значимого подтверждения родства. Расчет вероятности (формула 2) осуществлялся так называемым “правилом произведения” (“product rule”, “multiplication rule”) (Charlesworth B. et al., 1994; Jeffreys A.J., 1998; National Research Council, 1996; Brenner C.H., 1994):

$$R = \prod_{i=1}^N r_i \quad (2),$$

где  $r_i$  – локальные статистические частоты (формула 3) для каждого из исследованных локусов из общего их числа  $N$ , и вычисляется как:

$$r_i = 2p_i - p_i^2, \quad (3),$$

где  $p_i$  – частота соответствующей  $i$ -ой аллели в популяции.

**Определение происхождения племенных бычков мясных пород с применением молекулярно-генетического метода на основе однонуклеотидного полиморфизма ДНК (SNP-маркер).** Пробоподготовка биологических образцов (волос с фолликулами) включает в себя очистку, промывание образцов в дистиллированной воде и обеззараживание в 96 % растворе этанола. По требованиям лаборатории Geneseek и ветеринарных служб США, биологические образцы подвергнуты термической обработке в термосушильном шкафу при температуре 72° С в течении не менее 30 минут.

Генотипирование биологических образцов проводилось в лаборатории Geneseek с применением технологии пиросеквенирования в соответствии с методикой работы на секвенаторе и анализаторе ДНК компании Affymetrix (США). Для подтверждения происхождения животных применялись два методических подхода описанных выше.

**Испытание бычков мясных пород по собственной продуктивности с оценкой качества свежеполученного семени.** Испытания бычков мясных пород по собственной продуктивности с 8 до 15 месячного возраста проведены согласно Приказу Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 19 июля 2010

года № 456 “Об утверждении Правил проведения проверки и оценки быков-производителей мясных пород по качеству потомства и испытания бычков по собственной продуктивности”.

Испытания бычков мясных пород по собственной продуктивности с 8 до 12 месячного возраста проведены согласно Методическому руководству по ускоренному испытанию бычков по собственной продуктивности и оценки быков по качеству потомства (2023).

Для получения свежеполученной спермы использовали электроэякулятор Minitube DC 100-240v, который предназначен для отбора семени в полевых условиях. Семя от племенных бычков в возрасте не моложе 12 мес. отбирали в искусственную вагину или спермоприемник. Оценка качества спермы проводили лазерным анализатором АФС-500 со встроенным микроскопом. Анализатор автоматически измерял и рассчитывал параметры: подвижность, общую концентрацию сперматозоидов, среднюю скорость сперматозоидов с последовательной подвижностью.

**Испытание бычков мясных пород по собственной продуктивности с применением “Vytelle-GrowSafe”.** Исследования по выявлению возможностей организма животных к более полной реализации потенциального продуктивного действия кормов проводились на платформе интегрированной технологии “Vytelle-GrowSafe” на откормочной площадке ТОО “Жаңа Береке” Акмолинской области, КХ “Сабит” Западно-Казахстанской области, ТОО “Шалабай” Восточно-Казахстанской области и ТОО “Галицкое” Павлодарской области.

Исследования по изучению поедаемости кормов испытываемыми бычками казахской белоголовой породы по собственной продуктивности проводились с применением технологии Vytelle-GrowSafe, период адаптации составлял 10-14 дней продолжительность исследования - 49 дней. Вместимость площадки 64 головы на 8 кормушек.

На начало испытаний были отобраны бычки после отъема, при этом максимальная разница в возрасте между группами - 60 дней.

В учетный период контролировались:

- 1 Объем индивидуального потребления кормов (ПСВ) бычками в сухом веществе, кг/гол./сут.;
- 2 Общий и среднесуточный приросты живой массы (ССП) бычков, кг;
- 3 Затраты корма (сухого вещества) на 1 кг прироста живой массы, кг;
- 4 Остаточное потребление корма (ОПК) - по разности между фактическим и ожидаемым потреблением кормов для заданного уровня продуктивности (прироста живой массы), %.

Живая масса бычков фиксировалась бесконтактным электронным радиочастотным индикатором весов автопоилок In-pen Weighing System. Точный учет потребления корма и прироста живой массы каждым животным в группах обеспечил сбор данных по оценке индивидуальной кормоэффективности животных. Сбор весовых измерений был проведен с использованием технологии GSB, которая фиксировала несколько ежедневных измерений живой массы опытных бычков.

Оценка питательности кормов и потенциальной продуктивности бычков проводилась на оборудовании Vytelle GrowSafe, с аккумуляющей программой, которая фиксировала данные датчиков потребления монокорма, живой массы, номера радиочастотных электронных индикаторов (RFID-бирок). Точность потребления кормов каждым животным в программе в сочетании с RFID-антенной на кормушке Feed Intake составляла  $\pm 10$  г.

При изучении роста, развития и мясной продуктивности чистопородного молодняка мясных пород и помесей руководствовались методическими рекомендациями ВИЖ (1970), ВНИИМС (1984), ВАСХНИЛ (1978), ГНУ СНИИЖК РАСХН (2009), ГОСТ 5510-87, ГОСТ 779-87, ГОСТ 7595-55, ГОСТ 9793-73, ГОСТ23332-78, ГОСТ 166-89.

Все исследования по биохимическим и гематологическим показателям крови определяли в Костанайской областной ветеринарной лаборатории.

**Ультразвуковое исследование прижизненных мясных качеств с помощью ультрасонографа и последующее сравнение с показателями после убоя.** Исследования были проведены в хозяйствах Костанайской области: ТОО

“Приречное-Агро” (казахская белоголовая порода 85 голов), ТОО “Москалевское” (аулиекольская порода 101 голова); Акмолинской области: ТОО “Семеновка АЭ” (порода обрак 61 голова), разводящих племенной крупный рогатый скот отечественной и зарубежной селекции, а также в убойном пункте ТОО “Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция” (далее – ТОО “СК СОС”) Северо-Казахстанской области (бычки-кастраты 6 голов). Исследования были проведены в хозяйствах Костанайской области в 2016 году: ТОО “Крымское” (казахская белоголовая порода 300 голов); Северо-Казахстанской области: ТОО “Атамекен-Агро-Тимирязево” (абердин-ангусская порода 50 голов), разводящих племенной крупный рогатый скот отечественной и зарубежной селекции, а также в убойном пункте ТОО “BeefStream” Костанайской области (5 бычков в 13 мес., 5 бычков в 15 мес.).

В убойном пункте изучена мясная продуктивность помесных бычков-кастратов, полученных от быков-производителей герефордской, абердин-ангусской пород и беспородных быков, путем взятия промеров между 12 и 13 ребрами с помощью с помощью ультрасонографа EXAGO Version 1.08 (рисунок 5) (Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М. и др., 2023): площадь “мышечного глазка”, толщину подкожного жира (Grisart B. Et al., 2024; Ланина А.В., 1973; Радченко В.В., 1990; Черкаев А.В., 2000). Затем контрольный убой по методике ВИЖа. Определение площади “мышечного глазка” в охлажденном состоянии говядины проводилось путем измерения длины, ширины и расчета по формуле (4), согласно ГОСТ Р55445:

$$S = a * b * 0,8, \quad (4),$$

где S– площадь “мышечного глазка”, см<sup>2</sup>;

a – длина мышечного глазка, см;

b – ширина мышечного глазка, см;

0,8 – коэффициент.

В лаборатории ТОО “Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства” проведен химический анализ средней пробы туши (мясо - фарш) - 400 г, длиннейшей мышцы спины между 9 – 12 реберными позвонками - 500 г (400 г на общий анализ и 100 г на аминокислоты), жира - 200 г.

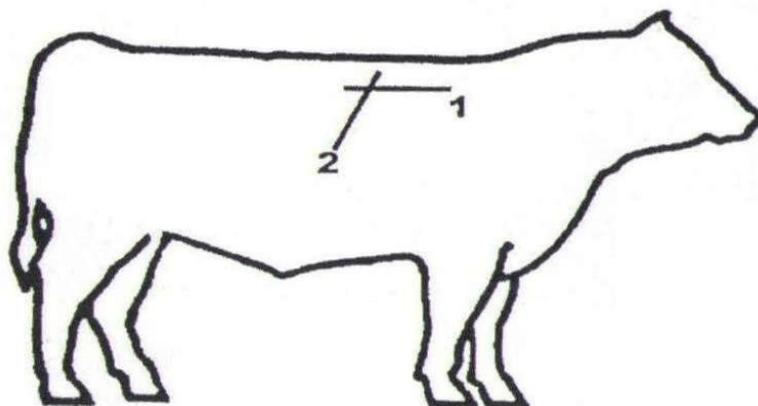


Рисунок 5 – Места проведения ультразвукового сканирования

**Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота мясных пород методом BLUP AM.** Оценка генетических качеств - индексная оценка генетической племенной ценности крупного рогатого скота мясных пород осуществлялась методом наилучшего линейного несмещенного прогноза – BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) по Методике оценки племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, согласно Решения коллегии Евразийской экономической комиссии № 149 от “24” ноября 2020 г. “Об утверждении методик оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных в государствах-членах Евразийского экономического союза”.

Данные продуктивности и зоотехнические события племенного крупного рогатого скота мясных пород (абердин-агнусская, герефордская, казахская белоголовая, аулиекольская, калмыцкая) были получены из республиканской

системы животноводства “Информационно-аналитическая система” (Далее - ИАС) (<https://www.plem.kz>).

Показатели продуктивности: живая масса при рождении, живая масса при отъеме, живая масса в годовалом возрасте, живая масса взрослого животного (5 лет), молочность коров, среднесуточные приросты. Фиксированные эффекты влияния учитывали: различия содержания особей по хозяйствам и фермам; годы и сезоны отела; половозрастная группа телят; возраст матери (таблица 1); тип рождения (одинец, двойня). В биометрической модели животного учитывались аддитивные генетические эффекты, взятых до трех предков, половая принадлежность животного, эффекты стада, эффекты года и сезона рождения.

Значения коэффициентов наследуемости, которые применялись в расчетах, указаны в таблице 2.

Общий вид уравнения линейной биометрической модели животного (Animal Model) (формула 5) определялось следующим образом:

$$y_{ijklm} = \mu + a_i + s_j + d_k + h_l + p_m + e_{ijklm}, \quad (5),$$

где  $y_{ijklm}$  – продуктивные признаки, в нашем случае: живая масса при рождении, живая масса при отъеме, живая в 12-ти месячном возрасте;  $\mu$  – общее среднее по всем животным;  $a_i$  – аддитивный генетический эффект оцениваемого теленка, в соответствии родословной;  $s_j$  – пол животного, поскольку бычки и телки различаются по весу;  $d_k$  – год-сезон рождения животного;  $h_l$  – стадо или хозяйство;  $p_m$  – селекционные группы с одинаковыми условиями содержания, кормления;  $e_{ijklm}$  – ошибка модели за счет влияния неучтенных факторов.

Таблица 1 – Поправочные величины для показателей живых масс теленка с учетом возраста матери

Возраст матери	Поправка для живой массы при рождении, кг	Поправка для живой массы при отъеме, кг	
		Бычок	Телка
2 года	+3,1	+33	+27
3 года	+1,3	+17	+14

продолжение таблицы 1

4 года	+0,4	+7	+4,5
5 до 10 лет	0	0	0
11 лет и старше	+0,9	+12	+11

Таблица 2 – Коэффициенты наследуемости по селекционным признакам

№	Порода	Живая масса при рождении, кг	Живая масса при отъеме, кг	Живая масса в годовалом возрасте, кг	Живая масса взрослого животного, кг
1	Казахская белоголовая	0,32	0,12	0,17	0,31
2	Аулиекольская	0,30	0,14	0,22	0,31
3	Абердин-ангусская	0,32	0,13	0,21	0,35
4	Герефордская	0,32	0,12	0,17	0,31
5	Калмыцкая	0,32	0,12	0,17	0,31

Экономическую эффективность производства племенной и мясной продуктивностей бычков основных мясных пород Республики Казахстан на основании выхода продукции, ее реализационной стоимости и затрат на ее производства.

Исследования были выполнены в период с 2010 по 2025 годы, в соответствии с общей схемой исследований (рисунок 6) и схемами научно-хозяйственных опытов (рисунки 7,8,9,10,11).

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась методами вариационной статистики с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

Селекционные и технологические аспекты повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота мясных пород Казахстана										
Крупный рогатый скот мясного направления продуктивности казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской, геррефордской, калмыцкой, обрак пород и помеси, черно-пестрые и голштинизированные бычки										
Молекулярно-генетические методы		Статистико-математические методы				Зоотехнические методы			Биологические методы	Неинвазивные методы
Генотипирование ДНК методом локусов микросателлитов (STR)		Индексы племенной ценности методом BLUP для племенных животных казахской белоголовой породы				Испытание бычков по собственной продуктивности с 8 по 12 мес.			Морфологические и биохимические показатели крови	Мясная продуктивность молодняка
Генотипирование ДНК методом однонуклеотидного полиморфизма (SNP)		Индексы племенной ценности методом BLUP для племенных животных аулиекольской породы				Испытание бычков по собственной продуктивности с 8 по 15 мес.			Мясная продуктивность молодняка	Ультразвуковое сканирование прижизненных мясных качеств
		Индексы племенной ценности методом BLUP для племенных животных калмыцкой породы				Зоотехническая характеристика новой заводской линии Подарок казахской белоголовой породы			Рост и развитие молодняка мясных пород	Технология индивидуального учета посядаемости кормов и индивидуального безстрессового взвешивания Grow Safe Systems
		Индексы племенной ценности методом BLUP для племенных животных геррефордской породы				Зоотехническая характеристика новой заводской линии Жабай геррефордской породы				
		Индексы племенной ценности методом BLUP для племенных животных абердин-ангусской породы								
Экономическая эффективность производства племенной и мясной продуктивностей бычков основных мясных пород Республики Казахстан										

Рисунок 6 – Схема исследований

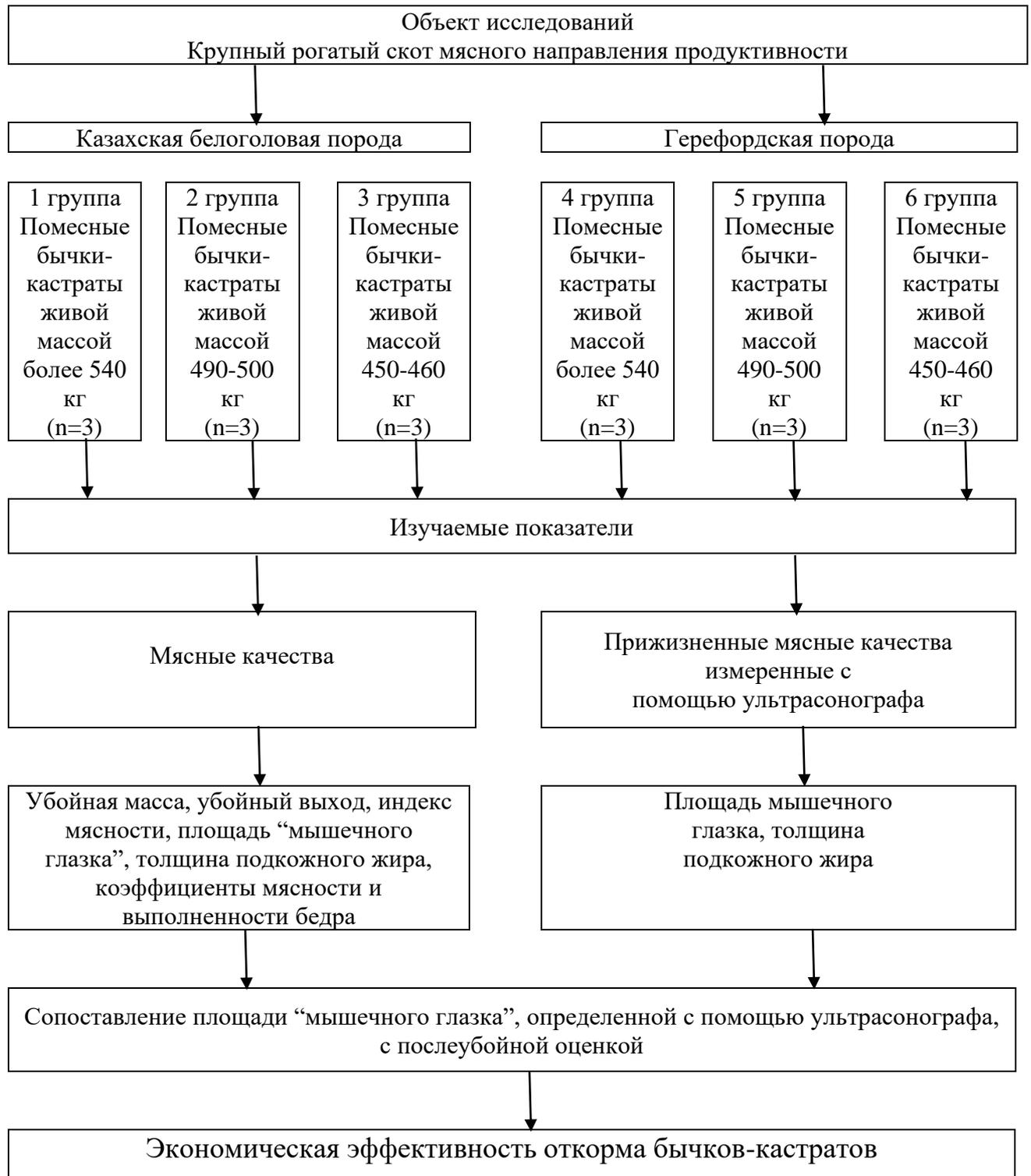


Рисунок 7 – Схема научно-хозяйственного опыта



Рисунок 8 – Схема научно-хозяйственного опыта

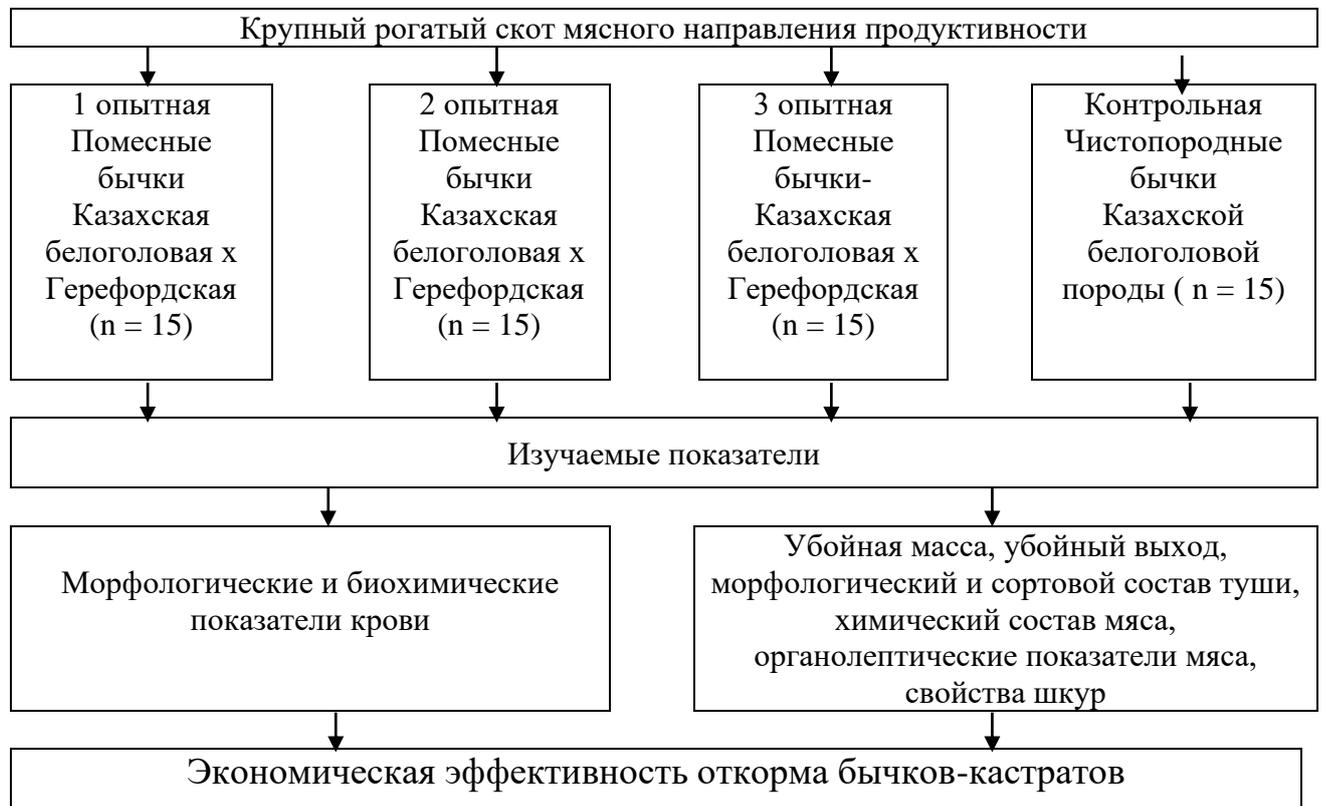


Рисунок 9 – Схема научно-хозяйственного опыта

Объектами исследований служили помесные бычки 1 поколения, полученные путем скрещивания беспородных коров с чистопородными племенными быками абердин-ангусской по 10 голов (1 группа) и быками геррефордской породы по 10 голов (2 группа) хозяйства ТОО “EL-NUR Group” Акмолинской области.



Рисунок 10 – Схема научно-хозяйственного опыта

Объектами исследований служили помесные бычки 1 поколения, полученные путем скрещивания беспородных коров с чистопородными племенными быками герефордской породы (1 группа, n=20) и быками казахской белоголовой породы (2 группа, n=20) хозяйства ТОО “ТОО “Кадам НС” Акмолинской области.



Рисунок 11 – Схема научно-хозяйственного опыта

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Подтверждение происхождения племенных бычков мясных пород с применением молекулярно-генетического метода на основе микросателлитов ДНК (STR-локус)**

Согласно закону Республики Казахстан “О племенном животноводстве” от 9 июля 1998 г. с изменениями от 10 июля 2012 г в скотоводстве понятия “племенной завод” и “племенное хозяйство” упразднены, введено понятие “племенное животное”. К субъектам в области племенного животноводства были отнесены республиканские палаты по породам крупного рогатого скота, основными направления деятельности которых являются организация племенного учета, координация селекционной и племенной работы, регистрация данных в республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система”, присвоение статусов племенного крупного рогатого скота первой и второй категории, выдача племенных свидетельств, осуществление признания племенного свидетельства или эквивалентного ему документа, выданного компетентными органами стран-экспортеров на импортированную племенную продукцию (материал) крупного рогатого скота, ведение и издание племенной книги по породам крупного рогатого скота.

Согласно приказу Министра сельского хозяйства РК “3-3/1084 “Правила присвоения (приостановления, отмены) статуса племенной продукции (материала)” статус племенного крупного рогатого скота мясного направления первой категории присваивается при соответствии следующим критериям: сведения о родословной не менее чем по трем рядам предков, молекулярно-генетическая экспертиза, подтверждающая происхождение по отцу, наличие индексной оценки племенной ценности, чистопородность, соответствие стандарту породы.

По требованиям республиканских палат казахской белоголовой и аулиекольской пород племенные бычки первой категории должны пройти испытание по собственной продуктивности.

Для исследований были отобраны биологические образцы крупного рогатого скота мясных пород: казахская белоголовая (n=511), абердин-ангусская (n=188), аулиекольская (n=152), обрак (n=60), следующих хозяйствующих субъектах: Костанайской области - ТОО “Крымское”, ТОО “Приречное-Агро, КХ “Алимгазиев Акылбек”, ТОО “Адлет-Т”, ТОО “Ольшанское”, ТОО “Москалевское”, ТОО “Нур-Жайляу НС”; Северо-Казахстанской области - ТОО “Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция”, КТ “Мамбетов и К” и Акмолинской области – ТОО “Семеновка-АЭ”.

Выделение ДНК и генотипирование образцов осуществлялось в лаборатории генетики животных Университета Квинсленда (Австралия) в соответствии с методиками разработанными Geneseek (США) и одобренными Международным обществом генетики животных (International Society for Animal Genetics, ISAG).

В результате проведенных исследований ДНК были изучены распределения значений повторов микросателлитов в исследуемой выборке, результаты освещены в таблице 3 и 4.

Таблица 3 - Распределение длин повторов по 12 микросателлитным локусам, рекомендованных ICAR для подтверждения происхождения

Маркер	№	Длина	p
BM 1824	1	178	0,3317
	2	180	0,1200
	3	182	0,2917
	4		
Маркер	№	Длина	p
SPS 115	5	248	0,3867
	6	252	0,1500
	7	254	0,0767
	8		
Маркер	№	Длина	p
ETH 225	9	140	0,1983
	10	142	0,0083
	11	144	0,1050
	12		

продолжение таблицы 3

	4	186	0,0033		4	256	0,1083		4	146	0,1100
	5	188	0,1983		5	258	0,0050		5	148	0,2817
	6	190	0,0350		6	260	0,2467		6	150	0,2633
	7	192	0,0200		7	261	0,0217		7	152	0,0233
BM 2113	1	127	0,1433	TGLA 122	8	262	0,0050	BM 1818	8	154	0,0100
	2	129	0,1067		1	139	0,0117		1	258	0,0050
	3	133	0,0183		2	141	0,0300		2	260	0,0933
	4	135	0,0933		3	143	0,3567		3	262	0,2883
	5	137	0,2167		4	147	0,0250		4	264	0,0533
	6	139	0,1433		5	149	0,0067		5	266	0,4767
	7	141	0,1850		6	151	0,2350		6	268	0,0517
	8	143	0,0900		7	153	0,0200		7	270	0,0267
	9	145	0,0033		8	155	0,0083		8	274	0,0050
INRA 23	1	204	0,0050	TGLA 227	9	157	0,0217	TGLA 53	1	154	0,0769
	2	206	0,0033		10	161	0,2183		2	158	0,0017
	3	208	0,0167		11	177	0,0067		3	160	0,1973
	4	212	0,3167		12	179	0,0017		4	162	0,1254
	5	214	0,1600		13	183	0,0583		5	164	0,0100
	6	216	0,0117		1	78	0,0017		6	166	0,0067
	7	218	0,0150		2	80	0,0283		7	168	0,0853
	8	220	0,4517		3	82	0,1283		8	170	0,1054
	9	222	0,0167		4	84	0,0683		9	172	0,2893
	10	224	0,0017		5	88	0,0283		10	176	0,0368
INRA 23	11	226	0,0017	TGLA 126	6	90	0,2300	ETH 10	11	178	0,0017
ETH 3	1	115	0,0083		7	92	0,2300		12	180	0,0284
	2	117	0,5817		8	94	0,1550		13	182	0,0117
	3	119	0,1700		9	96	0,0033		14	184	0,0017
	4	121	0,0150		10	98	0,1233		15	186	0,0217
	5	123	0,0033		11	102	0,0033		1	210	0,0017
	6	125	0,0833		1	112	0,0067		2	214	0,0017
	7	127	0,1033		2	114	0,0083		3	216	0,0833
	8	129	0,0350		3	116	0,3967		4	218	0,3950
			4		118	0,3400	5		220	0,2650	
			5		120	0,0233	6		222	0,2300	
			6	122	0,1217	7	226	0,0233			
			7	124	0,1033						

Таблица 4 - Распределение длин повторов по 9 дополнительным микросателлитным локусам

Локус	№	Длина	P
1	2	3	4
CSSM 022	1	205	0,0100
	2	217	0,0233
	3	219	0,0433
	4	221	0,4217
	5	223	0,0300
	6	225	0,2717
	7	227	0,1967
	8	229	0,0017
	9	233	0,0017
CSSM 016	1	151	0,0050
	2	155	0,0100
	3	161	0,0583
	4	163	0,0017
	5	165	0,0250
	6	166	0,0017
	7	167	0,1700
	8	169	0,0767
	9	171	0,3667
	10	173	0,1100
	11	175	0,1700
	12	183	0,0017
	13	185	0,0033

Локус	№	Длина	P
5	6	7	8
TGLA 57	1	82	0,0017
	2	84	0,0033
	3	88	0,2367
	4	90	0,0033
	5	94	0,5750
	6	96	0,0400
	7	98	0,1283
	8	100	0,0117
CSM 36	1	163	0,1600
	2	165	0,0017
	3	171	0,0433
	4	173	0,1067
	5	175	0,0100
	6	177	0,0983
	7	179	0,3883
	8	181	0,1567
	9	185	0,0350
MGTGBG 4	1	129	0,0033
	2	131	0,0017
	3	133	0,2450
	4	135	0,0467
	5	137	0,2000
	6	139	0,0417
	7	141	0,0517
	8	143	0,2567
	9	145	0,0633
	10	147	0,0100
	11	149	0,0783
	12	151	0,0017

Локус	№	Длина	P
9	10	11	12
RM 067	1	90	0,1483
	2	92	0,0500
	3	94	0,4033
	4	96	0,0517
	5	98	0,0217
	6	102	0,3050
	7	104	0,0200
AGLA 293	1	220	0,0767
	2	222	0,0050
	3	224	0,0483
	4	226	0,2450
	5	228	0,0117
	6	230	0,5150
	7	232	0,0300
	8	234	0,0500
	9	236	0,0150
	10	240	0,0033
TGLA 263	1	106	0,2133
	2	112	0,0083
	3	116	0,0283
	4	118	0,4600
	5	120	0,1900
	6	122	0,1000
INRA 005	1	120	0,0883
	2	122	0,5233
	3	124	0,3850
	4	126	0,0033

По данным таблиц 3 и 4 видны разнообразия в количествах длин повторов между микросателлитными локусами. Это оказывает влияние на итоговую величину вероятности при расчетах подтверждения достоверности

происхождения статистическими подходами. Так вероятности встретить микросателлитный локус INRA005 с идентифицируемой длиной 122 и 124 составляет 52,3% и 38,5% соответственно. Эти значения не внесут большого вклада в повышение степени определения достоверности происхождения. Поэтому имеет смысл работать с микросателлитными локусами имеющими большое разнообразие повторов стабильно передающихся потомству.

Как было выше сказано, комбинация двух методов определения происхождения между животными – метод прямого сравнения/исключения микросателлитных ДНК профилей и вероятностный метод по “правилу произведения”, позволила определить пороговую величину вероятности при которой, при совпадающих значений длин микросателлитных локусов между сравниваемыми на родство животными, с 95% статистической значимостью можно принять достоверность происхождения этих животных.

Для этого была проведена оценка минимального уровня величины  $R$ , где локальные частоты  $r_i$  определялись только для тех микросателлитных профилей ДНК, что давали подтверждения родства животных. были прошедших по первому методу. Сравнение вероятностных отношений встретить подобную комбинацию случайно к факту отцовства между животными дает оценку пороговой величины на уровне статистической значимости не ниже 95%, и отклонять нулевую гипотезу об отсутствии родства между животными. Для этого был применен статистический тест сопряженных таблиц частот для вычисления критерия Хи-квадрат, по которому оценивалась статистическая значимость гипотезы родства и подтверждения происхождения.

В ходе исследований распределений длин повторов микросателлитных локусов была отмечена высокая степень гомозиготности по аллелям, что, в общем-то, согласуется с особенностями направленной селекционной работы с породными животными, где допускается в процессе инбридинг для закрепления полезного селекционного признака и повышающий вероятность гомозиготности аллелей ДНК, в том числе и в локусах микросателлитов.

В таблицах 5, 6 представлены частоты встречаемости гомозиготных аллелей по 12 и 21 микросателлитным локусам.

Таблица 5 - Частоты встречаемости гомозиготных аллелей (состояний) по 12 микросателлитным локусам ДНК в разрезе пород, %

Количество гомозиготных аллелей в единичном образце ДНК	Наименование породы				По всем породам
	Казахская белоголовая	Абердин-ангусская	Аулиекольская	Обрак	
1	2	3	4	5	7
0	2,32	2,00	0,66	3,33	2,08
1	10,22	4,40	5,30	8,33	8,31
2	22,62	14,40	13,25	25,00	19,85
3	24,66	23,20	23,84	33,33	24,50
4	20,84	24,00	23,18	21,67	22,01
5	12,13	18,80	21,19	5,00	14,20
6	5,31	8,00	9,93	3,33	6,48
7	0,95	4,80	1,99	-	1,83
8	0,68	0,40	0,66	-	0,58
9	0,27	-	-	-	0,17

Как показано в таблице 5, частота встречаемости гомозиготных аллелей в популяции пород из 12 локусов микросателлитов достигает порядка 25 % по 3-4 локусам, что значительно снижает достоверность расчета происхождения и увеличивает вероятность ложных родственных пересечений.

Таблица 6 - Частоты встречаемости гомозиготных аллелей (состояний) по 21 микросателлитным локусам ДНК в разрезе пород, %

Количество гомозиготных аллелей в единичном образце ДНК	Наименование породы					По всем породам
	Казахская белоголовая	Абердин-ангусская	Аулиекольская	Обрак	Геррефордская	
1	1,23	0,40	-	-	-	0,83
2	4,09	-	1,32	3,33	-	2,82

продолжение таблицы 6

3	8,17	2,40	2,65	1,67	14,29	5,98
4	13,35	8,40	5,30	5,00	-	10,80
5	16,76	7,20	15,89	21,67	-	14,78
6	18,39	16,40	17,22	25,00	14,29	18,19
7	16,08	15,20	18,54	13,33	42,86	16,20
8	10,76	13,20	20,53	16,67	28,57	12,87
9	7,22	14,80	10,60	10,00	-	9,30
10	2,04	10,80	5,30	1,67	-	4,24
11	1,23	5,60	-	-	-	1,99
12	0,54	4,00	2,65	1,67	-	1,58
14	0,14	1,60	-	-	-	0,42

При увеличении количества исследуемых локусов микросателлитов до 21 маркера, увеличивается и количество гомозиготных локусов от 4 до 8, при этом средний процент по породам составляет 18,19 % в 6 локусах.

Таким образом, высокая частота встречаемости гомозиготности по аллелям отрицательно сказывается на надежности подтверждения происхождения, при этом в случаях включения ДНК профиля матери тестируемого животного, эти аллели не дают вариаций и не снижают уровень ложноположительных решений.

В результате проведенных исследований была создана база данных генотипированных образцов ДНК крупного рогатого скота по микросателлитам (Свидетельство о государственной регистрации базы данных “Метод отбора крупного рогатого скота для селекции по 21 STR-маркерам ДНК” № 2025626061, 11.12.2025 г.). Информацию по STR-маркерам можно вводить и сохранять в республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система” (рисунок 12).

На основании вышеизложенного, база результатов генотипирования крупного рогатого скота обеспечивает хранение данных о количестве повторов по 21 микросателлитному локусу. Реестр предоставляет возможность осуществлять

фильтрацию и сортировку записей по различным полям, характеризующим животное, что обеспечивает удобный поиск и отбор необходимых данных.

#	Инв. номер	Кличка	Половозр. группа	Порода	Дата тестирования	Заказчик	ETH225	INRA023	BM2113	SPS115	ETH10	TGLA122	TGLA126	TGLA227	ETH3	TGLA53	CSSM022	INRA005
1	99	Қарсақ	Бык	Черно-пестрая	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	133/144	200/204	121/133	245	217	140/171	118/120	82/91	113/124	156/158	0	0
2	318	Қантар	Бык	Черно-пестрая	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	141/146	208/212	121/133	245/249	210/223	137/173	116/122	86/97	113	156/158	0	0
3	296	Қараша	Бык	Черно-пестрая	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	142/147	208/212	122/134	245/249	211/223	138/173	116/122	87/98	113	156/158	0	0
4	391	Қаржы	Бык	Черно-пестрая	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	140/142	212	132/136	245/253	219	140/149	116/122	83/87	114/116	156/158	0	0
5	61	Қоға	Бык	Черно-пестрая	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	134/140	206/212	134/136	249/251	219	138/140	118/124	68/82	113	156/160	0	0
6	77	Қара	Бык	Черно-пестрая	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	134/138	200	132	245/251	211/215	163	116/118	83/104	114	158/166	0	0
7	492	Сайғақ	Бык	Голштинская ч/л	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	142/145	204	128/132	245	214	140	116	76/82	114/116	156/168	0	0
8	7001	Дабыл	Бык	Голштинская ч/л	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	150	204/212	132/136	245/257	215	147/151	116/124	91/84	114/134	160	0	0
9	441	Чемпион	Бык	Казахская белог...	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	134/142	212	132/136	249	215	160	116/122	76/80	113	150/156	0	0
10	303	Король	Бык	Казахская белог...	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	144	204/212	134/138	253/256	215/217	138/183	116	89/96	114/122	156	0	0
11	627	Ворон	Бык	Казахская белог...	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	134/149	205	134/138	245/256	217/219	138/183	116/118	80/98	113	156/168	0	0
12	6611	Жолақ	Бык	Ауликельская	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	143/145	204	132	245/256	215/217	147/183	118	83/91	113/126	158	0	0
13	00066096...	Қайрақ	Бычок	Ауликельская	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	134/145	206/212	124/130	245/256	215/217	161/183	118	89/91	213	156/158	0	0
14	R43263813	Ретмеду	Бычок	Герефордская	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	137/144	208/212	131/135	249/256	210/217	140/149	118	80/82	113/121	156/158	0	0
15	KAZBEEF...	Кайрақ	Бык	Герефордская	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	138/145	208/212	132/136	249/257	211/217	140/149	118	80/83	114/122	156/158	0	0
16	10075	Бастау	Бык	Казахская белог...	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	133/141	212	123/135	245/257	215/217	149	116/122	89/98	113	150/174	0	0
17	10081	Барнаул	Бык	Казахская белог...	10.10.2013	АО "РЦПЖ "Асыл тулік"	144	206/210	135	253/257	217	149/183	116/118	93/97	113/115	166/168	0	0

Рисунок 12 - Реестр животных генотипированных по микросателлитам и результаты генотипирования

### 3.2 Подтверждение происхождения племенных бычков мясных пород с применением молекулярно-генетического метода на основе однонуклеотидного полиморфизма ДНК (SNP-маркер)

Для проведения исследований были отобраны племенные животные хозяйствующих субъектов, расположенных в Акмолинской, Западно-Казахстанской и Костанайской областях.

Генотипирование образцов ДНК осуществлялось в соответствии с методиками, разработанными в лаборатории Geneseek (США) и одобренными ISAG. Генотипирование осуществлялось на анализаторе Affymetrix (США). Результаты генотипирования ДНК представлены в формате .csv.

Группой реализации проекта с использованием созданной программы подтверждения отцовства по ДНК-анализу, произведен сравнительный расчет отцовства, который полностью совпал с результатами, предоставленными лабораторией Geneseek (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты генотипирования ДНК и подтверждения происхождения

Наименование хозяйства	Количество исследованных ДНК и выданных сертификатов с генетическим профилем (SNP), шт.			Количество телят с подтвержденным происхождением по отцу, голов	
	всего	бык	Телят	подтверждено	% подтверждения
КХ “Сабит”	245	20	225	178	79,1
ТОО “Адлет-Т”	78	30	48	37	77,1
КХ “Айсулу”	209	14	195	193	98,9
ТОО “Крымское”	276	17	259	132	50,9
ТОО “Шалабай”	137	28	109	97	88,99
ТОО “СХП Колутон 04”	47	9	38	24	64,2
ИТОГО:	992	118	874	661	-

Как указано в таблице 7, для расчета подтверждения отцовства были использованы результаты ДНК 874 телят, 118 быков-производителей, при этом отцовство определилось у 661 бычка от 67 быков-производителей. Необходимо отметить, что % подтверждения происхождения от быка-производителя, указанного ИАС и определенного в результате генотипирования ДНК в разных хозяйствах находится на разном уровне, что характеризует племенную работу в хозяйстве. Так, в КХ “Айсулу” проводится искусственное осеменение свежеполученным семенем быков-производителей и подтверждение отцовства составило 98,9 % совпадений указанного отца в формах племенного учета и ИАС с результатами ДНК-анализа. В ТОО “Крымское” ДНК подтверждение по отцу имело самый низкий показатель, который составил 50,9 % или 132 головы, согласно форм племенного учета или ИАС в сравнении с результатами ДНК-анализа.

Расчет достоверности происхождения животных с использованием результатов ДНК анализа по SNP-маркерам производится в ИАС автоматически при наличии генетических профилей потенциального быка-производителя и потомка.

### **3.3 Испытание бычков мясных пород по собственной продуктивности**

#### **3.3.1 Испытание бычков аулиекольской породы по собственной продуктивности с 8 мес. до 12 мес. возраста**

Развитие племенного животноводства невозможно без постоянного совершенствования методов оценки племенной ценности животных. Это обусловлено тем, что в животноводстве активно применяют большое количество новых технологий, включая компьютерные методы анализа и обработки данных. В хозяйства Республики Казахстан и Российской Федерации в последние годы было завезено значительное количество племенного крупного рогатого скота молочных и мясных пород. Импорт большого поголовья требует изучения не только технологий содержания и выращивания, применяемых в странах-экспортёрах, но и используемых там систем оценки продуктивных и племенных качеств животных. В связи с этим наши исследования направлены на изучение методики испытания бычков мясных пород по собственной продуктивности в течение 4 месяцев с оценкой качества свежеполученного семени и выявление лучших бычков для использования в качестве производителей.

Приводим результаты опытов по проведению испытания бычков по собственной продуктивности с 8 до 12 месячного возраста ТОО “Москалевское” Костанайской области. Для исследования были взяты 95 голов клинически здоровых бычков аулиекольской породы весеннего сезона рождения (апрель-май) после отъема в возрасте 6-7 месяцев, имевших нормальное телосложение и удовлетворительную упитанность. Содержание племенных бычков было беспривязное, на выгульной площадке с загоном для укрытия от природных осадков, ветра и мороза.

В рацион концентратно-силосно-сенного типа кормления входили сено разнотравное, силос кукурузный, ячмень, соль (таблица 8). Структура рациона была следующая: грубые корма 20,0%, сочные 61,8% и концентрированные 18,2 %.

Полученные результаты прироста живой массы, среднесуточных приростов, затраты корма на 1 кг прироста в энергетических кормовых единицах, мясных форм, по балльной оценке, обхвата мошонки при испытании бычков приведены в таблице 9.

Таблица 8 - Рационы кормления племенных бычков

№ п/п	Показатели	Возраст, мес.	
		8-10	11-12
1	сено разнотравное, кг	2,5	3
2	силос кукурузный, кг	8	9
3	ячмень, кг	2	3
4	соль, г	35	45
В рационе содержится:			
5	ЭКЕ	5,83	7,56
6	ОЭ, МДж	58,25	75,60
7	сухого вещества, кг	5,91	7,47
8	сырого протеина, г	745,50	972,00
9	переваримого протеина, г	474,00	627,00
10	сырой жир, г	172,50	210,00
11	сырой клетчатки, г	1302,50	1536,00
12	БЭВ, г	3900,00	5118,00
13	крахмала, г	1184,00	1752
14	сахар, г	103,00	129,00
15	кальция, г	32,75	38,70
16	фосфора, г	14,20	18,60
17	Каротин, МЕ	197,50	225,00

Анализ таблицы 8 показал, что энергетическая ценность рациона с 8 до 10 месячного возраста составляла 5,83 ЭКЕ, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,86 МДж, переваримого протеина 16,93%, на 1 ЭКЕ приходилось 81,37 г переваримого протеина. Энергетическая ценность рациона с 11 до 12 месячного возраста составляла 7,56 ЭКЕ, концентрация обменной

энергии в 1 кг сухого вещества - 10,12 МДж, переваримого протеина 13,39%, на 1 ЭКЕ приходилось 82,94 г переваримого протеина.

Таблица 9 – Интенсивность роста бычков аулиекольской породы и затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.

№	Исследуемый показатель	M±m	δ	Cv	Lim
1	Живая масса, кг	311,5±2,8	27,5	8,8	260-380
2	Среднесуточный прирост, г	802,6±14,4	140,7	17,5	344,8-1163,8
3	Затраты кормов, ЭКЕ	6,47±0,3	2,5	22,6	4,3-8,65
4	Мясные формы, балл	46,8±0,4	4	8,5	42-53
5	Обхват мошонки, см	29,4±0,2	2,2	7,4	23-35

Большое влияние на показатели интенсивности роста живой массы оказала плохая кормовая база, имевшаяся в ТОО “Москалевское” на зимовку 2014-2015 годов. Это было обусловлено тем, что лето-осень 2014 года выдалась очень неблагоприятной для заготовки кормов. Этот период характеризовался обильными осадками, который не позволил при хорошем урожае кормовых и зерновых культур, заготовит их в хорошем качестве. Корма было много, но качество его желало быть лучше.

Кормление бычков производилось два раза в день, скармливая им монокорм приготовленный на кормовом миксере марки “Хозяин”, путем смешивания сена, силоса и ячменя.

Средняя живая масса в конце испытания или за 120 дней составляла в среднем 311,5 кг, что выше на 1,5 кг требований к первому комплексному классу аулиекольской породы в 12 месячном возрасте.

Среднесуточный прирост живой массы в период испытания за 120 дней составил 802,6 грамма, с колебаниями от 344,8 до 1163,8 грамм.

Затраты кормов в среднем превосходил оптимальный показатель и составил 6,47 ЭКЕ, тогда как индивидуальный пересчет среднего количества затраченного корма колеблется от 4,3 до 8,65 ЭКЕ.

Кормовые условия, созданные во время проведения испытания бычков, имело большое значение не только как фактор обеспечения потребности организма в энергии, но и как фактор воздействия на их продуктивность.

Интенсивность роста прямо связана с мясной продуктивностью. И в целях определения мясной продуктивности были проведены исследования мясных форм по балльной оценке.

Средний показатель мясных форм по балльной оценке был равен 46,8 балла, что является хорошим показателем для бычков в возрасте 12 месяцев. Колебания этого показателя составили от 42 до 53 баллов.

Размер семенников оказывает влияние на воспроизводительную способность и оптимальным размером обхвата мошонки молодых бычков принято считать 32 см.

Средний размер семенников бычков аулиекольской породы в ТОО “Москалевское” составил 29,4 см, что на 2,6 см меньше от оптимальной величины. Колебания составили от 23 до 35 см. Полученные результаты позволяют говорить о том, что размеры семенников испытанных бычков находятся в пределах заявленных требований, что в свою очередь позволит им в будущем производить достаточное количество спермы для воспроизводства.

Объём семенников ещё не является показателем того, что у животного будут хорошие воспроизводительные способности. Воспроизводительная способность ещё напрямую зависит от их подвижности спермиев, определяемый в баллах (таблица 10).

Таблица 10 – Оценка качества спермопродукции 95 испытываемых бычков

Подвижность спермиев, балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Олигоспермия
Бычки, голов	-	-	10	20	17	13	14	6	7	1	7

Нами изучена подвижность спермиев бычков, из 95 испытываемых бычков были выбракованы 7 голов с диагнозом олигоспермия (низкий уровень

сперматозоидов в семенной жидкости). Процент выбраковки составил 7,5 %, что является очень хорошим показателем для бычков мясных пород” (Бисекенов Н.Р. и др. 2015).

Полученные результаты дают основание утверждать, что бычки аулиекольской породы, прошедшие испытание по собственной продуктивности с 8 до 12 месячного возраста, по средней живой массе в конце периода превышали стандарт аулиекольской породы. Оценка подвижности спермиев позволила идентифицировать бычков со сниженной концентрацией эякулята и пониженными показателями подвижности сперматозоидов, что ассоциировалось с уменьшением их оплодотворяющей способности и существенно затрудняло либо исключало получение от них потомства.

### **3.3.2 Испытание бычков аулиекольской породы по собственной продуктивности с 8 до 15 месячного возраста**

Принимая во внимание ежегодное увеличение высокопродуктивного поголовья мясного скота как отечественной, так и зарубежной селекции, необходимо проведение работ по сохранению и повышению имеющегося генетического потенциала животных и дальнейшему распространению генотипа наилучших животных среди популяции мясного скота республики (Амерханов Х.А. и др., 2020; Омаркожаулы Н. и др., 2020).

На современном этапе развития племенного дела одна из главных задач – возможно более точное выявление генотипа животных по фактическим результатам их использования.

Особую значимость приобретает испытание бычков по собственной продуктивности с последующей оценкой быков-производителей по качеству потомства, в связи с широким освоением метода искусственного осеменения коров и резким повышением роли производителей, обеспечивающих генетическое улучшение большого массива животных в каждом последующем поколении (Омаркожаулы Н. и др., 2020; Gorlov I.F., 2010; Бисембаев А.Т. и др., 2020).

Испытание бычков по собственной продуктивности является одним из главных элементов племенной работы по совершенствованию мясных пород.

В период 2020 - 2021 годы в ТОО “Москалевское” рацион испытания бычков по собственной продуктивности был концентратно-силосно-сенного типа кормления, структура рациона была следующая: грубые корма 22,4%, сочные 54,6% и концентрированные 23,0 % (таблица 11). В период 2021-2022 годы структура рациона состояла из грубых кормов - 23,8%, сочных – 57,3% и концентрированных - 18,9 % (таблица 12). В период 2022-2023 годы структура концентратно-сенажно-сенного рациона состояла из грубых кормов – 29,7%, сочных – 42,4% и концентрированных - 27,9 % (таблица 13).

Таблица 11 - Рационы кормления племенных бычков в 2020-2021 гг.

№ п/п	Показатели	Возраст, мес.			
		8-9	10-11	12-13	14-15
1	сено житняковое, кг	3,0	3,5	4,5	5,0
2	силос кукурузный, кг	8,0	9,0	10,0	12,0
3	пшеница, кг	3,0	4,0	4,5	5,0
4	соль, г	35	40	45	50
В рационе содержится:					
5	ЭЖЕ	7,12	8,77	10,22	11,56
6	ОЭ, МДж	71,20	87,70	102,20	102,20
7	сухого вещества, кг	7,19	8,73	10,29	10,29
8	сырого протеина, г	848,00	1047,50	1222,00	1222,00
9	переваримого протеина, г	559,00	700,50	810,50	810,50
10	сырой жир, г	218,00	261,00	307,00	307,00
11	сырой клетчатки, г	1488,00	1719,50	2082,00	2082,00
12	БЭВ, г	4429,00	5450,00	6357,50	6357,50
13	крахмала, г	1609,00	2132,00	2397,50	2397,50
14	сахар, г	117,00	144,50	163,50	163,50
15	кальция, г	28,60	33,30	40,10	40,10
16	фосфора, г	20,60	25,70	30,10	30,10
17	Каротин, МЕ	193,00	219,00	249,50	249,50

Анализ таблицы 11 показал, что энергетическая ценность рациона с 8 до 15 месячного возраста составляла 9,74 ЭКЕ, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,96 МДж, переваримого протеина 10,64%, на 1 ЭКЕ приходилось 76,25 г переваримого протеина.

Таблица 12 - Рационы кормления племенных бычков в 2021-2022 гг.

№ п/п	Показатели	Возраст, мес.			
		8-9	10-11	12-13	14-15
1	сено житняковое, кг	3,0	4,0	5,0	5,0
2	силос кукурузный, кг	8,0	10,0	11,0	12,0
3	ячмень, кг	2,5	3,0	3,5	4,5
4	соль, г	35	40	45	50
В рационе содержится:					
5	ЭКЕ	6,83	8,56	10,06	11,47
6	ОЭ, МДж	68,30	85,60	100,60	100,60
7	сухого вещества, кг	6,87	8,69	10,27	10,27
8	сырого протеина, г	834,00	1044,00	1229,00	1229,00
9	переваримого протеина, г	518,50	645,00	757,50	757,50
10	сырой жир, г	195,50	249,00	292,50	292,50
11	сырой клетчатки, г	1512,00	1956,00	2325,00	2325,00
12	БЭВ, г	4628,50	5785,00	6798,50	6798,50
13	крахмала, г	1464,00	1760,00	2048,00	2048,00
14	сахар, г	94,50	117,00	133,50	133,50
15	кальция, г	27,20	35,20	41,80	41,80
16	фосфора, г	17,30	21,80	25,90	25,90
17	Каротин, МЕ	190,00	240,00	270,00	270,00

Согласно таблицы 12 энергетическая ценность рациона с 8 до 15 месячного возраста составляла 9,57 ЭКЕ, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,83 МДж, переваримого протеина 10,72%, на 1 ЭКЕ приходилось 72,71 г переваримого протеина.

Таблица 13 - Рационы кормления племенных бычков в 2022-2023 гг.

№ п/п	Показатели	Возраст, мес.			
		8-9	10-11	12-13	14-15
1	сено разнотравное, кг	3,0	4,0	4,5	5,0
2	сенаж злаковых культур, кг	5,0	5,0	6,5	7,0
3	ячмень, кг	3,0	4,0	4,0	4,5
4	соль, г	35	40	45	50
В рационе содержится:					
5	ЭКЕ	7,29	9,12	9,99	11,08
6	ОЭ, МДж	72,90	91,20	99,85	99,85
7	сухого вещества, кг	7,47	9,21	10,31	10,31
8	сырого протеина, г	977,00	1226,00	1342,50	1342,50
9	переваримого протеина, г	653,00	820,00	893,60	893,60
10	сырой жир, г	215,50	255,50	296,65	296,65
11	сырой клетчатки, г	1411,00	1698,00	1991,50	1991,50
12	БЭВ, г	4840,50	6117,50	6622,35	6622,35
13	крахмала, г	1731,50	2291,50	2306,95	2306,95
14	сахар, г	208,50	233,50	278,55	278,55
15	кальция, г	44,60	53,30	63,00	63,00
16	фосфора, г	19,50	24,50	26,85	26,85
17	Каротин, МЕ	143,00	158,00	194,90	194,90

Анализ таблицы 13 показал, что энергетическая ценность рациона с 8 до 15 месячного возраста составляла 9,67 ЭКЕ, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,75 МДж, переваримого протеина 10,43%, на 1 ЭКЕ приходилось 86,72 г переваримого протеина.

В период 2020 - 2021 годы в ТОО «Агрофирма Каркын» рацион испытания бычков по собственной продуктивности был концентратно-сенажно-сенного типа кормления, структура рациона была следующая: грубые корма 31,0%, сочные 44,8% и концентрированные 24,2 % (таблица 14). В период 2021-2022 годы структура рациона состояла из грубых кормов – 28,0%, сочных – 47,4% и

концентрированных – 24,6 % (таблица 15). В период 2022-2023 годы структура рациона состояла из грубых кормов – 30,3%, сочных – 42,2% и концентрированных - 27,5 % (таблица 16).

Таблица 14 - Рационы кормления племенных бычков в 2020-2021 гг.

№ п/п	Показатели	Возраст, мес.			
		8-9	10-11	12-13	14-15
1	сено луговое, кг	3,0	4,0	5,0	6,0
2	сенаж злаковых культур, кг	5,0	6,0	7,0	8,0
3	ячмень, кг	3,0	3,5	3,5	4,0
4	соль, г	35	40	45	50
В рационе содержится:					
5	ЭЖЕ	7,41	9,05	10,10	11,74
6	ОЭ, МДж	74,10	90,50	101,00	101,00
7	сухого вещества, кг	7,49	9,24	10,55	10,55
8	сырого протеина, г	984,80	1205,40	1349,00	1349,00
9	переваримого протеина, г	650,00	790,90	876,30	876,30
10	сырой жир, г	215,50	267,10	311,20	311,20
11	сырой клетчатки, г	1429,00	1817,00	2190,00	2190,00
12	БЭВ, г	4870,50	5922,90	6538,80	6538,80
13	крахмала, г	1731,50	2021,80	2032,10	2032,10
14	сахар, г	238,50	292,70	339,40	339,40
15	кальция, г	41,30	52,40	63,30	63,30
16	фосфора, г	20,10	24,70	27,80	27,80
17	Каротин, МЕ	143,00	177,60	212,20	212,20

Анализ таблицы 14 показал, что энергетическая ценность рациона с 8 до 15 месячного возраста составляла 9,88 ЭЖЕ, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,67 МДж, переваримого протеина 10,27%, на 1 ЭЖЕ приходилось 82,92 г переваримого протеина.

Таблица 15 - Рационы кормления племенных бычков в 2021-2022 гг.

№ п/п	Показатели	Возраст, мес.			
		8-9	10-11	12-13	14-15
1	сено луговое, кг	3,0	3,5	4,5	5,0
2	сенаж злаковых культур, кг	5,0	6,0	7,0	9,0
3	пшеница, кг	2,5	3,5	4,0	4,0
4	соль, г	35	40	45	50
В рационе содержится:					
5	ЭКЕ	6,57	8,36	9,95	11,01
6	ОЭ, МДж	65,70	83,55	99,45	99,45
7	сухого вещества, кг	6,95	8,67	10,41	10,41
8	сырого протеина, г	855,30	1083,10	1293,20	1293,20
9	переваримого протеина, г	582,00	745,90	884,30	884,30
10	сырой жир, г	220,50	272,10	326,20	326,20
11	сырой клетчатки, г	1381,50	1640,00	2021,50	2021,50
12	БЭВ, г	3904,00	4973,90	5920,30	5920,30
13	крахмала, г	1339,00	1864,30	2132,10	2132,10
14	сахар, г	243,50	300,20	356,90	356,90
15	кальция, г	42,10	50,20	61,50	61,50
16	фосфора, г	20,10	25,70	30,60	30,60
17	Каротин, МЕ	145,50	173,60	208,70	208,70

Согласно таблицы 15 энергетическая ценность рациона с 8 до 15 месячного возраста составляла 9,31 ЭКЕ, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,57 МДж, переваримого протеина 10,62%, на 1 ЭКЕ приходилось 86,07 г переваримого протеина.

Таблица 16 - Рационы кормления племенных бычков в 2022-2023 гг.

№ п/п	Показатели	Возраст, мес.			
		8-9	10-11	12-13	14-15
1	сено разнотравное, кг	3,0	4,0	4,5	5,0
2	сенаж злаковых культур, кг	4,0	5,0	6,0	8,0
3	ячмень, кг	3,0	3,5	4,0	4,5

продолжение таблицы 16

4	соль, г	35	40	45	50
В рационе содержится:					
5	ЭЖЕ	7,05	8,69	9,99	11,64
6	ОЭ, МДж	70,50	86,90	99,85	99,85
7	сухого вещества, кг	7,04	8,79	10,12	10,12
8	сырого протеина, г	938,80	1159,40	1331,20	1331,20
9	переваримого протеина, г	619,60	760,50	873,90	873,90
10	сырой жир, г	196,40	248,00	287,10	287,10
11	сырой клетчатки, г	1319,00	1707,00	1963,50	1963,50
12	БЭВ, г	4668,60	5721,00	6566,40	6566,40
13	крахмала, г	1721,20	2011,50	2301,80	2301,80
14	сахар, г	211,80	266,00	310,20	310,20
15	кальция, г	37,60	48,70	56,20	56,20
16	фосфора, г	19,20	23,80	27,30	27,30
17	Каротин, МЕ	123,40	158,00	185,10	185,10

Анализ таблицы 16 показал, что энергетическая ценность рациона с 8 до 15 месячного возраста составляла 9,66 ЭЖЕ, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,89 МДж, переваримого протеина 10,75%, на 1 ЭЖЕ приходилось 83,28 г переваримого протеина.

В 2021 году были сняты с испытания по собственной продуктивности 298 голов бычков, в 2022 году - 236 голов, в 2023 году – 220 голов (таблица 17).

Таблица 17 - Результаты испытания бычков по собственной продуктивности аулиекольской породы

№ п/п	Количество, голов	Живая масса в 8 мес. возрасте, кг	Живая масса в 15 мес. возрасте, кг	Среднесуточный прирост за период испытания, г	Прижизненная оценка мясных качеств, балл	Затрачено на 1 кг прироста живой массы, ЭЖЕ
ТОО "Москалевское" 2021 год						
1	200	216,45±1,62	373,61±2,72	748,39±15,18	46,79±0,68	11,32±0,09

ТОО “Москалевское” 2022 год						
1	96	182,92±1,21	386,30±2,48	968,49±14,74	51,67±0,60	9,81±0,12
2	51	203,63±1,69	397,49±3,52	923,17±17,18	55,82±0,34	10,19±0,13
ТОО “Москалевское” 2023 год						
1	120	217,08±1,27	393,44±3,49	839,77±16,68	54,91±0,23	11,04±0,13
ТОО “Агрофирма Каркын” 2021 год						
1	58	213,27±0,79	385,85±5,19	822,12±26,29	49,62±1,01	11,18±0,18
2	40	211,60±1,06	410,83±5,17	948,69±24,61	52,42±0,74	10,27±0,17
ТОО “Агрофирма Каркын” 2022 год						
1	67	200,61±3,66	428,82±6,25	1086,69±28,80	52,78±0,80	9,01±0,29
2	23	231,65±3,11	465,62±5,67	1114,13±22,46	56,24±0,67	8,4±0,18
ТОО “Агрофирма Каркын” 2023 год						
1	100	244,07±4,10	397,61±6,12	731,13±27,09	53,36±0,36	11,1±0,23

В 2021 году ТОО “Москалевское” испытание по собственной продуктивности завершили 200 племенных бычка аулиекольской породы. По четырем показателям были рассчитаны селекционные и комплексный индексы, 92 головы имели комплексный индекс 105 % и более, 12 голов – от 100 % до 104 %, 96 голов – менее 100 %. Стандарту породы по живой массе в 15 мес. соответствовали 59 голов, классу элита – 24 головы, классу элита-рекорд – 15 голов. Затраты корма на 1 кг прироста в период испытания были в среднем 11,32 ЭКЕ. Обхват мошонки племенных бычков в среднем составлял 31,53 см, высота в крестце в среднем – 116,41 см. Свежеполученная сперма бычков по внешнему виду была однородной, молочно-белого цвета, подвижность спермиев в среднем соответствовала 6,51 баллам.

Таблица 18 – Результаты измерения дополнительных показателей при испытании бычков по собственной продуктивности аулиекольской породы в 15 месячном возрасте

№	Количество , голов	Обхват мошонки, см	Высота в крестце, см	Качество спермы, балл
ТОО “Москалевское” 2021 год				
1	200	31,53±0,18	116,41±0,18	6,51±0,12
ТОО “Москалевское” 2022 год				
1	96	28,46±0,22	115,54±0,44	5,69±0,25
2	51	30,62±0,25	116,52±0,31	5,71±0,12
ТОО “Москалевское” 2023 год				
1	120	34,71±0,23	116,61±0,26	5,32±0,17
ТОО “Агрофирма Каркын” 2021 год				
1	58	32,19±0,25	116,17±0,29	6,47±0,21
ТОО “Агрофирма Каркын” 2022 год				
1	67	29,61±0,31	113,57±0,68	6,45±0,31
2	23	30,48±0,43	118,39±0,92	6,74±0,51
ТОО “Агрофирма Каркын” 2023 год				
1	100	35,33±0,38	120,76±0,65	5,48±0,22

В 2021 году в ТОО “Агрофирма Каркын” бычки были разделены на 2 группы на 58 головы и 40 голов. Средняя живая масса в 15 мес. в 1 группе превышала стандарт породы на 10,85 кг, во 2 группе – на 35,83 кг. В первой группе стандарту породы по живой массе соответствовали 22 головы, классу элита – 6 голов, классу элита-рекорд – 8 голов. Во второй группе 1 классу соответствовала 21 голова, классу элита – 10 голов, классу элита-рекорд – 9 голов. По четырем показателям были рассчитаны селекционные и комплексный индексы, 41 голова имели комплексный индекс 105 % и более, 8 голов – от 100 % до 104 %, 49 голов – менее 100 %. Затраты корма на 1 кг прироста в период испытания были в среднем 10,27-11,18 ЭКЕ.

Обхват мошонки племенных бычков в среднем составлял 32,19 см, высота в крестце в 1 группе в среднем – 116,17 см. Свежеполученная сперма бычков по

внешнему виду была однородной, молочно-белого цвета, подвижность спермиев соответствовала 6,47 баллам.

В 2022 году в ТОО “Москалевское” испытание по собственной продуктивности завершили 147 племенных бычка аулиекольской породы были разделены на 2 группы по 96 и 51 головам. По четырем показателям были рассчитаны селекционные и комплексный индексы, 55 голов имели комплексный индекс 105 % и более, 26 голов – от 100 % до 104 %, 66 голов – менее 100 %. Стандарту породы по живой массе в 15 мес. соответствовали 68 голов, классу элита – 28 головы, классу элита-рекорд – 6 голов. Затраты корма на 1 кг прироста в период испытания были в среднем 9,81-10,19 ЭКЕ. По обхвату мошонки племенные бычки 2 группы в среднем превышали своих сверстников из 1 группы на 2,16 см, высота в крестце – 0,98 см. Свежеполученная сперма бычков по внешнему виду была однородной, молочно-белого цвета, подвижность спермиев в среднем соответствовала 5,69 – 5,71 баллам.

В 2022 году в ТОО “Агрофирма Каркын” бычки были разделены на 2 группы на 67 голов и 23 головы. Средняя живая масса в 15 мес. в 1 группе превышала стандарт породы на 50,01 кг, во 2 группе – на 68,99 кг. В первой группе стандарту породы по живой массе соответствовали 7 голов, классу элита – 17 голов, классу элита-рекорд – 30 голов. Во второй группе 1 классу соответствовала 2 головы, классу элита – 6 голов, классу элита-рекорд – 15 голов. По четырем показателям были рассчитаны селекционные и комплексный индексы, 40 голов имели комплексный индекс 105 % и более, 18 голов – от 100 % до 104 %, 32 головы – менее 100 %. Затраты корма на 1 кг прироста в период испытания были в среднем 8,4-9,01 ЭКЕ.

Обхват мошонки племенных бычков 2 группы был на 0,87 см больше чем у бычков 1 группы, по высоте в крестце бычки 2 группы в среднем были выше на 4,82 см. Свежеполученная сперма бычков по внешнему виду была однородной, молочно-белого цвета, подвижность спермиев соответствовала 6,45 – 6,74 баллам.

В 2023 в ТОО “Москалевское” испытание по собственной продуктивности завершили 120 племенных бычка аулиекольской породы. По четырем показателям

были рассчитаны селекционные и комплексный индексы, 48 голов имели комплексный индекс 105 % и более, 20 голов – от 100 % до 104 %, 52 головы – менее 100 %. Стандарту породы по живой массе в 12 мес. соответствовали 51 голова, классу элита – 33 головы, классу элита-рекорд – 6 голов. Затраты корма на 1 кг прироста в период испытания были в среднем 11,04 ЭКЕ. Обхват мошонки племенных бычков в среднем составлял 34,7 см, высота в крестце в среднем – 116,61 см. Свежеполученная сперма бычков по внешнему виду была однородной, молочно-белого цвета, подвижность спермиев в среднем соответствовала 5,32 баллам.

В 2023 году в ТОО “Агрофирма Каркын” испытания по собственной продуктивности прошли 100 племенных бычков аулиекольской породы. Средняя живая масса в 12 мес. превышала стандарт породы на 17,69 кг. Стандарту породы по живой массе соответствовали 27 голов, классу элита – 17 голов, классу элита-рекорд – 21 голова. По четырем показателям были рассчитаны селекционные и комплексный индексы, 44 головы имели комплексный индекс 105 % и более, 5 голов – от 100 % до 104 %, 51 голова – менее 100 %. Исследуемые бычки по общему виду и развитию характеризовались пропорциональным телосложением, округлым туловищем с хорошо развитой мускулатурой; широким крестцом, правильно посаженным хвостом, правильно поставленными конечностями с крепкими копытами. Затраты корма на 1 кг прироста в период испытания были в среднем 11,1 ЭКЕ. Обхват мошонки племенных бычков в среднем составил 35,33 см, высота в крестце – 120,76 см. Свежеполученная сперма бычков по внешнему виду была однородной, молочно-белого цвета, подвижность спермиев соответствовала 5,48 баллам.

Исследуемые бычки по общему виду и развитию характеризовались пропорциональным телосложением, округлым туловищем с хорошо развитой мускулатурой; широким крестцом, правильно посаженным хвостом, правильно поставленными конечностями с крепкими копытами.

### **3.3.3 Сравнение интенсивности роста испытываемых бычков по собственной продуктивности в период с 8 мес. до 12 мес. и в период с 8 мес. до 15 мес. возрастов**

По мнению ученых испытание бычков по собственной продуктивности и оценка бычков-производителей по качеству потомства являются наиболее действенными мерами для выявления лучших бычков-производителей. Отбор перспективных бычков-производителей и их целенаправленное использование в воспроизводстве стада способствует совершенствованию селекционных характеристик, ускоряет рост эффективности производства говядины и обеспечивает получение высокопродуктивного поголовья (Nassambaev E. et al., 2018; Kazhgaliyev N. et al., 2020).

В Казахстане испытание бычков по собственной продуктивности осуществлялась в течение семи месяцев — с 8 до 15 месячного возраста. В зарубежной практике принят более короткий период испытаний: с 8 до 12 месяцев, продолжительностью не менее 112 дней.

Вопрос определения биологически оптимального возраста испытания бычков мясных пород по собственной продуктивности и, на основе этого, создания более рационального подхода к оценке бычков-производителей по качеству потомства по-прежнему остается нерешённой

В связи с чем, целью нашей работы явилась сравнительная оценка испытания бычков по собственной продуктивности от 8 до 12 – месячного и от 8 до 15 – месячного возрастов и определить разницу в 12 и 15 месячном возрасте по интенсивности роста.

На испытание по собственной продуктивности были поставлены 90 бычков абердин-ангусской породы Командитного товарищества “Мамбетов и К” Северо-Казахстанской области и 86 бычков казахской белоголовой породы Товарищества с ограниченной ответственностью “Приречное-Агро” Костанайской области (таблица 19).

Таблица 19 – Живая масса племенных бычков

№	n	Средний возраст, дней	Живая масса в 12 мес.			n	Средний возраст, дней	Живая масса в 15 мес.			r
			M±m	σ	Cv			M±m	σ	Cv	
Абердин-ангусская порода КТ “Мамбетов и К”											
1	90	381,4	398,9±4,07	38,6	9,68	78	465,3	481,7±4,37	38,63	8,02	0,8
Казахская белоголовая порода ТОО “Приречное-Агро”											
2	86	373	350,2±3,86	35,84	10,23	83	445,5	398,6±4,46	40,6	10,18	0,9

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что бычки интенсивно росли, хорошо развивались во все возрастные периоды и до конца опыта по живой массе в возрасте 12 и 15 мес. отвечали требованиям класса элита-рекорд.

Между показателями живой массы бычков в 12 и 15 месячном возрасте установлены достаточно высокие достоверные коэффициенты корреляции: 12 и 15 месяцев во всех исследуемых группах они находились в пределах от 0,8 до 0,9.

Важным показателем, характеризующим уровень прижизненной продуктивности молодняка, является величина прироста живой массы за определённые промежутки времени.

Полученные данные по среднесуточному приросту бычков в 12 и 15 месячном возрасте, в разрезе пород, представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Среднесуточный прирост племенных бычков, г

№	n	Средний возраст, дней	Среднесуточный прирост с 8 до 12 мес.			n	Средний возраст, дней	Среднесуточный прирост с 8 до 15 мес.			r
			M±m	σ	Cv			M±m	σ	Cv	
Абердин-ангусская порода КТ “Мамбетов и К”											
1	90	381,4	1012,8±21,9	207,73	20,51	78	465,3	1009,0±16,81	148,46	14,71	0,7
Казахская белоголовая порода ТОО “Приречное-Агро”											
2	86	373	1011,6±18,3	169,73	16,78	83	445,5	879±15,49	141,08	16,05	0,7

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что бычки интенсивно росли, хорошо развивались во все возрастные периоды и по живой массе превышали стандарты пород. С возрастом интенсивность роста бычков разных групп изменилась. Разница по среднесуточному приросту в периоды с отъема до 12 и с отъема до 15 мес. бычков абердин-ангусской породы КТ “Мамбетов и К” была незначительной и составила 3,8 г. Интенсивность роста быков казахской белоголовой породы ТОО “Приречное-Агро” в период с 8 до 12 мес. была выше на 132,6 г или 13,1%, чем в период с 8 до 15 мес. У исследуемых бычков определены высокие положительные достоверные коэффициенты корреляции между показателями среднесуточного прироста с 8 до 12 мес. и с 8 до 15 мес., которые находились на уровне 0,7.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при одинаковых условиях кормления и содержания бычки в период с 8 до 12 мес. возраста проявили высокую интенсивность роста.

В период с 8 до 15 мес. возраста у бычков абердин-ангусской породы интенсивность роста осталась на том же уровне, что с 8 до 12 мес. возраста, а у бычков казахской белоголовой породы уменьшилось на 13,1%. Сокращение продолжительности испытания бычков по собственной продуктивности с 7 мес. до 4 мес. или до 12 мес. возраста позволит выявить лучших племенных бычков и сократить затраты на корма, человеческий труд, что в свою очередь будет служить решающим критерием экономической эффективности по определению лучших бычков в период испытания.

Различия в живой массе обусловлены неодинаковой скоростью роста бычков. В подсосный период интенсивность их роста зависела в основном от молочности матерей. До 12-месячного возраста показатели роста бычков повышались, а в период от 12 до 15 мес. незначительно снизились. Характер снижения среднесуточного прироста бычков до 15 мес. возраста свидетельствует о высокой интенсивности роста до 12 мес. возраста.

Во время испытания бычков по собственной продуктивности в 12 мес. возрасте средняя живая масса у бычков абердин-ангусской породы превосходила стандарт породы на 108,9 кг и у бычков казахской белоголовой породы - на 50,2 кг, что позволяет проводить отбор животных с высокими показателями живой массы. В 15 мес. возрасте средняя живая масса бычков абердин-ангусской породы превосходила стандарт породы на 136,7 кг и у казахской белоголовой породы - на 80,5 кг.

Анализ показателей среднесуточного прироста живой массы в заключительный период выращивания говорит о том, что энергия роста бычков с 8 до 15 мес. не повысилась, а осталась на том же уровне, как с 8 до 12 мес. Это указывает на отсутствие целесообразности проведения испытания бычков по собственной продуктивности в период с 8- до 15-месячного возраста. Экономика и рентабельность мясного скотоводства в решающей степени зависят от уровня воспроизводства стада. В этой отрасли традиционно проводится сезонная случка коров и телок в мае - июле, а сезонные отелы в феврале - апреле. Для сохранения такой сезонности без передержки бычков обязательно необходимо интенсивное выращивание, так как оплодотворение должно проводиться своевременно. В противном случае передержка бычков приведет к необходимости дополнительному времени и осеменять нужно будет позже, что нарушит сезонность отелов.

В рамках программы породного преобразования “Сыбаға” в республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система” стоят ограничения по периоду случного сезона племенных бычков с маточным поголовьем, случная кампания длится с 1 мая по 1 августа.

Согласно наших исследований бычки прошедшие испытание по собственной продуктивности после прохождения месячного карантина могут быть использованы в воспроизводстве. Бычки весеннего сезона рождения, прошедшие испытание до 15 мес. возраста не попадают в случную кампанию (с 1 мая по 1 августа). Фермеру придется передержать племенных бычков еще один зимне-стойловый период, прежде чем они примут участие в воспроизводстве (Бисембаев А.Т., Сагинбаев А.К. и др., 2022).

### 3.4 Изучение затрат корма на 1 кг прироста испытываемых бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности с применением технологической платформы “Vytelle GrowSafe”

Испытание бычков мясных пород по собственной продуктивности с применением технологической платформы Vytelle GrowSafe обеспечивает высокую точность отбора племенных животных благодаря автоматизированному учету потребления корма и прироста живой массы. Эта технология объективно определяет остаточное потребление корма (ОПК) позволяя выявлять наиболее эффективных бычков, что снижает затраты на корма.

Согласно наших исследований в таблице 21 представлены результаты испытания по собственной продуктивности бычков казахской белоголовой породы с изучением затрат корма на 1 кг прироста живой массы с применением технологии Vytelle-Grow Safe (Бисембаев А.Т. и др., 2024).

Бычки казахской белоголовой имели близкое потребление корма с популярными мясными породами, что позволило нам сфокусировать внимание на эффективности кормления с целью повышения рентабельности выращивания молодняка этой породы, что согласуется с результатами Tilerova A. et al. (2024).

Таблица 21 – Поголовье бычков в разрезе хозяйств по изучению затрат корма на 1 кг прироста живой массы с применением технологии Vytelle GrowSafe

№	Наименования хозяйств	Количество, голов					
		При постановке			После испытания		
		2021	2022	2023	2021	2022	2023
1	ТОО “Шалабай” ВКО	128	128	128	88	115	117
2	КХ “Сабит” ЗКО	64	128	64	37	113	55
3	ТОО “Жана Береке” Акмолинская область	128	64	128	111	57	113
4	ТОО “Галицкое” Павлодарская область	128	128	64	84	119	64
Итого		448	448	384	320	404	349

Оценка продуктивного потенциала кормов по приросту живой массы бычков. Канадское программное обеспечение технологии Vytelle GrowSafe позволило вести круглосуточный контроль водопоя и потребления корма изучаемыми животными. В течение суток при каждом подходе бычков к поилке со встроенными весами In-Pen Weighing System происходило автоматическое высчитывание живой массы (рисунок 13) и измерение выпитой воды, и в кормушке с программным обеспечением Feed Intake (рисунок 14) автоматически проводилось индивидуальное измерение потребления кормов, живой массы исследуемого молодняка.



Рисунок 13 – Станция поилки In-Pen Weighing System



Рисунок 14 – Кормушки с программным обеспечением Feed Intake

### 3.4.1 Система автоматического мониторинга индивидуального потребления корма, воды и живой массы крупного рогатого скота “Vytelle GrowSafe” в ТОО “Жана Береке”

В 2021 году образцы зерносенажа (пшеница, ячмень, бобовые), кукурузного силоса ТОО “Жана Береке” были отправлены для анализа в лабораторию Eurofins Agro Russia в г. Москва, РФ. Результаты исследований представлены в таблицах 22, 23.

Таблица 22 – Анализ кормовой ценности зерносенажа, г/кг

№	Показатель	Результаты зерносенажа	Результаты в СВ	Контрольное значение	Среднее значение
1	Сухое вещество (СВ)	283	–	240–400	342
2	pH	4,6	–	3,8–4,2	4,5
3	Уксусная кислота	–	14	–	–
4	Молочная кислота	–	24	–	–
5	VEМ/Кед (молоко)*	–	670	820–880	845
6	VEVI/Кед (откорм)	–	638	840–900	865
7	DVE (1991)	–	26	45–55	47
8	ОЕВ	–	2	-10–40	21
9	Переварим. ОВ	–	554	650–690	655
10	FOS/фермент. ОВ	–	457	530–560	535
11	NEL (МДж)	–	6,3	5,4–6,4	5,1
12	NEL-VC (МДж)	–	4,8	5,4–6,4	5,1
13	ОЭ (МДж)	–	10,5	8,7–10,2	9,2
14	Структурная ценность	–	3,6	2,7–3,6	3,4
15	nXP	–	129	125–145	117
16	RNB	–	-5,0	-5,0–5,0	1,0
17	UDP	–	14	15–25	16
18	Сахар	–	17	30–80	55
19	Сырая зола	–	91	70–130	124
20	Переварим. ОВ (%)	–	61,0	74,0–78,0	74,8

21	NH <sub>3</sub> -фракция (%)	–	9	<10	12
22	Нитрат	–	4,3	<7,5	1,7
23	Сырой протеин	–	89	100–160	123
24	Итого сырой протеин	–	98	110–175	140
25	Раств. сырой протеин (%)	–	46,0	–	–
26	Сырой жир	–	23	30–50	35
27	Сырая клетчатка	–	307	230–300	286
28	Крахмал	–	47	–	22
29	NDF/НДК	–	628	–	517
30	NDF НДК/усвояемость (%)	–	49,2	–	–
31	ADF/КДК	–	384	–	301
32	ADL/КДЛ	–	47	–	28
33	NDF/НДК без азота	—	609	—	—

\* VEM (VoederEenheid Melk), означает “кормовая единица молока”, измеряет чистую энергию, идущую на выработку молока; VEVI (Voeder Eenheid Vleesvee Intensief) голландская система оценки чистой энергии для мясного скота (откорма), отражает количество энергии, которое животное может использовать для роста и отложения жира/белка, за вычетом потерь на пищеварение и поддержание жизни; DVE (Darm Verteerbaar Eiwit) нидерландская система оценки кормов для жвачных животных, разработанной в 1991 году, означает количество истинного белка, который усвоится непосредственно в тонком кишечнике коровы; Переварим. ОВ (Переваримое органическое вещество) в анализах кормов означает процент органической массы, которую животное способно усвоить из общего сухого вещества корма; FOS (Digestible Organic Matter / Fermentable Organic Matter) – ферментируемое органическое вещество, Это та часть органического вещества корма, которая способна расщепляться (ферментироваться) микрофлорой рубца жвачного животного; Структурная ценность - физические свойства корма, которые стимулируют жевание и обеспечивают нормальную работу рубца; NEL (МДж) – чистая энергия на лактации; NEL-VC (МДж) – чистая энергия на лактацию; nXP – усвоенный протеин; RNB – баланс азота в рубце; UDP – нерасщепляемый в рубце протеин; NH<sub>3</sub>-фракция (аммиак) в % от общего азота (или протеина) -это показатель качества ферментации (силосования), отражающий степень распада белка (протеина) под воздействием бактерий; Нитраты (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) – соли азотной кислоты, указывающие на содержание азота, накопленного растениями из почвы; NDF/НДК – нейтрально-детергентная клетчатка; NDF/НДК, усвояемость (%) – та часть нейтрально-детергентной клетчатки, которая переварится в рубце; ADF/КДК – кислотно-детергентная клетчатка; ADL (Acid Detergent Lignin) / КДЛ (Кислотно-детергентный лигнин) - показатель содержания лигнина, самого трудноперевариваемого компонента растительной клетчатки; NDF/НДК без азота – нейтрально-детергентная клетчатка без азота

Согласно таблице 22, анализ качества зерносенажа показал, что содержание сухое вещество составило 283 г/кг, что соответствовало в пределах контрольного

значения, рН – 4,6 немного выше оптимального значения. Наблюдался незначительный недостаток переваримого протеина на 96 г/кг в сравнении с минимальным показателем контрольного значения, сырого протеина на 11 г/кг, сырого жира на 7 г/кг и сахара на 13 г/кг. Данные показатели не оказали влияния на качество корма, так как все остальные компоненты и аминокислотный состав соответствовали допустимым контрольным значениям. По результатам анализа зерносенаж имел хорошую консервацию, содержал безопасный уровень нитритов, не имел признаков порчи.

Таблица 23 – Анализ кормовой ценности кукурузного силоса, г/кг

№	Показатель	Результаты зерносенажа	Результаты в СВ	Контрольное значение	Среднее значение
1	Сухое вещество (СВ)	257	–	320–360	309
2	рН	4,1	–	3,8–4,2	4,0
3	Уксусная кислота	–	24	10–16	22
4	Молочная кислота	–	39	40–60	49
5	VEМ/КЕд (молоко)	–	912	920–1000	928
6	VEVI/КЕд (откорм)	–	941	950–1030	960
7	DVE (1991)	–	50	45–55	51
8	ОЕВ	–	-38	-35 – -20	-34
9	Переварим. ОВ	–	691	700–750	703
10	FOS / фермент. ОВ	–	550	475–525	548
11	NEL (МДж)	–	5,9	6,5–7,4	6,2
12	NEL-VC (МДж)	–	6,3	6,5–7,4	6,5
13	ОЭ (МДж)	–	10,0	10,7–11,3	10,4
14	Структурная ценность	–	2,7	1,7–2,0	2,3
15	nXP	–	121	130–140	127
16	RNB	–	-7,0	-11,0 – -7,0	
17	UDP	–	19	18–26	20
18	Сырая зола	–	55	35–50	49
19	Переварим. ОВ (%)	–	73,1	73,0–78,0	74,0
20	ННЗ-фракция (%)	–	7	<6	8

21	Сырой протеин	–	69	75–85	73
22	Итого сырой протеин	–	74	80–90	79
23	Раств. сырой протеин (%)	–	50,0	42,0–60,0	59,0
24	Сырой жир	–	25	25–35	28
25	Сырая клетчатка	–	253	180–200	224
26	Сахар	–	23	1–15	24
27	Крахмал	–	187	320–400	222
28	Транзитный крахмал (%)	–	22,0	25,0–34,0	23,0
29	Транзитный крахмал (г)	–	41,0	70,0–120,0	57,0
30	NDF/НДК	–	543	370–420	463
31	NDF НДК/усвояемость (%)	–	65,3	40,0–60,0	57,8
32	ADF/КДК	–	279	190–220	259
33	ADL/КДЛ	–	18	14–20	19
34	Лизин (расчётн.)	–	3,3	—	—
35	Метионин (расчётн.)	–	1,3	—	—

\* Лизин (расчётн.) – означает расчетное значение содержания лизина, определенное NIR/ИК-спектроскопией; Метионин (расчётн.) – означает расчетное значение содержания метионина, определенное NIR/ИК-спектроскопией.

Анализ данных таблицы 23 показал, что содержание в кукурузном силосе сухого вещества было меньше на 63 г/кг минимального показателя контрольного значения, значение рН соответствовало контрольным значениям. Содержание переваримого протеина было меньше на 9 г/кг минимального показателя контрольного значения, сырого протеина было меньше на 6 г/кг минимального показателя контрольного значения, значение сырого жира соответствовало допустимому контрольному уровню, а уровень сахара превышал показатель максимального контрольного значения на 66,7 %. Содержание сухого вещества в кукурузном силосе ниже нормы, уксусной кислоты выше нормы, содержание молочной кислоты ниже желаемого значения.

В рацион кормления бычков входили (по питательности) 3 кг зерносенажа, 4,5 кг кукурузного силоса, 3,8 кг зерна ячменя и 4 кг житняка сена.

Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание составлял 10 месяцев. Химический состав (г/кг) зерносенажа: сухого вещества 283, “сырого” протеина 89, переваримого протеина 55, сырого жира 23, сахара 17; химический состав (г/кг) кукурузного силоса: 257; 125; 90; 25 и 2,5 соответственно; химический состав (г/кг) зерна ячменя: 850; 130; 90; 25 и 55 соответственно. Энергетическая ценность кормосмеси составила 0,90 голландских или 0,85 овсяных кормовых единиц или 5,02 ЭКЕ. Энергетическая ценность рациона составляла 9,32 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,9 МДж, переваримого протеина 10,6%, на 1 ЭКЕ приходилось 80,3 г переваримого протеина.

По данным Матакбаева и др. (2021) полученная зерносенажная масса и кукурузный силос обладают высокой питательностью и сбалансированностью по содержанию особо важных компонентов, аминокислотному и минеральному составу, а главное, достигается кондиционная влажность, что обеспечивает высокое качество кормов.

Сравнительные данные 2021 года по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблицах 24.

Таблица 24 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	254,2	215,8	299,7
	- EndWt в конце периода	287,6	239,3	356,9
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	33,4	23,5	57,2
	- ADG среднесуточный прирост	0,70	0,14	1,27
3	DMI: Потребление сухого вещества	4,15	3,15	6,05
4	RawF:G нескорректированное соотношение корма к приросту	7,95	3,09	29,88

5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	7,92	3,13	29,79
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	0,00	-0,81	1,11
7	Reiting RFI %Rank	12,5	1	24
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	0,00	-0,57	0,58

\* Start Wt.: живая масса в начале испытания; End Wt.: живая масса в конце испытания; RFI (Residual Feed Intake): ОПК остаточное потребление корма - разница между фактическим потреблением корма животным и его прогнозируемым потреблением; ADG (Average Daily Gain): среднесуточный прирост; DMI (Dry Matter Intake): потребление сухого вещества; Raw F:G: нескорректированное соотношение корма к приросту; Adj. F:G (Adjusted Feed to Gain ratio): скорректированное соотношение корма к приросту; Reiting RFI %Rank – ранжирование животных по остаточному потреблению корма относительно группы; RADG: остаточный среднесуточный прирост – разница между фактическим среднесуточным приростом и прогнозируемым;

По результатам испытания бычков по собственной продуктивности в 2021 г. в ТОО “Жана Береке” показатель ОПК варьировал в пределах от -0,81 до 1,11. Среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по показателю RFI EPD по стаду составило 12,5%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне -0,57...0,58. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 254,2 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 287,6 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах 0,14 и 1,27 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животными во время испытания (DMI) оказалось между 3,15...6,05. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G составило 7,95. Было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 7,92.

В 2022 г. в рацион кормления бычков входили: 3,5 кг люцернового сенажа, 5 кг кукурузного силоса, 5 кг зерна ячменя и 5 кг житнякового сена (таблица 25). Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание составлял 14 месяцев. Сравнительные данные по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблице 26.

Таблица 25 - Состав и питательность кормов

№	Показатели	Сенаж люцерновый	Кукурузный силос	Зерно ячменя	Сено житняковое
1	ЭКЕ, КРС	0,41	0,23	1,18	0,68
2	ОЭ КРС, МДж	4,1	2,30	11,80	6,8
3	Сухое вещество, г	450	250,00	890,00	880
4	Сырой протеин, г	73,1	25,00	154,00	83
5	Переваримый протеин (ПП), г	38,7	14,00	111,00	43
6	Сырой жир, г	15,4	10,00	15,00	26
7	Сырая клетчатка. Г	127,3	75,00	30,00	279
8	БЭВ, г	195,4	143,00	873,00	434
9	Крахмал, г	4,3	8,00	560,00	-
10	Сахар, г	20,5	6,00	15,00	3
11	Кальций, г	6,2	1,40	0,40	5
12	Фосфор, г	1,3	0,40	3,00	2,2
13	Каротин, МЕ	33,8	20,00	-	10

Энергетическая ценность рациона составляла 11,89 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 10,18 МДж, переваримого протеина 8,6%, на 1 ЭКЕ приходилось 82,07 г переваримого протеина.

Таблица 26 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	358,27	279,41	302,08
	- EndWt в конце периода	406,59	459,12	534,51
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	48,32	179,71	232,43
	- ADG среднесуточный прирост	0,93	0,14	1,72
3	DMI: Потребление сухого вещества	9,39	6,78	12,01

4	Raw F:G нескорректированное соотношение корма к приросту	13,06	5,59	53,82
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	13,55	5,76	58,92
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	-0,00	-0,58	0,66
7	Reiting RFI %Rank	13,5	1	26
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	-0,00	-2,90	1,95

По результатам испытания бычков в 2022 г. в ТОО “Жана Береке” показатель ОПК варьировал в пределах от -0,58 до 0,66. Среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду составило 13,5%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне - 2,95...1,95. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 358,27 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 406,59 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах 0,14 и 1,72 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животными во время испытания (DMI) оказалось между 6,78...12,01. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G составило 5,59. Было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 13,55 (Бисембаев А.Т. и др., 2024).

Распределение остаточного потребления корма и среднесуточного прироста представлены на рисунках 15.

В 2023 г. в рацион кормления бычков входили: 3,5 кг сенажа из люцерны, 5,0 кг кукурузного силоса, 4,5 кг зерна ячменя и 4,5 кг житнякового сена (таблица 27). Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание составлял 13 месяцев. Проведена сравнительная оценка продуктивного действия кормов (таблица 28).

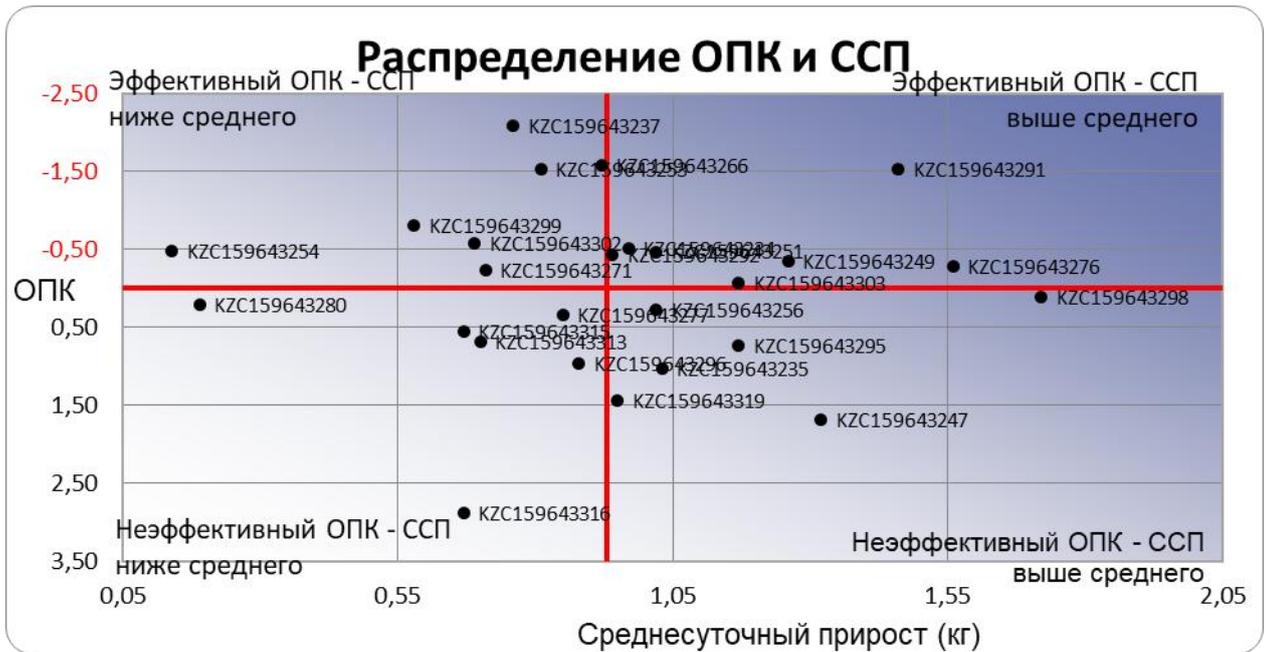


Рисунок 15 - Распределение ОПК и ССП в ТОО “Жана береке”

Таблица 27 - Состав и питательность кормов

№	Показатели	Сенаж люцерновый	Кукурузный силос	Зерно ячменя	Сено житняковое
1	ЭКЕ, КРС	0,41	0,23	1,18	0,68
2	ОЭ КРС, МДж	4,1	2,30	11,80	6,8
3	Сухое вещество, г	450	250,00	890,00	880
4	Сырой протеин, г	73,1	25,00	154,00	83
5	Переваримый протеин (ПП), г	38,7	14,00	111,00	43
6	Сырой жир, г	15,4	10,00	15,00	26
7	Сырая клетчатка. Г	127,3	75,00	30,00	279
8	БЭВ, г	195,4	143,00	873,00	434
9	Крахмал, г	4,3	8,00	560,00	-
10	Сахар, г	20,5	6,00	15,00	3
11	Кальций, г	6,2	1,40	0,40	5
12	Фосфор, г	1,3	0,40	3,00	2,2
13	Каротин, МЕ	33,8	20,00	-	10

Энергетическая ценность рациона составляла 10,96 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 10,15 МДж, переваримого протеина 9,3%, на 1 ЭКЕ приходилось 80,1 г переваримого протеина.

Таблица 28 - Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	Max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	327,88	264,52	399,74
	- EndWt в конце периода	402,23	328,78	494,78
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	74,35	64,26	95,04
	- ADG среднесуточный прирост	1,79	1,46	2,10
3	DMI: Потребление сухого вещества	8,83	6,03	12,03
4	RawF:G нескорректированно соотношение корма к приросту	6,47	5,07	8,11
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	6,49	4,94	8,26
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	-0,00	-0,30	0,32
7	Reiting RFI %Rank	9	1	16
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	-0,00	-1,24	1,61

По результатам испытания бычков в 2023 г. в ТОО “Жана Береке” показатель ОПК варьировал в пределах от -0,30 до 0,32. Среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду составило 9,0%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне - 1,24...1,61. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 327,88 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 402,23 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах 1,46 и 2,1 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животными во время испытания (DMI) оказалось между 6,03...12,03 Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G составило 6,47. Было рассчитано

скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 6,49 (Бисембаев А.Т. и др., 2024).

### 3.4.2 Система автоматического мониторинга индивидуального потребления корма, воды и живой массы крупного рогатого скота “Vytelle GrowSafe” в ТОО “Шалабай”

В рацион испытания бычков в 2021 г. в ТОО “Шалабай” входили: сено злаковое 5 кг, силос кукурузный 8 кг, концентрированные корма (пшеница, ячмень) 4 кг (таблица 29). Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание – 10 месяцев. Оценка продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблице 30.

Таблица 29 - Состав и питательность кормов

№	Показатели	Кукурузный силос	Сено злаковое	Пшеница мягкая	Ячмень
1	ЭКЕ, КРС	0,23	0,65	1,08	1,18
2	ОЭ КРС, МДж	2,3	6,5	10,8	11,8
3	Сухое вещество, г	250	850	850	890,0
4	Сырой протеин, г	25	95	133	154
5	Переваримый протеин (ПП), г	14	-	106	111
6	Сырой жир, г	10	257	20	15
7	Сырая клетчатка. Г	75	541	17	30
8	БЭВ, г	143	-	661	873
9	Крахмал, г	8	10	515.0	560
10	Сахар, г	6	8,3	20	15
11	Кальций, г	1,4	2	0,8	0,4
12	Фосфор, г	0,4	2,3	3,6	3
13	Каротин, МЕ	20	-	1	-

Энергетическая ценность рациона составляла 9,76 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,9 МДж, переваримого протеина 10,12%, на 1 ЭКЕ приходилось 78,0 г переваримого протеина.

Таблица 30 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	213,26	174,19	264,09
	- EndWt в конце периода	280,11	222,09	331,57
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	64,85	37,9	67,48
	- ADG среднесуточный прирост	1,15	0,11	1,59
3	DMI: Потребление сухого вещества	14,71	7,6	20,42
4	RawF:G нескорректированно соотношение корма к приросту	14,92	8,50	109,16
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	15,21	8,31	119,30
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	0,0	-5,76	3,82
7	Reiting RFI %Rank	21,5	1	42
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	0,0	-0,79	0,31

Из данных, представленных в таблице 30, следует, что остаточное потребление корма RFI по группе бычков варьировало в пределах от -5,76 до 3,82 кг. Рейтинг животного (RFI%Rank) по показателю RFI по группе бычков варьировал в пределах 1...42%, со средним значением – 21,5%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке бычков был на уровне – 0,79...0,31 кг. Среднее значение живой массы бычков на начало (START WT.) исследований составила 213,26 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.)

исследований составила по изучаемым группам 280,11 кг. Данные согласуются с исследованиями Тилеповой А., Шауенова С. и др., 2022.

В 2022 году в рацион бычков входили: сено луговое 5 кг, силос кукурузный 8 кг, концентрированные корма (пшеница, ячмень) 4 кг (таблица 31). Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание – 10 месяцев.

Таблица 31 - Состав и питательность кормов

№	Показатели	Кукурузный силос	Сено луговое	Пшеница мягкая	Ячмень
1	ЭКЕ, КРС	0,23	0,69	1,08	1,18
2	ОЭ КРС, МДж	2,3	6,9	10,8	11,8
3	Сухое вещество, г	250	857	850	890,0
4	Сырой протеин, г	25	97,6	133	154
5	Переваримый протеин (ПП), г	14	55	106	111
6	Сырой жир, г	10	25	20	15
7	Сырая клетчатка. Г	75	263	17	30
8	БЭВ, г	143	414	661	873
9	Крахмал, г	8	-	515.0	560
10	Сахар, г	6	20	20	15
11	Кальций, г	1,4	7,2	0,8	0,4
12	Фосфор, г	0,4	2,2	3,6	3
13	Каротин, МЕ	20	15	1	-

Энергетическая ценность рациона составляла 9,81 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 10,05 МДж, переваримого протеина 10,24%, на 1 ЭКЕ приходилось 83,7 г переваримого протеина.

Сравнительные данные 2022 г. по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблицах 32. Распределение остаточного потребления корма и среднесуточного прироста представлены на рисунках 16.

Таблица 32 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		A	min	Max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	256,1	226,35	305,15
	- EndWt в конце периода	320,83	292,14	347,73
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	34,73	87,79	132,58
	- ADG среднесуточный прирост	0,73	0,64	1,61
3	DMI: Потребление сухого вещества	8,3	4,98	13,02
4	RawF:G нескорректированное соотношение корма к приросту	21,74	11,3	36,83
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	21,2	10,56	112,32
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	-0,00	-2,90	1,95
7	Reiting RFI %Rank	22,5	1	44
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	-0,00	-2,90	1,95

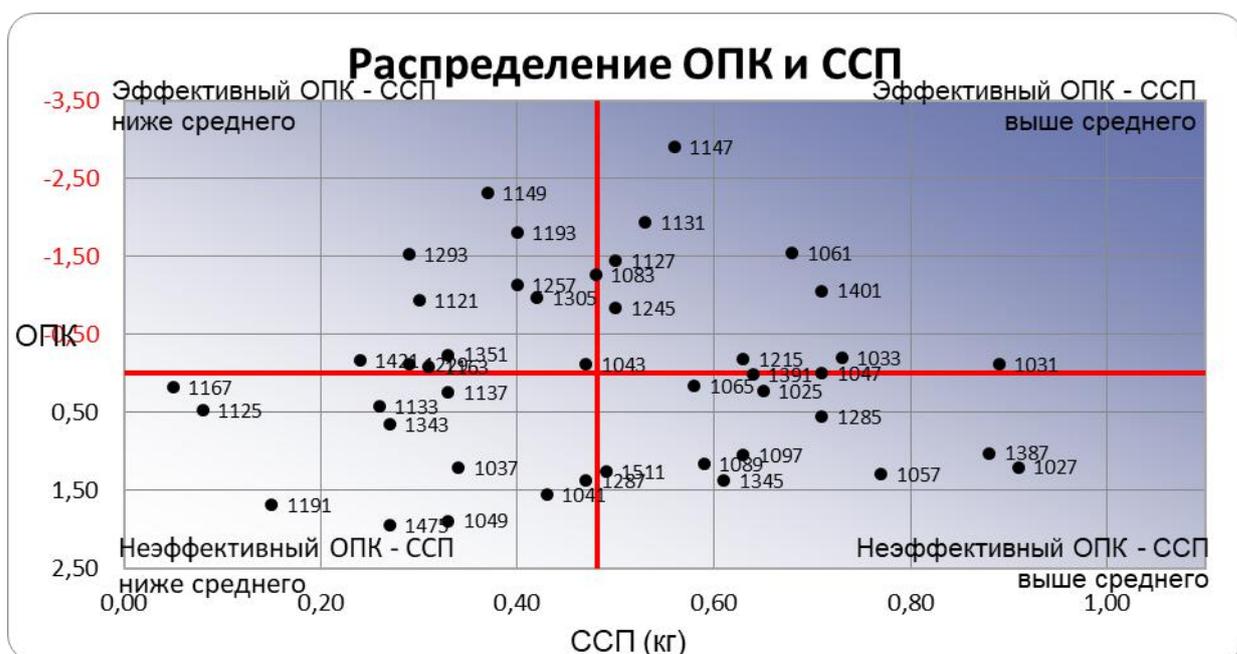


Рисунок 16 - Распределение ОПК и ССП в ТОО “Шалабай”

По результатам испытания бычков в 2022 г. в ТОО “Шалабай” среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду оказалось на уровне 22,5%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне -2,9...1,95. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 256,1 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 320,83 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах 0,64 и 1,21 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животным во время испытания (DMI) оказалось между 4,98...13,02. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G составило 21,74. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 21,2.

В 2023 г. проведена оценка продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблице 33. В рацион бычков входили: сено луговое 3,4 кг, силос кукурузный 7,0 кг, концентрированные корма (пшеница, ячмень) 3,2 кг. Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание – 8 месяцев. Энергетическая ценность рациона составляла 7,57 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 10,17 МДж, переваримого протеина 13,43%, на 1 ЭКЕ приходилось 83,5 г переваримого протеина.

Таблица 33 - Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	Max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	213,75	178,77	249,41
	- EndWt в конце периода	257,15	221,41	301,78
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	43,4	41,64	51,37
	- ADG среднесуточный прирост	0,722	0,716	0,856

3	DMI: Потребление сухого вещества	6,16	4,78	7,63
4	RawF:G нескорректированное соотношение корма к приросту	10,54	5,99	19,10
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	10,68	5,96	21,80
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	-0,00	-0,28	0,26
7	Reiting RFI %Rank	13	1	25
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	-0,00	-0,92	1,08

По результатам наших испытаний бычков в 2023 г. в ТОО “Шалабай” среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду оказалось на уровне 13,0%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне -0,92...1,08. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований была равна 213,75 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) – 257,15 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах 0,76 и 0,85 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животным во время испытания (DMI) оказалось между 4,78...7,63. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G составило 10,54. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 10,68 (Бисембаев А.Т. и др., 2024).

### **3.4.3 Система автоматического мониторинга индивидуального потребления корма, воды и живой массы крупного рогатого скота “Vytelle GrowSafe” в КХ “Сабит”**

В 2021 г. в рацион кормления бычков входили: сено житняковое 5 кг, сенажа злаковых 7 кг, ячменя 5 кг. Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание – 14 месяцев. Энергетическая ценность рациона составляла 11,82 ЭКЕ. Концентрация обменной

энергии в 1 кг сухого вещества - 9,85 МДж, переваримого протеина 8,33%, на 1 ЭКЕ приходилось 83,15 г переваримого протеина.

Сравнительные данные по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблице 34.

Таблица 34 – Сравнительные оценки продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	351,86	316,30	456,85
	- EndWt в конце периода	432,76	387,58	543,25
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	80,90	71,28	86,4
	- ADG среднесуточный прирост	1,19	0,90	1,70
3	DMI: Потребление сухого вещества	9,57	8,7	10,83
4	RawF:G нескорректированное соотношение корма к приросту	8,26	5,97	11,26
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	8,29	5,88	11,65
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	0,0	-0,85	0,84
7	Reiting RFI %Rank	5,5	1	10
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	0,0	-0,25	0,49

Показатель остаточного потребления кормов варьировал в пределах от “-0,85” до “0,84”. Среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду составило 5,5%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне -0,25...0,49. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 351,86 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 432,76 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах 0,9 и 1,7 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животным во время испытания (DMI) оказалось между 8,7...10,83. Среднее

значение соотношения корма к приросту Raw F:G составило 8,26. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 8,29.

В 2022 году в рацион кормления бычков состоял из 4,5 кг сена житнякового, 6,5 кг сенажа злаковых, 4,5 кг ячменя. Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание – 14 месяцев. Энергетическая ценность рациона составляла 10,71 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,83 МДж, переваримого протеина 9,18%, на 1 ЭКЕ приходилось 83,16 г переваримого протеина.

Сравнительные данные 2022 г. по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблицах 35.

Таблица 35 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов КХ “Сабит”

№	Показатели откорма	M		
		A	min	Max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	244,75	194,08	227,62
	- EndWt в конце периода	290,16	289,05	396,10
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	45,41	94,97	168,48
	- ADG среднесуточный прирост	0,83	0,42	1,25
3	DMI: Потребление сухого вещества	7,93	5,57	11,86
4	RawF:G нескорректированное соотношение корма к приросту	20,63	6,04	391,75
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	21,65	5,04	426,16
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	0,83	0,02	1,95
7	Reiting RFI %Rank	20,5	1	40
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	-0,00	-0,43	0,40

Показатель остаточного потребления кормов варьировал в пределах от 0,02 до 1,95. Среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду составило 20,5%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне -0,43...0,40. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 244,75 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 290,16 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах от 0,42 до 1,25 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животным во время испытания (DMI) находилось в пределах от 5,57 и до 11,86. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G составляло 20,63. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G - 21,65. Распределение остаточного потребления корма и среднесуточного прироста представлены на рисунках 17.

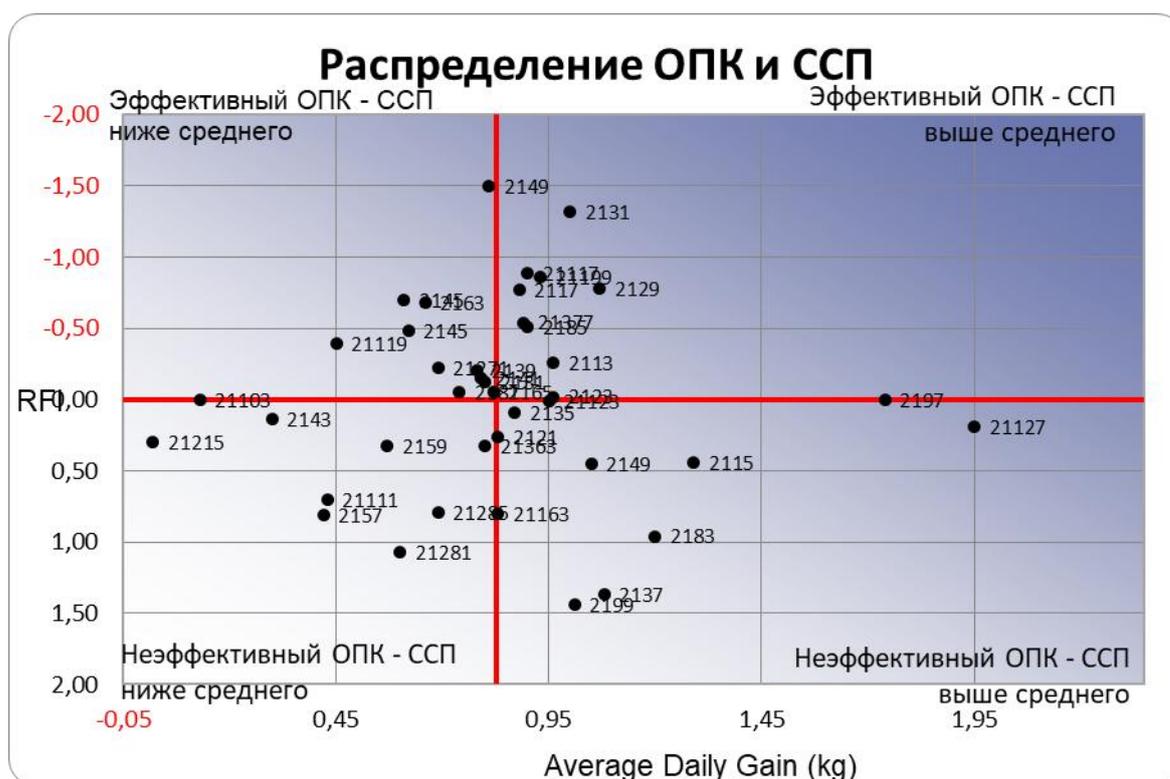


Рисунок 17 - Распределение ОПК и ССП в КХ “Сабит”

В 2023 г. в рацион кормления бычков состоял из 4,0 кг сена житнякового, 5,0 кг сенажа злаковых, 3,5 кг ячменя. Продолжительность исследований

составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание – 10 месяцев. Энергетическая ценность рациона составляла 8,65 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,74 МДж, переваримого протеина 11,25%, на 1 ЭКЕ приходилось 82,37 г переваримого протеина. Данные по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблицах 36.

Таблица 36 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	Max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	270,55	195,16	239,89
	- EndWt в конце периода	337,45	346,78	429,32
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	45,41	94,97	168,48
	- ADG среднесуточный прирост	1,06	0,56	1,52
3	DMI: Потребление сухого вещества	8,60	5,23	11,03
4	RawF:G нескорректированное соотношение корма к приросту	8,9	5,18	13,86
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	8,33	5,39	13,84
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	0,83	0,02	1,95
7	Reiting RFI %Rank	28	1	56
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	0,00	-0,45	0,40

Показатель остаточного потребления кормов варьировал в пределах от 0,02 до 1,95. Среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду составило 28,0%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне -0,45...0,40. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 270,55 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 337,45 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах 0,56 и 1,52 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за

сутки животным во время испытания (DMI) была равна 8,6. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G - 8,9, скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G - 8,33 (Бисембаев А.Т. и др., 2024).

### 3.4.4 Система автоматического мониторинга индивидуального потребления корма, воды и живой массы крупного рогатого скота “Vytelle GrowSafe” в ТОО “Галицкое”

В 2021 г. в рацион кормления бычков входили: 2 кг сена житнякового, 5,0 кг сенажа злакового, 8,0 кг силоса кукурузного, 5,0 кг ячменя. Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание – 16 месяцев. Энергетическая ценность рациона составляла 10,9 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 10,42 МДж, переваримого протеина 9,56%, на 1 ЭКЕ приходилось 83,03 г переваримого протеина.

Сравнительные данные по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблицах 37.

Таблица 37 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	366,53	325,13	496,37
	- EndWt в конце периода	496,37	361,59	600,37
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	129,84	36,46	104,0
	- ADG среднесуточный прирост	0,93	0,10	1,82
3	DMI: Потребление сухого вещества	11,08	8,55	13,91
4	RawF:G нескорректированное соотношение корма к приросту	7,95	6,58	100,73

5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	16,78	6,22	103,96
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	0,0	-1,95	1,90
7	Reiting RFI %Rank	15	1	29
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	0,0	-0,64	0,71

По результатам испытания бычков в 2021 г. в ТОО “Галицкое” показатель остаточного потребления кормов варьировал в пределах от -1,95 до 1,90. Среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду составило 15%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне от -0,64 до 0,71. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 366,53 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 496,37 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) – 930 грамм. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животными во время испытания (DMI) оказалось между 8,55...13,91. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G составило 7,95. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 16,78. Полученные данные согласуются с результатами Матакбаева Д.А. и др., 2022, Тилеповой А.К., 2022.

Расчеты остаточного потребления кормов, основанные на реальных параметрах уровня потребления кормов в сопоставлении с фактическим и потенциальным уровнем продуктивности, позволяют скорректировать отношение затрат кормов к приросту живой массы животных и вывести рейтинг остаточного потребления кормов. Этим повышается объективность оценки продуктивного потенциала кормов для каждого животного в конкретных условиях кормления и содержания.

В 2022 году в рацион кормления бычков входили: 3,4 кг сена житнякового, 2,5 кг сенажа злакового, 3,5 кг силоса кукурузного, 3,2 кг ячменя. Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при

постановке на испытание – 8 месяцев. Энергетическая ценность рациона составляла 7,79 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 9,94 МДж, переваримого протеина 12,76%, на 1 ЭКЕ приходилось 80,38 г переваримого протеина.

Сравнительные данные 2022 г. по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблицах 38.

Таблица 38 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов

№	Показатели откорма	М		
		А	min	Max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	212,36	199,13	225,6
	- EndWt в конце периода	294,52	260,86	328,18
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	82,16	61,73	102,58
	- ADG среднесуточный прирост	1,677	1,26	2,093
3	DMI: Потребление сухого вещества	7,50	4,22	9,90
4	RawF:G нескорректированно соотношение корма к приросту	12,29	6,67	40,37
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	12,47	6,68	50,22
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	-0,00	-0,54	0,40
7	Reiting RFI %Rank	15,0	1	32
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	-0,00	-0,64	0,71

В ТОО “Галицкое” показатель остаточного потребления кормов варьировал в пределах от -0,54 до 0,40. Среднее значение рейтинга животного (RFI %Rank) по стаду составило 15%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне -0,64...0,71. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составляла 212,36 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований - 294,52 кг. Среднесуточный прирост живой массы (ADG)

варьировал в пределах от 1,26 до 2,093 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животными во время испытания (DMI) находилось между от 4,22 до 9,90. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G – 12,29. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G 12,47 (Кажгалиев Н.Ж. и др., 2023).

Распределение остаточного потребления корма и среднесуточного прироста представлены на рисунке 18.

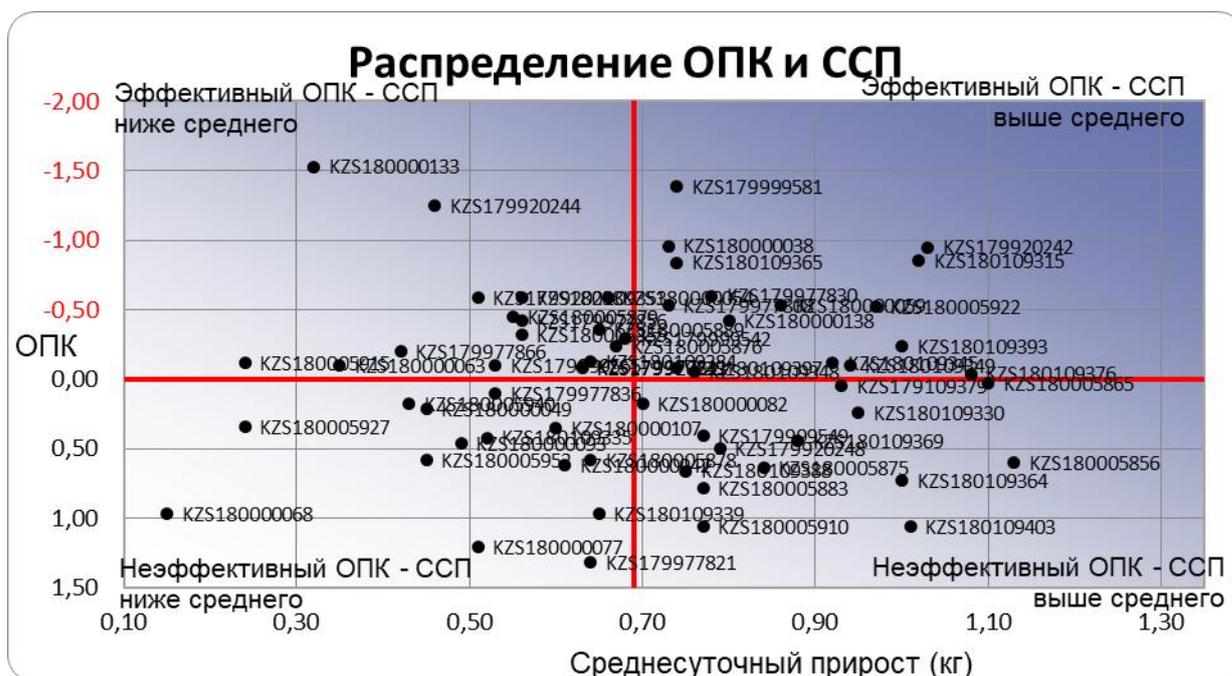


Рисунок 18 - Распределение ОПК и ССП в ТОО “Галицкое”

В 2023 г. в рацион кормления бычков входили: 3,5 кг сена житнякового, 2,5 кг сенажа злакового, 3,5 кг силоса кукурузного, 3,5 кг ячменя. Продолжительность исследований составляло 49 дней. Возраст бычков при постановке на испытание – 10 месяцев. Энергетическая ценность рациона составляла 8,22 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 10,02 МДж, переваримого протеина 12,2%, на 1 ЭКЕ приходилось 80,83 г переваримого протеина. Сравнительные данные по оценке продуктивного действия кормов по затратам сухого вещества на прирост 1 кг живой массы и по остаточному потреблению кормов приведены в таблицах 39.

Таблица 39 – Сравнительная оценка продуктивного действия кормов ТОО “Галицкое”

№	Показатели откорма	М		
		А	min	Max
1	Живая масса 1 головы, кг			
	- StartWt в начале периода	250,26	165,84	352,55
	- EndWt в конце периода	342,55	238,08	469,51
2	Прирост живой массы, кг			
	- BRT абсолютный прирост	92,29	72,24	116,96
	- ADG среднесуточный прирост	1,07	0,74	2,23
3	DMI: Потребление сухого вещества	7,50	4,22	9,90
4	RawF:G нескорректированно соотношение корма к приросту	12,29	6,67	40,37
5	Adj. F:G скорректированное отношение корма к приросту	12,47	6,68	50,22
6	RFI: ОПК (остаточное потребление корма)	-0,00	-0,54	0,40
7	Reiting RFI %Rank	-0,00	-1,53	1,32
8	RADG: Остаточный среднесуточный прирост	-0,00	-0,54	0,40
9	Reiting ОПК / СПК	31,5	1	62

Согласно наших исследований показатель остаточного потребления кормов варьировал в пределах от -0,54 до 0,40. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований составила 250,26 кг. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила 342,55 кг. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке был на уровне -0,54...0,40. Среднесуточный прирост живой массы (ADG) варьировал в пределах от 0,74 кг до 2,23 кг. Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животными во время испытания (DMI) оказалось между от 4,22 до 9,9. Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G - 12,29. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, которое составило 12,47 (Бисембаев А.Т. и др., 2024).

### 3.5 Характеристика ультразвуковых показателей площади “мышечного глазка” и толщины подкожного жира

#### 3.5.1 Характеристика ультразвуковых показателей площади “мышечного глазка” и толщины подкожного жира племенных бычков казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской и обрак пород

Для реализации поставленной задачи были определены следующие хозяйства: по разведению казахской белоголовой породы ТОО “Крымское” Денисовского района (n=300), ТОО “Приречное-Агро” (n=85) Житикаринского района Костанайской области; по разведению аулиекольской породы ТОО “Москалевское” (n=101) Аулиекольского района Костанайской области; по разведению породы обрак ТОО “Семеновка АЭ” (n=61) Целиноградского района, Акмолинской области; по разведению абердин-ангусской породы ТОО “Атамекен-Агро Тимирязев” (n=50) Тимирязевского района Северо-Казахстанской области.

В исследовании был использован сканер EXAGOVersion 1.08, который измеряет глубину длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 ребрами с преобразованием ее в площадь “мышечного глазка” и измеряет толщину подкожного жира (таблица 40).

Таблица 40 – Прижизненные мясные качества бычков мясных пород

Показатель	Порода										
	КБП (n=85)		Аулиекольская (n=101)		Обрак (n=61)		КБП (n=300)		Абердин-ангусская (n=50)		
	Возраст, дней	M±m	Возраст, дней	M±m	Возраст, дней	M±m	Возраст, дней	M±m	Возраст, дней	M±m	
Живая масса, кг	253	228,8±2,94	224	217,3±2,06	278	277,1±3,98	318	232,9±1,73	322	258,9±6,16	

продолжение таблицы 40

Живая масса, кг	373	350,2±3,86	350	311,3±2,71	417	343,3±5,68	512	388,5±2,07	425	346,0±7,65
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	373	58,2±0,82	350	51,3±0,66	417	61,9±1,22	512	58,1±0,41	425	47,5±1,09
Толщина подкожного жира, мм	373	2,6±0,05	350	2,3±0,04	417	2,7±0,08	512	2,5±0,03	425	2,5±0,05

Из таблицы 40 следует, что интенсивность роста с 8,5 мес. до 12,5 мес. возраста племенных бычков казахской белоголовой породы в среднем составила 1 011,6 г в сутки, абсолютный прирост при этом был в среднем 121,4 кг. Возраст аулиекольских бычков в заключительный период исследования в среднем составил 350 дней. Интенсивность роста с 7,5 мес. до 11,5 мес. составила 803,3 г среднесуточного прироста и 87,4 кг абсолютного прироста. Племенные бычки породы обрак исследовались в 9 мес. до 14 мес. возраста. Интенсивность роста животных не высокая, среднесуточный прирост составил 417,7 г, абсолютный прирост – 64,7 кг. Слабая интенсивность роста бычков породы обрак объясняется тем, что данная французская порода долгорослая, их рост и развитие продолжают до 2 летнего возраста. К тому же французская порода была выведена и разводится в условиях умеренного климата с мягкими зимами. Порода обрак в условиях резкоконтинентального климата Акмолинской области находится впервые, хорошо адаптировалась к суровым условиям Северного Казахстана.

Интенсивность роста с 10 мес. до 15 мес. возраста 300 голов племенных бычков казахской белоголовой породы в среднем составила 1 131,3 г в сутки, абсолютный прирост при этом был в среднем 217,2 кг. Интенсивность роста 50 голов абердин-ангусских бычков с 11 мес. до 14 мес. составила 930,6 г среднесуточного прироста и 79,1 кг абсолютного прироста.

Площадь “мышечного глазка” измеренная путем ультразвукового сканирования у 85 голов казахской белоголовой в среднем составила 58,2 см<sup>2</sup>, у 101 головы аулиекольской породы – 51,3 см<sup>2</sup>, у 61 головы породы обрак – 61,9 см<sup>2</sup>, при этом толщина подкожного жира у бычков казахской белоголовой породы – 2,6 мм, у бычков аулиекольской породы – 2,3 мм, у бычков породы обрак – 2,7 мм.

У 300 племенных бычков казахской белоголовой породы составила в среднем 58,1 см<sup>2</sup>, при этом минимальный размер соответствовал 34,9 см<sup>2</sup>, максимальный – 79,3 см<sup>2</sup>. Средний показатель площади “мышечного глазка” племенных бычков абердин-ангусской породы был равен 47,5 см<sup>2</sup>, при этом минимальный составил 32,1 см<sup>2</sup>, максимальный – 63,5 см<sup>2</sup>. Прижизненный показатель толщины подкожного жира составил у племенных бычков КБП 2,5 мм (min 1,64 мм, max 5,01 мм), у племенных бычков абердин-ангусской породы 2,5 мм (min 1,56 мм, max 3,37 мм).

### **3.5.2 Сопоставление ультразвукового показателя площади “мышечного глазка” с послеубойными показателями бычков и кастратов казахской белоголовой породы**

Исследования были проведены в убойном пункте ТОО “BeefStream” Костанайской области. Перед убоем бычков в возрасте 13 месяцев (n = 5), в 15 месяцев (n = 6) и бычков-кастратов (n = 6) нами были проведены прижизненные измерения площади “мышечного глазка” и толщины подкожного жира с помощью ультразвукового сканирования. Результаты представлены в таблице 41.

Таблица 41 – Прижизненные мясные качества

Показатель	Бычки-кастраты (n = 6)			Бычки 13 мес. (n=5)			Бычки 15 мес. (n=5)		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv
Предубойная масса, кг	519,2±2 9,41	72,03	13,87	325,3±1 1,66	28,56	8,78	354,0±1 2,42	24,83	7,01
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	65,4±3,1 5	7,71	11,80	54,1±1,5 2	3,40	6,28	61,5±3,0 7	6,85	11,1 4
Толщина подкожного жира, мм	4,5±0,83	2,02	45,39	3,0±0,20	0,45	15,1 1	4,5±0,57	1,27	28,0 4

Из таблицы 41 следует, что бычки-кастраты имели достаточно хорошие размеры площади “мышечного глазка”, в среднем по всем животным составил 65,4, при этом корреляция между живой массой и данным показателем составила  $r=0,97$ . Для высококачественной говядины толщина подкожного жира в области между 12 и 13 ребрами должна быть на уровне 5 – 8 мм.

Так как животные находились на пастбище толщина подкожного жира была в среднем на уровне 4,5 мм, корреляция между живой массой и толщиной подкожного жира составила  $r=0,85$ . Бычки в возрасте 13 мес. по живой массе превышали стандарт породы на 15,3 кг, бычки в возрасте 15 мес. превышали стандарт на 9 кг. Размеры площади “мышечного глазка” бычков в 13 мес. были от 49,1 до 57,5 см<sup>2</sup>, у бычков в 15 мес. от 56,0 до 71,1 см<sup>2</sup>. Животные содержались на пастбище и толщина подкожного жира у бычков в 13 мес. возрасте находилась от 2,51 до 3,34 мм, у бычков в 15 мес. – от 2,51 до 5,85 мм.

Корреляция между живой массой и площадью “мышечного глазка” у бычков в 13 мес. составила слабая положительная связь между этими признаками  $r=0,2$ , у бычков в 15 мес. сильная положительная связь  $r=0,9$ . Корреляция между живой массой и толщиной подкожного жира у бычков в 13 мес. отсутствует ( $r=0$ ), у бычков в 15 мес. сильная положительная связь  $r=0,9$ .

Наиболее полную характеристику мясной продуктивности можно дать при убое скота. При убое туши животных разных живых масс получили высокую оценку, характеризовались хорошей полнотой (таблица 42).

Таблица 42 - Показатели контрольного убоя

Показатель	Бычки-кастраты (n = 6)			Бычки 13 мес. (n=5)			Бычки 15 мес. (n=5)		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv
Съемная живая масса, кг	519,2±2 9,41	72,03	13,87	326,2± 8,87	19,84	6,08	369,2± 10,43	23,32	6,32
Предубойная живая масса, кг	501,8±2 7,88	68,30	13,61	325,3± 11,66	28,56	8,78	354,0± 12,42	24,83	7,01
Масса парной туши, кг	269,8±1 7,06	41,79	15,49	177,6± 7,97	19,52	10,99	199,5± 8,18	16,35	8,20
Выход туши, %	53,7	-	-	54,5	-	-	56,3	-	-
Масса внутреннего жира, кг	13,3±1,5 0	3,67	27,55	9,6±0,4 6	1,13	11,82	11,4±0, 27	0,54	4,80
Выход внутреннего жира, %	2,6	-	-	2,9	-	-	3,2	-	-
Убойная масса, кг	283,1±1 8,32	44,87	15,85	187,2± 8,40	20,57	10,99	210,8± 8,44	16,88	8,00
Убойный выход, %	56,3	-	-	57,4	-	-	59,5	-	-

Из таблиц 42 следует, что предубойная живая масса бычков-кастратов была от 415 кг до 569 кг, при этом выход туши составил от 51,8 % до 55,9 %.

Следует отметить, что все бычки-кастраты находились на пастбище, но отложение внутреннего жира было разным, что в конечном итоге и повлияло на убойный выход, который у всех бычков-кастратов убойный выход был на достаточно хорошем уровне и колебался от 53,8 % до 59,0 %, в среднем составил 56,3 %. Бычки-кастраты имели хорошие полноты туши, при этом убойный выход в среднем составил 56,3 %.

Предубойная живая масса бычков в 13 мес. находилась в диапазоне от 305 кг до 343 кг, масса парной туши варьировала от 155,6 кг до 187,3 кг У бычков в возрасте 15 мес. предубойная живая масса была от 342 кг до 391 кг, масса парной туши от 188,4 кг до 223,7 кг. У бычков убой которых был произведен в 13 мес. убойный выход колебался от 56,3 % до 57,8 %, у бычков убой которых был произведен в 15 мес. – от 58,3 % - 60,3 %.

Предубойная живая масса в 15 мес. (n=3) варьировала от 349 до 371 кг, масса парной туши – от 188,8 до 202,9 кг, убойный выход – от 56,5 до 57,9 %.

После убоя бычков и бычков-кастратов и охлаждения в левой полутуше определили площадь “мышечного глазка” путем измерения линейкой длины и ширины и расчета по формуле 4. Дополнительной оценкой степени подкожного жираотложения является измерение толщины его после охлаждения туш на середине между 12-13 ребрами (таблица 43).

Таблица 43 – Поперечное сечение длиннейшей мышцы спины бычков и бычков-кастратов

Показатель	Бычки-кастраты (n = 6)			Бычки 13 мес. (n=5)			Бычки 15 мес. (n=5)		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv
Длина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	14,1±0,45	1,09	7,72	12,8±0,25	0,55	4,31	13,4±0,25	0,56	4,16
Ширина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	6,2±0,13	0,33	5,32	5,4±0,08	0,18	3,34	5,90,17	0,38	6,52
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	69,7±3,59	8,79	12,61	55,8±1,78	3,98	7,14	63,3±2,94	6,57	10,37

Из таблицы 43 следует, что площадь “мышечного глазка” длиннейшей мышцы спины левой полутуши бычков-кастратов варьировала от 61,1 до 80,6

см<sup>2</sup>, толщина подкожного жира всех исследуемых животных была в пределах от 2 мм до 5 мм, что соответствует требованиям высококачественной говядины.

Площадь “мышечного глазка” длиннейшей мышцы спины левой полутуши бычков в 13 мес. возрасте колебалась от 49,92 см<sup>2</sup> до 59,74 см<sup>2</sup>, бычков в 15 мес. возрасте – от 58,24 см<sup>2</sup> до 72,8 см<sup>2</sup>.

При изучении коррелятивных зависимостей качественных характеристик туш нами были установлены взаимосвязи между показателями (таблица 44).

Таблица 44 – Корреляция между показателями

Показатель	Предубойная живая масса			Убойный выход		
	Бычки-кастраты	Бычки 13 мес.	Бычки 15 мес.	Бычки-кастраты	Бычки 13 мес.	Бычки 15 мес.
Масса парной туши	0,98	0,997	0,991	0,67	0,79	0,68
Прижизненная площадь “мышечного глазка”	0,96	0,223	0,988	0,61	0,14	0,50
Послеубойная площадь “мышечного глазка”	0,93	0,725	0,985	0,63	0,81	0,57

Во всех группах бычков и бычков-кастратов между массой парной туши и предубойной живой массой и убойным выходом установлена сильная положительная связь. Между площадью “мышечного глазка”, определенной с помощью ультразвунографа, и предубойной живой массой, убойным выходом положительная взаимосвязь от слабой до сильной. Но при сравнении послеубойной площади “мышечного глазка” с аналогичными показателями проявилась сильная взаимосвязь.

Нами были сравнены результаты исследования площади “мышечного глазка”, полученные с помощью ультразвунографа с результатами контрольного убоя бычков-кастратов (таблица 45).

Таблица 45 – Совпадение показателя прижизненной площади “мышечного глазка” с послеубойной оценкой

Группа	Прижизненная площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	Послеубойная площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	Совпадение, %
Бычки-кастраты	65,4±3,15	69,7±3,59	93,8
Бычки 13 мес.	54,1±1,52	55,8±1,78	97,3
Бычки 15 мес.	61,5±3,07	63,3±2,94	96,8

Из таблиц 45 видно, что совпадение площади “мышечного глазка”, измеренной ультрасонографом с послеубойным измерением колебалась от 93,8 % до 97,3 %.

### **3.6 Характеристика ультразвуковых показателей площади “мышечного глазка” и послеубойных показателей помесных бычков-кастратов казахской белоголовой и герефордской пород**

#### **3.6.1 Прижизненные мясные качества помесных бычков-кастратов измеренные ультрасонографом**

В 2015 году для проведения исследований были отобраны помеси 1 поколения бычки-кастраты хозяйства разной живой массы: 1 группа помесные бычки-кастраты казахской белоголовой породы живой массой более 540 кг; 2 группа помесные бычки-кастраты казахской белоголовой породы живой массой 490-500 кг; 3 группа помесные бычки-кастраты казахской белоголовой породы живой массой 450-460 кг; 4 группа помесные бычки-кастраты герефордской породы живой массой более 540 кг; 5 группа помесные бычки-кастраты герефордской породы живой массой 490-500 кг; 6 группа помесные бычки-кастраты герефордской породы живой массой 450-460 кг.

Помесные бычки-кастраты были получены от скрещивания коров с неустановленным происхождением с племенными быками-производителями

казахской белоголовой и герефордской пород. Исследуемые животные находились в период заключительного откорма в одинаковых условиях кормления и содержания. Результаты ультразвукового сканирования шести групп помесных бычков-кастратов представлены в таблице 46.

Таблица 46 – Прижизненные мясные качества помесей бычков-кастратов (n = 3)

Показатель	Группа (казахская белоголовая)								
	1			2			3		
	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	δ	Cv
Живая масса, кг	543,7±1,45*	2,52	0,46	498,7±3,48	6,03	1,21	457,0±20,66	35,79	7,83
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	71,1±1,48	2,56	3,61	69,1±1,03	1,79	2,59	58,7±1,43	2,48	4,24
Толщина подкожного жира, мм	3,6±0,74	1,27	35,17	2,8±0,28	0,48	17,2	3,1±0,28	0,48	15,64
Показатель	Группа (герефордская порода)								
	4			5			6		
	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	δ	Cv
Живая масса, кг	581,3±5,67*	9,81	1,69	493,7±3,71	6,43	1,30	450,7±2,96	5,13	1,14
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	72,1±1,56	2,70	3,74	69,8±3,02	5,24	7,51	63,2±4,59	7,96	12,58
Толщина подкожного жира, мм	6,1±0,74	1,28	20,85	5,3±0,56	0,96	18,21	3,1±0,28	0,48	15,64

Примечание: \* -  $P \leq 0,001$ .

Из таблицы 46 следует, что наибольшую площадь “мышечного глазка” имеют бычки-кастраты казахской белоголовой породы из первой группы. Прослеживается высокая положительная корреляция между живой массой и площадью “мышечного глазка”, в 1 группе  $r=0,8$ , во 2 группе  $r=0,9$ , в 3 группе

$r=0,7$ . Прослеживается высокая положительная корреляция между живой массой и площадью “мышечного глазка”, в 4 группе  $r=0,9$ , в 5 группе  $r=0,7$ , в 6 группе  $r=0,8$ .

При сравнении показателя площади “мышечного глазка” помесных бычков-кастратов от разных пород отмечается незначительное превосходство герефордских помесей над казахскими белоголовыми помесями. Разница между 4 и 1 группами, 5 и 2, 6 и 3 составляет  $1,0 \text{ см}^2$ ,  $0,7 \text{ см}^2$ ,  $4,5 \text{ см}^2$ , соответственно.

### 3.6.2 Мясная продуктивность помесных бычков-кастратов

Наиболее полную характеристику мясной продуктивности можно дать при убое скота. В 2015 году при убое туши животных разных живых масс получили высокую оценку, характеризовались хорошей полномясностью (таблица 47).

При визуальной оценке степени отложения поверхностного жира “полива” было установлено, что туши бычков-кастратов герефордских помесей от спинной части до середины туши были покрыты равномерным слоем жира, на брюшной части туш отмечено небольшое отложение жира. Туши бычков-кастратов помесей казахской белоголовой породы отличались небольшими просветами по линии от плечелопаточного сустава до коленного сустава.

Таблица 47 - Показатели контрольного убоя помесей бычков-кастратов ( $n = 3$ )

Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	1			2			3		
	$M \pm m$	$\delta$	$C_v$	$M \pm m$	$\Delta$	$C_v$	$M \pm m$	$\delta$	$C_v$
Съемная живая масса, кг	$543,7 \pm 1,45^*$	2,52	0,46	$498,7 \pm 3,48$	6,03	1,21	$457,0 \pm 20,66$	35,79	7,83
Предубойная живая масса, кг	$522,0 \pm 1,15$	2,00	0,38	$482,3 \pm 1,76$	3,06	0,63	$443,0 \pm 20,11$	34,83	7,86
Масса парной туши, кг	$282,6 \pm 0,61$	1,06	0,38	$263,3 \pm 1,10$	1,90	0,72	$235,4 \pm 13,90$	24,07	10,22

Выход туши, %	54,1	-	-	54,6	-	-	53,1	-	-
Масса внутреннего жира, кг	20,0±0,26	0,45	2,26	19,2±0,20	0,35	1,83	10,9±0,10	0,17	1,59
Выход внутреннего жира, %	3,8	-	-	3,9	-	-	2,5	-	-
Убойная масса, кг	302,5±0,87	1,50	0,50	282,5±1,22	2,11	0,75	246,3±13,99	24,24	9,84
Убойный выход, %	57,9	-	-	58,6	-	-	55,6	-	-
Показатель	Группа (герефордская порода)								
	4			5			6		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv
Съемная живая масса, кг	581,3±5,67*	9,81	1,69	493,7±3,71	6,43	1,30	450,7±2,96	5,13	1,14
Предубойная живая масса, кг	560,7±4,63	8,02	1,43	475,0±1,15	2,00	0,42	431,7±1,45	2,52	0,58
Масса парной туши, кг	304,2±8,90	15,42	5,07	262,5±0,66	1,14	0,43	228,5±0,87	1,51	0,66
Выход туши, %	54,3	-	-	55,3	-	-	52,9	-	-
Масса внутреннего жира, кг	15,8±2,31	3,99	25,33	16,8±0,48	0,84	4,98	14,6±0,12	0,20	1,37
Выход внутреннего жира, %	2,8	-	-	3,5	-	-	3,4	-	-
Убойная масса, кг	320,0±11,19	19,39	6,06	279,3±0,25	0,44	0,16	243,1±0,98	1,70	0,70
Убойный выход, %	57,1	-	-	58,8	-	-	56,3	-	-

Примечание: \* - P≤0,001.

Из таблицы 47 следует, что у помесных бычков-кастратов достаточно высокий убойный выход, у казахских белоголовых помесей он варьирует от 55,6 % до 58,6 %, у герефордских помесей – 56,3 % - 58,8 %.

Кожный покров играет важную роль в жизнедеятельности животного, являясь посредником между организмом и внешней средой. Кожа выполняет защитную, секреторную, выделительную, дыхательную и терморегулирующую

функции. Она предохраняет тело животного от неблагоприятных воздействий окружающей среды и принимает непосредственное участие в обмене веществ.

Качественные показатели шкур представлены в таблице 48.

Таблица 48 – Характеристика шкур помесей бычков-кастратов (n = 3)

Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	1			2			3		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Масса шкуры, кг	39,7±0,18	0,31	0,77	38,3±0,54	0,93	2,42	26,5±1,79	3,10	11,69
Длина шкуры, см	223,0±0,58	1,00	0,45	219,4±0,31	0,53	0,24	215,3±0,88	1,53	0,71
Ширина шкуры, см	189,3±0,33	0,58	0,30	190,7±0,67	1,15	0,61	183,7±4,84	8,39	4,57
Толщина в огузке, мм	10,5±0,29	0,50	4,76	10,7±0,17	0,29	2,71	9,5±0,87	1,50	15,79
Толщина в воротке, мм	6,1±0,07	0,12	1,90	6,1±0,07	0,12	1,90	5,8±0,17	0,29	4,95
Показатель	Группа (герефордская порода)								
	4			5			6		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Масса шкуры, кг	41,0±2,10	3,64	8,87	36,5±0,40	0,69	1,90	29,3±0,32	0,56	1,90
Длина шкуры, см	224,0±7,09	12,29	5,49	221,0±0,58	1,00	0,45	221,0±0,58	1,00	0,45
Ширина шкуры, см	186,0±0,58	1,00	0,54	187,0±1,53	2,65	1,41	184,3±0,88	1,53	0,83
Толщина в огузке, мм	9,8±0,17	0,29	2,94	10,2±0,60	1,04	10,24	9,3±0,17	0,29	3,09
Толщина в воротке, мм	8,2±0,85	1,47	17,96	7,7±0,17	0,29	3,77	6,2±0,17	0,29	4,68

Из таблицы 48 видно, что герефордские помеси из 4 группы имели большую массу шкуры в сравнении с помесями казахской белоголовой породы на 1,3 кг. Помеси казахской белоголовой породы 2 группы имели на 1,8 кг большую массу шкуры в сравнении с герефордскими помесями 5 группы. Помеси герефордской породы 6 группы превышали своих казахских белоголовых сверстников из 3 группы на 2,8 кг.

Для получения более точной картины изменений, происходящих в тушах молодняка, необходимо знать их морфологический состав, который в значительной мере характеризует мясные качества.

Для изучения мясности туш (отношение съедобной массы мякоти к костям) и качества мяса использовали левую полутушу (таблица 49).

Таблица 49 – Морфологический состав левой полутуши помесных бычков-кастратов (n = 3)

Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	1			2			3		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Масса охлажденной левой полутуши, кг	142,3±0,33	0,58	0,41	132,0±0,58	1,00	0,76	118,0±7,57	13,11	11,10
Костная ткань, кг	29,4±0,08	0,13	0,44	29,2±0,20	0,34	1,17	28,8±0,60	1,04	3,63
Мышечная ткань, кг	112,9±0,27	0,47	0,41	102,8±0,40	0,70	0,68	89,2±7,06	12,23	13,71
Индекс мясности	4,8±0,01	0,01	0,21	4,5±0,01	0,03	0,56	4,1±0,18	0,32	7,63
Показатель	Группа (геррефордская порода)								
	4			5			6		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Масса охлажденной левой полутуши, кг	153,5±4,52	7,83	5,10	131,6±0,31	0,53	0,40	114,7±0,33	0,58	0,50
Костная ткань, кг	32,3±0,80	1,38	4,27	28,5±0,17	0,29	1,02	24,9±0,05	0,08	0,33
Мышечная ткань, кг	121,1±3,72	6,45	5,33	103,1±0,14	0,24	0,24	89,8±0,30	0,52	0,58
Индекс мясности	4,7±0,02	0,04	0,85	4,6±0,02	0,03	0,63	4,6±0,01	0,02	0,33

Из таблицы 49 видно, что геррефордские помеси 4 группы имели большую массу левой полутуши, массу мышечной ткани при сравнении с помесями казахской белоголовой породы 1 группы на 11,2 кг и 8,2 соответственно. Помесные бычки-кастраты геррефордской породы 5 группы имели незначительное превышение массы мышечной ткани в сравнении с бычками 2 группы на 0,3 кг, но меньшую массу костной ткани, разница составила 0,7 кг. Аналогичная закономерность прослеживается между бычками-кастрами 6 и 3 группами, большую массу мышечной ткани имели геррефордские животные на 0,4 кг, масса костной ткани была больше у казахских белоголовых животных на 3,9 кг.

При сравнении соотношения съедобных и несъедобных частей в туше бычков было установлено, что более благоприятное соотношение имели представители 1 и 4 групп, индекс мясности составил 4,8 и 4,7 соответственно. У бычков 2, 5, 6 групп составил 4,5, 4,6, 4,6 соответственно. Наименьший индекс мясности был у бычков-кастратов казахских белоголовых помесей и составил 4,1.

Изучение морфологического состава туш опытных бычков свидетельствует о том, что по убойным качествам и выходу съедобных частей помесный молодняк герефордской породы не значительно отличается от помесных сверстников казахской белоголовой породы, выращиваемых в одинаковых условиях кормления и содержания. Прилитие крови герефордской породы оказало положительное влияние на изучаемые признаки, показано увеличение выхода более ценных частей туш. В тушах герефордских помесей больше содержится мышечной ткани в сравнении с тушами сверстников казахской белоголовой породы.

Дополнительной оценкой степени подкожного жираотложения является измерение толщины его после охлаждения туш на середине между 12-13 ребрами (таблица 50).

Таблица 50 – Длиннейшая мышца спины, степень мраморности, толщина подкожного жира помесных бычков-кастратов (n = 3)

Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	1			2			3		
	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Длина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	15,1±0,23	0,40	2,68	14,3±0,09	0,15	1,07	13,2±0,09	0,15	1,15
Ширина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	6,3±0,09	0,15	2,44	6,2±0,06	0,10	1,61	5,9±0,09	0,15	2,60
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	75,5±1,92	3,33	4,41	70,8±0,66	1,15	1,62	62,1±0,52	0,91	1,46
Степень мраморности	2,7±0,33	0,58	21,65	2,7±0,33	0,58	21,65	2,0	-	-

продолжение таблицы 50

Толщина подкожного жира, мм	5,0	-	-	4,0	-	-	2,0	-	-
Показатель	Группа (геррефордская порода)								
	4			5			6		
	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Длина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	15,0±0,42	0,72	4,81	14,4±0,06	0,10	0,69	15,9±0,82	1,42	8,92
Ширина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	6,4±0,03	0,06	0,90	6,3±0,09	0,15	2,41	5,2±0,09	0,15	2,92
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	77,4±2,39	4,15	5,36	73,0±1,31	2,26	3,10	66,4±3,33	5,77	8,68
Степень мраморности	3,0	-	-	3,0	-	-	2,3±0,23	0,58	24,74
Толщина подкожного жира, мм	5,0±0,10	1,73	34,64	5,0	-	-	2,0	-	-

Из таблицы 50 видно, что помесные геррефордские бычки-кастраты 4, 5, 6 групп больше своих сверстников казахской белоголовой породы 1, 2, 3 групп по площади “мышечного глазка” на 1,9 см<sup>2</sup>, 2,2 см<sup>2</sup>, 4,3 см<sup>2</sup>. По степени мраморности геррефордские помеси имели умеренную и насыщенную степени. Бычки-кастраты казахской белоголовой породы – умеренную и насыщенную степени и одна голова – небольшую степень. Толщина подкожного жира всех исследуемых животных была в пределах от 2 мм до 5 мм, так как все бычки-кастраты находились на пастбище и дополнительной подкормки концентратами не получали.

Полученные данные контрольного убоя свидетельствуют о высоких показателях промеров полутуш (таблица 51).

Таблица 51 – Промеры левой полутуши помесей бычков-кастратов (n = 3)

Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	1			2			3		
	M±m	Δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Длина туловища, см	132,0±0,58	1,00	0,76	129,0±0,58	1,00	0,78	126±0,58	1,0	0,79

продолжение таблицы 51

Длина бедра, см	82,0±0,58	1,00	1,22	79,3±0,33	0,58	0,73	80,3±0,33	0,58	0,72
Длина туши, см	218,0±0,58	1,00	0,46	213,0±0,58	1,00	0,47	206,3±0,33	0,58	0,28
Обхват бедра, см	111,7±0,33	0,58	0,52	109,7±0,88	1,53	1,39	103,0±1,73	3,00	2,91
Коэффициент выполненности бедра, %	136,2	-	-	138,2	-	-	128,2	-	-
Коэффициент мясности, %	129,6	-	-	123,6	-	-	114,1	-	-
Показатель	Группа (герфордская порода)								
	4			5			6		
	M±m	Δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Длина туловища, см	133,0±0,58	1,00	0,75	130,0±0,58	1,00	0,77	127,7±,88	1,53	1,20
Длина бедра, см	86,7±0,88	1,53	1,76	84,7±0,33	0,58	0,68	85,3±0,88	1,53	1,79
Длина туши, см	220,0±1,15	2,00	0,91	217,0±0,58	1,00	0,46	213,0±0,58	1,00	0,47
Обхват бедра, см	112,3±0,33	0,58	0,51	110,0±0,58	1,00	0,91	106,0±0,58	1,00	0,94
Коэффициент выполненности бедра, %	129,6	-	-	129,9	-	-	124,3	-	-
Коэффициент мясности, %	138,3	-	-	121,0	-	-	107,3	-	-

Согласно таблицы 51, полученные результаты анализа свидетельствовали, что туши помесного герфордского молодняка отличались большей растянутостью. Так, помесные бычки 4 группы превосходили сверстников 1 группы по длине туловища на 1 см, длине туши на 2,0 см, молодняк 5 группы превосходил 2 группу соответственно на 1 см и 4 см, бычки-кастраты 6 группы превосходили 3 группу на 1,7 см и 6,7 см соответственно. Следует отметить, что туши молодняка всех групп отличались хорошей обмускулённостью, имели выполненные, округлые бёдра. Причём как по длине бедра, так и по его обхвату герфордские помеси превосходили казахских белоголовых сверстников. Так, преимущество бычков 4 группы над сверстниками 1 группы по длине бедра

составило 4,7 см, обхвату бедра – 0,6 см, молодняк 5 группы превосходил 2 группу соответственно на 5,4 см и 0,3 см, бычки-кастраты 6 группы превосходили 3 группу на 5 см и 3 см соответственно. Бычки 1, 2, 3 групп отличались большей величиной коэффициента выполненности бедра в сравнении с герефордскими сверстниками. По коэффициенту полноты туши молодняка 4 группы превышали сверстников из 1 группы. Бычки-кастраты 2, 3 групп по данному коэффициенту не значительно превышали сверстников 5, 6 групп.

Результаты по субпродуктам 1, 2 категорий представлены в таблицах 52, 53.

Таблица 52 – Субпродукты 1 категории от помесей бычков-кастратов (n = 3)

Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	1			2			3		
	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	δ	Cv
Сердце	1,8±0,02	0,03	1,45	1,8±0,01	0,02	1,13	1,3±0,03	0,06	4,33
Почки	1,0	-	-	0,9±0,03	0,06	6,66	1,1±0,06	0,10	9,09
Печень	5,6±0,03	0,06	1,02	5,3±0,03	0,06	1,08	5,2±0,24	0,42	8,06
Мозги	0,5±0,01	0,01	2,00	0,5±0,01	0,01	2,04	0,5±0,01	0,02	3,53
Язык	1,4±0,07	0,12	8,06	1,1	-	-	1,1	-	-
Хвост	0,7±0,03	0,06	7,87	0,7±0,03	0,06	8,66	0,8	-	-
Мясная обрезь	1,3±0,03	0,06	4,56	1,2±0,03	0,06	4,68	1,2	-	-
Диафрагма	1,4±0,03	0,06	4,03	1,3±0,03	0,06	4,56	1,2±0,05	0,09	7,22
Показатель	Группа (герефордская порода)								
	4			5			6		
	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	δ	Cv
Сердце	1,7±0,06	0,10	5,88	1,8±0,03	0,06	3,27	1,6±0,02	0,03	1,79
Почки	1,4±0,01	0,01	0,70	1,0±0,003	0,01	0,57	1,0±0,01	0,01	0,96
Печень	6,1±0,47	0,82	13,42	5,9±0,03	0,06	0,97	5,3±0,06	0,10	1,89
Мозги	0,5	-	-	0,5±0,01	0,01	1,92	0,5±0,01	0,01	2,08
Язык	1,4±0,13	0,23	16,11	1,2±0,06	0,10	8,33	1,0	-	-
Хвост	1,0	-	-	0,8	-	-	0,7±0,03	0,06	7,87
Мясная обрезь	1,8	-	-	1,4±0,06	0,10	7,14	1,2	-	-
Диафрагма	1,8±0,13	0,23	13,07	1,4±0,03	0,06	4,22	1,3±0,01	0,03	1,98

Таблица 53 – Субпродукты 2 категории от помесей бычков-кастратов (n = 3)

Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	1			2			3		
	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Ноги передние	4,8±0,03	0,06	1,19	4,6±0,06	0,10	2,17	4,2±0,03	0,06	1,36
Ноги задние	5,6±0,12	0,21	3,74	5,0±0,06	0,10	2,00	4,8±0,06	0,10	2,08
Уши	0,9±0,01	0,01	1,18	0,6±0,01	0,02	3,33	0,4±0,10	0,18	45,57
Голова (без языка, мозгов)	15,0±0,09	0,15	1,02	14,5±0,12	0,20	1,38	12,3±0,55	0,95	7,76
Калтык (глотка с гортанью)	1,0±0,01	0,01	0,99	0,9±0,01	0,01	1,14	0,8±0,05	0,08	10,63
Желудок	11,3±0,05	0,08	0,71	10,3±0,02	0,03	0,29	8,2±0,85	1,48	18,04
Губы	0,9±0,01	0,02	2,30	0,6±0,01	0,01	1,61	0,5±0,03	0,06	10,80
Селезенка	0,9±0,02	0,03	3,33	0,8	-	-	0,7±0,06	0,10	14,29
Легкие	2,5±0,03	0,06	2,28	2,6±0,06	0,10	3,85	2,5±0,17	0,29	11,70
Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	4			5			6		
	M±m	δ	Cv	M±m	Δ	Cv	M±m	Δ	Cv
Ноги передние	5,6±0,09	0,15	2,71	4,4±0,06	0,10	2,27	4,1±0,06	0,10	2,44
Ноги задние	6,2±0,22	0,38	6,14	4,6±0,06	0,10	2,17	4,2±0,06	0,10	2,38
Уши	0,9±0,003	0,01	0,65	0,8±0,003	0,01	0,72	0,5±0,01	0,03	5,10
Голова (без языка, мозгов)	14,9±0,22	0,38	2,54	14,7±0,26	0,45	3,07	14,4±0,12	0,20	1,39
Калтык (глотка с гортанью)	1,0±0,01	0,02	1,71	0,9±0,01	0,01	1,14	0,7±0,01	0,01	1,35
Желудок	12,9±0,03	0,05	0,38	10,3±0,07	0,13	1,22	7,6±0,02	0,03	0,40
Губы	0,9	-	-	0,8±0,01	0,01	1,19	0,5±0,01	0,01	2,00
Селезенка	0,9	-	-	0,8	-	-	0,7	-	
Легкие	3,0±0,03	0,06	1,95	2,9	-	-	10,4±7,80	13,51	129,90

Субпродукты 1 и 2 категорий по массе соответствуют нормам выхода.

### 3.6.3 Сопоставление ультразвукового показателя площади “мышечного глазка” с послеубойными показателями

Нами были сравнены результаты ультразвукового исследования площади “мышечного глазка” с результатами контрольного убоя (таблица 54).

Таблица 54 – Сравнение прижизненных мясных качеств, полученных с помощью ультрасонографа, с послеубойной оценкой (n = 3)

Показатель	Группа (казахская белоголовая порода)								
	1			2			3		
	УЗИ	Убой	%	УЗИ	Убой	%	УЗИ	Убой	%
	M±m	M±m		M±m	M±m		M±m	M±m	
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	71,1±1,48	75,5±1,92	94,1	69,1±1,03	70,8±0,66	97,7	58,7±1,43	62,1±0,52	94,5
Показатель	Группа (герефордская порода)								
	4			5			6		
	УЗИ	Убой	%	УЗИ	Убой	%	УЗИ	Убой	%
	M±m	M±m		M±m	M±m		M±m	M±m	
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	72,1±1,56	77,4±2,39	93,2	69,8±3,0 2	73,0±1,31	95,5	63,2±4,59	66,4±3,33	95,0

Согласно таблице 54 прижизненная площадь длиннейшей мышцы спины бычков-кастратов, измеренная ультрасонографом в области между 12 и 13 ребрами, колебалась у казахских белоголовых помесей в пределах от 55,8 см<sup>2</sup> до 73,8 см<sup>2</sup>, у герефордских помесей в пределах от 58,1 см<sup>2</sup> до 74,6 см<sup>2</sup>. Показатель длиннейшей мышцы спины, измеренный с помощью ультрасонографа коррелирует (r=0,9) этим же показателем, полученным после убоя.

Совпадаемость площади “мышечного глазка”, измеренная ультрасонографом с послеубойным измерением колебалась у помесей казахской

белоголовой породы от 94,1 % до 97,7 %, у герефордских помесей – от 93,2 % до 95,5 %.

Установлены взаимосвязи массы туши ( $r=0,981$ ), прижизненной площади “мышечного глазка” ( $r=0,66$ ), послеубойной площади “мышечного глазка” ( $r=0,809$ ) с предубойной живой массой и массы туши ( $r=0,505$ ), прижизненной площади “мышечного глазка” ( $r=0,563$ ), послеубойной площади “мышечного глазка” ( $r=0,374$ ) с убойным выходом.

### **3.6.4 Экономическая эффективность откорма помесных бычков-кастратов казахской белоголовой и герефордской пород**

Одним из основных критериев оценки хозяйственного использования крупного рогатого скота является его экономическая эффективность.

Экономическая эффективность прилития крови определяется качеством исходных пород, полноценного рациона за период выращивания, уровнем приростов живой массы и упитанностью реализуемых на мясо животных. Расчет её ведется на основании произведенных затрат и полученного прироста живой массы.

Нами была проведена экономическая оценка результатов выращивания помесных бычков-кастратов казахской белоголовой и герефордской пород.

Использование бычков разных генотипов обусловило неодинаковые экономические показатели. Размер выручки от реализации одной головы связан с тем, что живая масса подопытных животных была неодинаковой (таблица 55).

Таблица 55 - Эффективность выращивания помесных бычков-кастратов казахской белоголовой и герефордской пород

Показатель	Единица измерения	Группа					
		1	2	3	4	5	6
Поголовье	гол	3	3	3	3	3	3
Масса туши	кг	282,6	263,3	235,4	304,2	262,5	228,5

Материально-денежные затраты выращивания 3 голов, тыс.	тенге	702,0	540,0	540,0	702,0	540,0	540,0
	рублей	127,63	98,182	98,182	127,63	98,182	98,182
		6			6		
Себестоимость 1 головы, тыс.	тенге	234,0	180,0	180,0	234,0	180,0	180,0
	рублей	42,545	32,727	32,727	42,545	32,727	32,727
Выручка от реализации 1 гол., тыс.	тенге	240,21	223,80	200,09	258,57	223,12	194,22
	рублей	43,675	40,692	36,527	47,013	40,568	35,314
Прибыль от реализации 3 голов, тыс.	тенге	18,63	131,41	60,27	73,71	129,37	42,675
	рублей	3,387	23,894	10,958	13,402	23,523	7,759
Рентабельность,	%	2,6	24,3	11,2	10,5	23,9	7,9

\* 1 российский рубль 5,5 тенге.

Из полученных данных таблицы 55 видно, что получили прибыль от помесных бычков казахской белоголовой от 18 630 тенге до 131 415 тенге, от геррефордских помесей от 42 675 тенге до 129 375 тенге. При этом рентабельность выращивания казахских белоголовых помесей составила от 2,6 % до 24,3 %, геррефордских помесей – от 10,5 % до 23,9 %. Высокой рентабельности выращивания достигли помесные бычки-кастраты казахской белоголовой и геррефордской породы 2 группы и 5 группы живой массой 490-500 кг, которая составила 24,3 % и 23,9 % соответственно.

### **3.6.5 Регистрация данных ультразвукового сканирования прижизненных мясных качеств в Информационно-аналитической системе РК**

Основным прибором, используемым при оценке прижизненных мясных качеств являлся УЗИ-сканер EXAGO BackFatProbe, компании ЕСМ (Франция) (рисунок 19).

В связи с проведением работ по оценке прижизненных мясных качеств племенных животных, в ИАС реализована возможность регистрации результатов УЗИ сканирования прижизненных мясных качеств племенных животных и отображение введенных данных в журнале событий, отраженных на рисунках 20, 21.



Рисунок 19 – Ультрасонограф EXAGO, компании ESM (Франция)

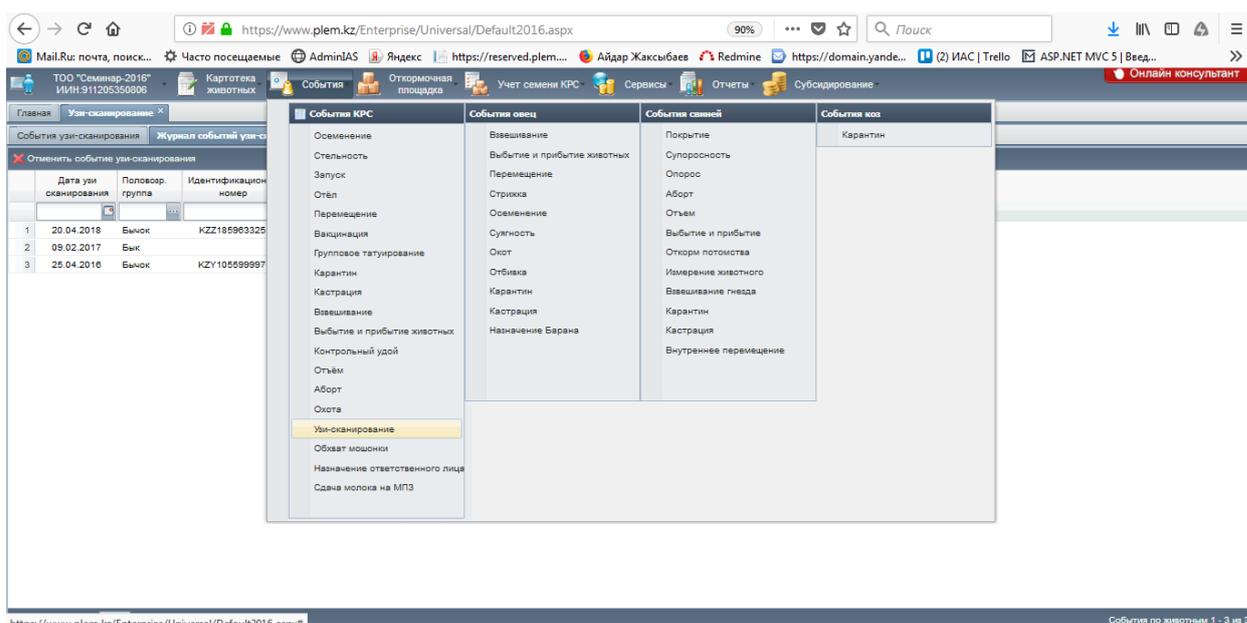


Рисунок 20 – Выбор ввода данных УЗИ-сканирования в республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система”

Главная		Узи-сканирование ×							
События узи-сканирования		Журнал событий узи-сканирования							
✖ Отменить событие узи-сканирования									
	Дата узи сканирования	Половозр. группа	Идентификационный номер	Инвен. номер	Кличка	Порода	ТПЖ, мм	ПМГ, см <sup>2</sup>	М, %
16	27.03.2014	Бычок	KZP156516247	20898	Цирклед8	Казахская белог...	5.01	55.8	A
17	27.03.2014	Бычок	KZP156516317	20908	Цирклед9	Казахская белог...	5.01	52	AA
18	27.03.2014	Бык	KZP156516252	20910	Марсиана1	Казахская белог...	5.01	66.6	AA
19	27.03.2014	Бычок	KZP156516482	20919	Ветеран8	Казахская белог...	4.18	51	A
20	27.03.2014	Бычок	KZP156516313	20925	Ветеран10	Казахская белог...	4.18	63.6	AAA
21	27.03.2014	Бычок	KZP156516230	20932	Цирклед12	Казахская белог...	4.18	63.4	AAA
22	27.03.2014	Бык	KZP156516287	20939	Цирклед13	Казахская белог...	3.34	68.7	AA
23	27.03.2014	Бычок	KZP156516296	30005	Марсиана3	Казахская белог...	5.01	64.3	AA

Рисунок 21 – Журнал результатов УЗИ-сканирования

В журнале отображается дата исследования, текущая половозрастная группа (бычок или бык), идентификационный номер, инвентарный номер, кличка, порода, толщина подкожного жира (мм), площадь “мышечного глазка” (см<sup>2</sup>), мраморность

Для хранения информации в базе данных Microsoft SQL Server, разработана таблица с соответствующей структурой. Перечень полей хранимых в базе данных:

- Id – целочисленный уникальный идентификатор записи;
- Farm – целочисленная ссылка на стадо содержания бычка;
- EyeMuscleArea – площадь “мышечного глазка” (в см<sup>2</sup>);
- Marbling – мраморность;
- EventDate – дата проведения исследования;
- CreatedDate – дата регистрации записи в базе данных;
- ModifiedDate – дата последнего внесения изменений в запись;
- IsDeleted – флаг удаления записи;
- CowId – целочисленный идентификатор животного;
- SubcutaneousFatThickness – толщина подкожного жира (в мм);
- MeatQualities – оценка мясных качеств (в баллах).

### 3.7 Характеристика ультразвуковых показателей площади “мышечного глазка” и послеубойных показателей беспородных бычков-кастратов и помесей 1 поколения абердин-ангусской и герефордской пород

Для решения задачи по совпадаемости площади мышечного глазка определенной с помощью ультрасонографа с послеубойной оценкой были отобраны помесные бычки-кастраты ТОО “Щучинский гормолозавод” с разным происхождением: контрольная группа - 4 головы бычков-кастратов местного улучшенного скота с неизвестным происхождением, 1 опытная группа - 3 головы бычков-кастратов помесей 1 поколения абердин-ангусской породы, 2 опытная группа 3 головы бычков-кастратов помесей 1 поколения герефордской породы.

#### 3.7.1 Прижизненные мясные качества бычков-кастратов измеренные ультрасонографом

На откормочной площадке молодняк находился по достижении ими живой массы 450 - 500 кг и возраст их не превышал 24 мес. В исследовании нами был использован сканер EXAGO Version 1.08, который измерял глубину длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 ребрами с преобразованием ее в площадь “мышечного глазка” (таблица 56).

Таблица 56 – Прижизненные мясные качества бычков-кастратов казахской белоголовой породы, полученные с помощью ультрасонографа

Показатель	Контрольная (n = 4)			1 опытная (n = 3)			2 опытная (n = 3)		
	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv	M±m	δ	Cv
Живая масса, кг	487,0±4,7	9,5	1,9	515,3±7,4	12,9	2,5	516,7±7,9	13,6	2,6
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	78,1±4,7	9,4	12,1	82,5±5,4	9,4	11,4	81,9±2,4	4,2	5,1
Толщина подкожного жира, мм	5,8±0,9	1,8	30,9	6,1±1,4	2,4	39,4	7,0±0,3	0,5	7,0

Согласно данных таблицы 56 следует, наибольшую живую массу и площадь “мышечного глазка” имели бычки-кастраты из 1 опытной группы. Площадь “мышечного глазка” абердин-ангусских помесей была больше 0,6 см<sup>2</sup> в сравнении с герефордскими бычками-кастратами. Абердин-ангусские бычки-кастраты по площади “мышечного глазка” превышали беспородных бычков кастратов контрольной группы на 4,4 см<sup>2</sup>, герефордские помеси - на 3,8 см<sup>2</sup>.

Толщина подкожного жира у герефордских помесей была больше на 0,9 мм в сравнении с абердин-ангусскими кастратами и на 1,8 мм в сравнении с беспородными кастратами.

Прослеживается высокая положительная корреляция между живой массой и площадью “мышечного глазка”, в контрольной группе  $r=0,8$ , в 1 опытной группе  $r=0,9$ , во 2 опытной группе  $r=0,7$ .

### 3.7.2 Мясная продуктивность помесных бычков-кастратов

После измерения прижизненных мясных качеств был проведен убой исследуемых помесных бычков (таблица 57).

Таблица 57 - Показатели контрольного убоя ( $M \pm m$ )

Показатель	Контрольная группа (n = 4)	1 опытная группа (n = 3)	2 опытная группа (n = 3)
Съемная живая масса, кг	487,0±4,7	515,3±7,4	516,7±7,9
Предубойная живая масса, кг	472,8±3,6	502,3±6,2	503,0±6,8
Масса парной туши, кг	247,0±4,8	269,0±2,0	268,0±5,9
Выход туши, %	52,3±1,15	53,6±0,44	53,3±0,74
Масса внутреннего жира, кг	15,6±0,30	16,6±0,12	16,3±0,35
Выход внутреннего жира, %	3,3±0,07	3,3±0,02	3,2±0,04
Убойная масса, кг	262,6±5,14	285,6±2,09	284,3±6,21
Убойный выход, %	55,5±1,22	56,9±0,45	56,5±0,78

Согласно таблицы 57 следует, что после суточной голодной выдержки живая масса снизилась у представителей контрольной группы на 14,2 кг или 2,91 %, у помесей 1 поколения абердин-ангусской породы на 13,3 кг или 2,52 %, у помесей 1 поколения герефордской породы на 13,7 кг или 2,65 %.

Наивысшая убойная масса была получена от помесей абердин-ангусской породы, которая превышала контрольную группу по данному показателю на 23 кг и 2 опытную группу на 1,3 кг. Соответственно наибольший убойный выход имели помеси первого поколения абердин-ангусской породы, самый наименьший имели бычки-кастраты контрольной группы.

Для определения площади “мышечного глазка” были измерены длина и ширина поперечного среза длиннейшей мышцы спины на уровне 12-13 ребер, затем была определена площадь в квадратных сантиметрах (таблица 58).

Таблица 58 – Площадь “мышечного глазка” помесных бычков-кастратов

Показатель	Контрольная группа (n = 4)			1 опытная группа (n = 3)			2 опытная группа (n = 3)		
	Длина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	14,7±0,32	0,63	4,31	15,8±0,38	0,67	4,21	15,6±0,34	0,59
Ширина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	6,8±0,14	0,28	4,03	6,8±0,26	0,46	6,74	6,9±0,12	0,20	2,90
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	80,4±2,77	5,55	6,90	86,2±4,23	7,32	8,50	85,9±2,57	4,45	5,18

Из таблиц 58 видно, что помеси первого поколения абердин-ангусской породы из 1 опытной группы имели больший показатель площади “мышечного глазка”, который превышал на 0,3 см<sup>2</sup> бычков-кастратов 2 опытной группы и на 5,8 см<sup>2</sup> бычков-кастратов контрольной группы.

После измерения прижизненных мясных качеств был произведен убой исследуемых помесных бычков (таблица 59).

Таблица 59 - Показатели контрольного убоя ( $M \pm m$ )

Показатель	Контрольная (n = 4)	1 опытная (n = 3)	2 опытная (n = 3)
Съемная живая масса, кг	487,0±4,7	515,3±7,4	516,7±7,9
Предубойная живая масса, кг	472,8±3,6	502,3±6,2	503,0±6,8
Масса парной туши, кг	247,0±4,8	269,0±2,0	268,0±5,9
Выход туши, %	52,3±1,15	53,6±0,44	53,3±0,74
Масса внутреннего жира, кг	15,6±0,30	16,6±0,12	16,3±0,35
Выход внутреннего жира, %	3,3±0,07	3,3±0,02	3,2±0,04
Убойная масса, кг	262,6±5,14	285,6±2,09	284,3±6,21
Убойный выход, %	55,5±1,22	56,9±0,45	56,5±0,78

Согласно таблицы 59, следует, что после суточной голодной выдержки живая масса снизилась у представителей контрольной группы на 14,2 кг или 2,91 %, у помесей 1 поколения абердин-ангусской породы на 13,3 кг или 2,52 %, у помесей 1 поколения герефордской породы на 13,7 кг или 2,65 %.

Наивысшая убойная масса была получена от помесей абердин-ангусской породы, которая превышала контрольную группу по данному показателю на 23 кг и 2 опытную группу на 1,3 кг. Соответственно наибольший убойный выход имели помеси первого поколения абердин-ангусской породы, самый наименьший имели бычки-кастраты контрольной группы.

Дополнительной оценкой степени подкожного жираотложения является измерение толщины его после охлаждения туш на середине между 12-13 ребрами. Для определения площади “мышечного глазка” были измерены длина и ширина поперечного среза длиннейшей мышцы спины на уровне 12-13 ребер, затем была определена площадь в квадратных сантиметрах (таблица 60).

Таблица 60 – Площадь “мышечного глазка” помесных бычков-кастратов

Показатель	Контрольная (n = 4)			1 опытная (n = 3)			2 опытная (n = 3)		
	Длина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	14,7±0,32	0,63	4,31	15,8±0,38	0,67	4,21	15,6±0,34	0,59
Ширина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	6,8±0,14	0,28	4,03	6,8±0,26	0,46	6,74	6,9±0,12	0,20	2,90
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	80,4±2,77	5,55	6,90	86,2±4,23	7,32	8,50	85,9±2,57	4,45	5,18

Из таблиц 60 видно, что помеси первого поколения абердин-ангусской породы из 1 опытной группы имели больший показатель площади “мышечного глазка”, который превышал на 0,3 см<sup>2</sup> бычков-кастратов 2 опытной группы и на 5,8 см<sup>2</sup> бычков-кастратов контрольной группы.

### 3.7.3 Сопоставление ультразвукового показателя площади “мышечного глазка” с послеубойным показателем

Нами были сравнены результаты исследования площади “мышечного глазка” с помощью ультрасонографа с результатами контрольного убоя бычков-кастратов (таблица 61).

Таблица 61 – Сравнение прижизненных мясных качеств бычков-кастратов, полученные с помощью ультрасонографа, с послеубойной оценкой (M±m)

Показатель	Группа								
	Контрольная (n = 4)			1 опытная (n = 3)			2 опытная (n = 3)		
	УЗИ	Убой	%	УЗИ	Убой	%	УЗИ	Убой	%
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	78,1±4,72	80,4±2,77	96,9	82,5±5,45	86,2±4,23	95,6	81,9±2,40	85,9±2,57	95,3

Совпадение площади “мышечного глазка”, измеренной ультразвунографом с послеубойным измерением у помесей герефордской породы 2 опытной группы в среднем составила 95,3 %, у абердин-ангусских помесей 1 опытной группы 95,6 %, у бычков-кастратов контрольной группы - 96,9%.

### **3.8 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота мясных пород методом смешанной модели BLUP AM**

Согласно наших исследований вычисление индексов племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности проводилось для животных, зарегистрированных в Республиканской палате по породе крупного рогатого скота в качестве племенных и чистопородных животных, внесенных в республиканскую систему животноводства “Информационно-аналитическая система” (Е.Г. Насамбаев и др., 2020).

В результате решений линейных уравнений биометрических моделей животного (AM/MME) методом BLUP AM на данных зоотехнических регистраций событий в ИАС по группам животных казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской, герефордской и калмыцкой пород были получены генетические оценки их продуктивности по хозяйственно-полезным признакам: живая масса при рождении; живая масса при отъеме; молочность коров; живая масса в годовалом возрасте; среднесуточный прирост (в период от рождения до отъема (СП 0-205); в период от отъема до года (СП 205-12); в период от рождения до года (СП 0-12).

Количество крупного рогатого скота с 2013 года по 2025 год, в том числе численность коров, количество крупного рогатого скота в сельхозформированиях и хозяйствах населения Республики Казахстан представлены в таблице 62 (<https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/472172/>).

Таблица 62 – Численность всего поголовья крупного рогатого скота в Республике Казахстан и в разрезе областей по годам

№	Административная единица	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Республика Казахстан	6 032 742	6 183 852	6 413 205	6 764 212	7 150 920	7 436 407	7 850 045	8 264 204	6 536 282	7 976 665	8 167 225
2	Абай	-	-	-	-	-	-	-	-	517 227	700 797	743 945
3	Акмолинская	374 724	383 562	393 609	404 184	422 585	434 045	450 233	478 323	385 385	380 850	367 510
4	Актюбинская	378 471	384 905	405 901	432 596	464 372	493 543	531 432	579 888	470 141	604 225	600 070
5	Алматинская	882 273	899 743	928 416	963 888	1 004 596	1 028 079	1 084 548	1 132 978	462 196	575 019	584 747
6	Атырауская	148 659	150 454	152 541	157 218	168 131	173 438	180 093	187 046	143 375	225 394	236 634
7	Западно-Казахстанская	456 236	470 480	499 754	542 483	571 526	591 457	650 429	696 275	680 011	924 974	1 024 068
8	Жамбылская	306 029	315 554	329 923	359 290	396 206	423 146	453 147	496 718	399 600	429 463	441 664
9	Жетісу	-	-	-	-	-	-	-	-	410 046	488 704	488 958
10	Карагандинская	467 149	472 484	480 172	506 240	533 963	549 248	591 053	633 665	361 671	430 767	427 893
11	Костанайская	415 467	420 747	427 030	440 720	455 166	462 368	463 375	442 464	365 873	395 324	391 102
12	Кызылординская	257 772	268 963	288 579	309 635	323 945	332 381	342 407	359 101	275 235	364 816	370 277
13	Мангистауская	15 065	13 566	14 969	17 769	20 169	22 006	23 381	23 625	20 285	19 759	21 025
14	Павлодарская	379 472	385 481	388 751	392 868	410 412	426 638	446 945	492 481	377 082	470 398	475 002
15	Северо-Казахстанская	314 982	327 293	330 355	343 498	355 479	365 459	377 697	411 300	299 922	276 932	284 292
16	Южно-Казахстанская	830 225	847 957	901 536	-	-	-	-	-	-	-	-
	Туркестанская	-	-	-	915 882	993 886	1 052 929	1 128 887	1 129 399	856 146	1 078 045	1 105 146
17	Ұлытау	-	-	-	-	-	-	-	-	110 180	150 780	143 427
18	Восточно-Казахстанская	802 065	839 410	868 243	895 417	952 699	1 004 449	1 046 997	1 124 435	325 176	361 038	368 714
19	г. Астана	669	562	495	487	345	289	315	252	252	156	174
20	г. Алматы	3 484	2 691	2 931	3 091	3 194	2 528	2 913	2 666	2 518	1 848	1 836
21	г. Шымкент	-	-	-	78 946	74 246	74 404	76 193	73 588	73 961	97 376	90 741

Поголовье крупного рогатого скота по итогам 2025 года составило 8,167 млн голов, что на 2,3 % больше уровня 2024 года. В настоящее время Республика Казахстан состоит из 17 областей и 3 городов республиканского значения. 19 июня 2018 года была переименована Южно-Казахстанская область в Туркестанскую. 8 июня 2022 года область Абай была выделена из Восточно-Казахстанской области с центром в городе Семей, область Жетысу выделена из Алматинской области с центром в городе Талдыкорган, область Улытау выделена из Карагандинской области с центром в городе Жезказган. Эти изменения вернули административный статус регионам, которые до 1997 года существовали как Семипалатинская, Талды-Курганская и Жезказганская области. Из-за выделения области Абай из Восточно-Казахстанской области поголовье уменьшилось с 1 124 435 голов в 2022 году до 325 176 голов в 2023 году, поголовье уменьшилось на 799 259 голов или 71,08%. Из-за выделения области Жетысу из Алматинской области поголовье уменьшилось с 561 739 голов в 2022 году до 209 224 голов в 2023 году, поголовье уменьшилось на 352 515 голов или 62,75%. Из-за выделения области Улытау из Карагандинской области поголовье уменьшилось с 260 584 голов в 2022 году до 137 171 голов в 2023 году, поголовье уменьшилось на 123 413 голов или 47,36%. Самое малочисленное поголовье находится в Мангистауской области, которое составило 21 025 голов или 0,26 %. Это связано с тем, что Мангистауская область расположена в зоне пустынь с резко континентальным и крайне засушливым климатом. Почвенный покров представлен преимущественно бурыми пустынными почвами, солончаками и такыровидными солонцами, с жарким лето и холодной зимой, со скудными осадками (100-150 мм/г) и редкой растительностью. Наибольшее поголовье крупного рогатого скота сосредоточено в Туркестанской области – 1 105 146 голов, в Западно-Казахстанской области 1 024 068 голов и в Абайской области – 743 945 голов. Указанные области формируют около 35,2% общего племенного поголовья крупного рогатого скота республики.

Казахская белоголовая и аулиекольская породы крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в основном распространены в Казахстане.

Казахстанские местные породы крупного рогатого скота до сих пор в значительной степени не изучены с точки зрения генетических маркеров и представляют большой интерес для науки. В наших исследованиях (Beishova I.S., Dossybayev K.Zh. et al., 2022) впервые применили высокоплотное SNP-генотипирование для двух местных пород крупного рогатого скота для изучения генетического разнообразия, популяционной структуры и взаимосвязей с различными зарубежными породами. Использование SNP-массива GGP Bovine 150K, анализа главных компонент (PCA), популяционных оценок генетической структуры (ADMIXTURE), генетического разнообразия и расстояний ( $F_{st}$ ), а также филогенетического дерева показало, что казахская белоголовая и аулиекольская породы имеют определенную отдельную генетическую структуру, отличающуюся от европейских и российских пород крупного рогатого скота. Согласно полученным результатам, эти две казахские породы имеют свою генетическую основу как отдельные породы. Аналогичные результаты исследований получены Шамшидиным А., Харжау А. и др. (2019).

Результаты анализа ADMIXTURE двух популяций казахской белоголовой породы Российской Федерации и Республики Казахстан показывают, что обе популяции имеют одинаковые закономерности и, по сравнению с другими породами, близки по генетической структуре к герефордской породе. Полученные результаты согласуются с предыдущими исследованиями, проведенными А.Юрченко и др. (2018)

Было показано, что генетические компоненты древнего казахского аборигенного скота значительно выражены у казахской белоголовой породы по сравнению с герефордской породой. Эти результаты подтверждают, что казахская белоголовая порода естественным образом сохранила историческую генетическую структуру до наших дней. Аулиекольская порода продемонстрировала свою гетерогенность в ADMIXTURE, но эта порода сформировала свой собственный кластер генетического разнообразия.

По данным наших исследований (Beishova I., Dossybayev K., Shamshidin, A. et al., 2022) участки гомозиготности (Runs of homozygosity, ROH) представляют

собой смежные участки гомозиготных генотипов, которые передаются от родителей к их потомству. ROH подходят для определения истории популяции, скорости инбридинга и генетических отношений между особями в популяциях и для выявления генов-кандидатов, ответственных за экономические черты у сельскохозяйственных животных. В исследованиях наблюдалось, что казахская белоголовая порода крупного рогатого скота (ROH  $n = 55\ 976$ ) имела большее количество ROH по сравнению с аулиекольской породой (ROH  $n = 13\ 137$ ). При расчете средней длины ROH наблюдались значительные различия между популяциями казахской белоголовой и аулиекольской пород ( $99,62 \pm 46,48$  Мб). Максимальная длина ROH была выше у аулиекольского скота (510,25 Мб), чем у казахского белоголового скота (498,91 Мб). Средний коэффициент инбридинга составил  $0,084 \pm 0,037$  у казахского белоголового скота и  $0,039 \pm 0,018$  у аулиекольского скота. Высокая частота геномных областей показала, что самые сильные закономерности наблюдались на хромосомах 2, 6 и 26 для казахской белоголовой породы и 1, 5 и 14 для аулиекольской породы. Оценка численности ROH на животное показала, что количество ROH уменьшилось с увеличением длины ROH в обеих популяциях. Геномный коэффициент инбридинга обеих пород крупного рогатого скота рассчитывался на основе ROH, и было обнаружено древнее инбридинговое скрещивание.

Согласно наших исследований (Бейшова И.С., Белая Е.В. и др., 2023) были получены результаты анализа ассоциаций полиморфизмов *bGH-AluI*, *bGHR-SspI* и *bIGF-1-SnaBI* с фенотипическими данными мясной продуктивности казахской белоголовой и аулиекольской пород. Маркирующими диплотипами с повышающим фенотипическим эффектом живой массы у животных казахской белоголовой породы являлись *bGH-AluILV-bIGF-1-SnaBIAB* и диплотип *bGH15 AluILV-bIGF-1-SnaBIBB*, понижающим фенотипическим эффектом - диплотипы *bGH-AluILL-bIGF-1-SnaBIAA* и *bGHAluI LL-bIGF-1-SnaBIBB*. Повышающим фенотипическим эффектом живой массы животных аулиекольской породы обладали диплотипы *bGH-AluILV-bIGF-1-SnaBIBB* и *bGH-AluILV-bIGF-1-SnaBIAB*, также были установлены 2 понижающих диплотипа - *bGH-AluILL-*

*bIGF-1-SnaBIAB* и *bGH-AluILL-bIGF-1-SnaBIBB*. Таким образом, среди диплотипов генов соматотропинового каскада учеными были обнаружены генетические маркеры мясной продуктивности крупного рогатого скота казахской белоголовой и аулиекольской пород.

### 3.8.1 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота казахской белоголовой породы

Количество племенного крупного рогатого скота казахской белоголовой породы, зарегистрированного в Республиканской палате Казахской белоголовой породы, представлено в таблице 63. Количество животных, продуктивные и наследственные данные которых, с глубиной не менее трех поколений, были выгружены из базы данных ИАС для последующего расчета ИПЦ (рисунок 22).

Таблица 63 – Численность племенного поголовья казахской белоголовой породы в Республике Казахстан

№	Половозрастная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Всего	155 349	191 113	223 994	250 094	300 524	308 216	336 678
2	Бык-производитель	3728	4830	5746	5437	6990	7573	8159
3	корова	67 107	86 933	103 427	97 865	125 815	136 320	146 869
4	бычок	35496	41727	48225	61653	70442	69016	76293
5	телка	49018	57623	66596	85139	97277	95307	105357

продолжение таблицы 63

№	Половозрастная группа	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Всего	393 044	436 797	480 035	432 897	485 702	532 362
2	Бык-производитель	9698	11136	12166	18423	14260	16597
3	корова	174 569	200 455	218 979	331 620	256 685	298 741
4	бычок	87686	94586	104534	34799	90198	91150
5	телка	121090	130619	144356	48055	124559	125874

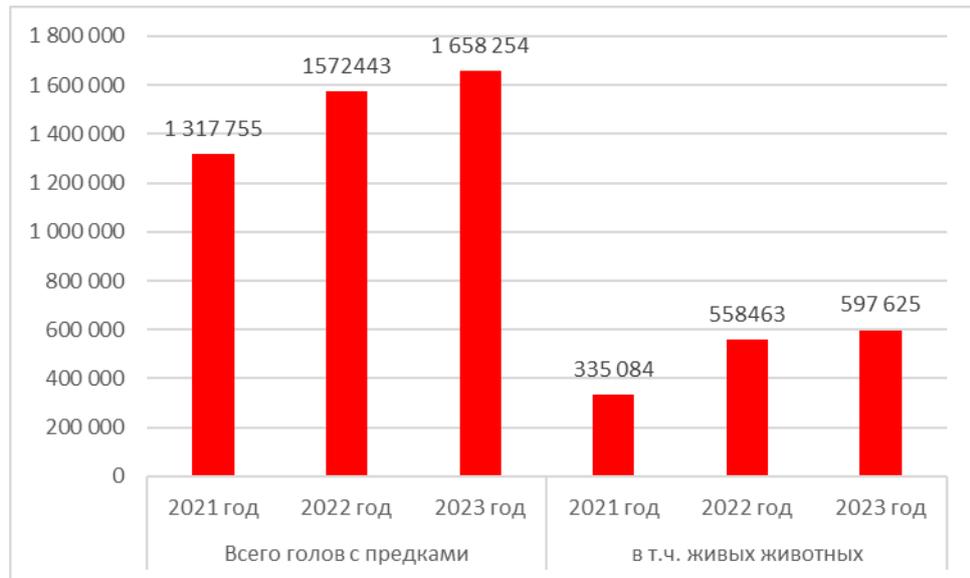


Рисунок 22 – Количество чистопородных живых и архивных животных казахской белоголовой породы

По данным рисунка 22 следует, что для расчетов индексов племенной ценности казахской белоголовой породы использованы данные живых животных и их предков более 1 миллионов голов скота, в том числе 597 625 голов живых животных.

В таблице 64 представлена общая статистика по средним показателям живых масс животных, рожденных в период с 2015 по 2022 годы.

Таблица 64 – Средние величины живых масс казахской белоголовой породы

Половозрастная группа	При рождении, кг		При отъеме скор. на 205 дней, кг		Скор. на 365 дней, кг		5 лет	
	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m
Бычки	171 886	27,67±0,01	138 888	205,04±0,06	87 142	314,53±0,09	151	813,54±10,24
Телки	374 953	25,91±0,01	336 984	191,74±0,03	242 860	281,40±0,04	5 685	529,99±0,57

Итоги результатов расчетов индексов племенной ценности для животных казахской белоголовой породы методом BLUP в соответствии с биометрической моделью (5) представлены в виде перцентилей в таблице 65.

Таблица 65 – Распределение по процентиллям рассчитанных значений ИПЦ живых масс, молочности и среднесуточных приростов казахской белоголовой породы

Перцентиль	Живая масса				Молочность	Среднесуточный прирост		
	при рождении	в 205 дней	в 365 дней	в 5 лет		Рожд.-205 дней	205-365 дней	Рожд.-365 дней
0%	-10,36	+57,30	+65,78	+46,69	+164,77	+321,44	+419,34	+498,58
5%	-0,99	+4,19	+6,26	+5,11	+10,73	+51,21	+56,11	+72,68
10%	-0,63	+3,02	+4,29	+3,86	+7,22	+40,70	+40,07	+55,44
20%	-0,27	+1,72	+2,19	+2,32	+3,62	+29,16	+24,42	+37,38
30%	-0,09	+0,82	+0,91	+1,28	+1,44	+21,27	+14,88	+25,67
40%	0,00	+0,23	+0,19	+0,53	+0,32	+14,64	+7,42	+16,14
50%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	+8,54	+0,91	+7,56
60%	+0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	+2,42	-5,50	-0,73
70%	+0,25	-0,12	-0,53	-0,05	-0,51	-4,13	-12,80	-9,79
80%	+0,50	-0,59	-1,65	-0,63	-1,98	-12,16	-21,97	-20,86
90%	+0,89	-1,69	-3,73	-1,72	-4,98	-24,00	-36,59	-37,36
95%	+1,26	-2,80	-5,75	-2,81	-8,17	-34,60	-50,22	-52,09
100%	+19,71	-26,08	-49,44	-36,31	-19,95	-190,38	-231,90	-277,86
Min	-10,36	-26,08	-49,44	-36,31	-19,95	-190,38	-231,90	-277,86
Max	+19,71	+57,30	+65,78	+46,69	+164,77	+321,44	+419,34	+498,58

Перцентили в таблице 65 описывают 5-ти и 10%-ные долевые распределения значений индексов. Значения вычисленных индексов племенной ценности по показателю живая масса при рождении в 90% случаях лежат в диапазоне от -10,36 до +0,89; для живой массы при отъеме, скорректированной на 205 день, в диапазоне от -1,69 до +57,30; для живой массы в 365 дней от -3,73 до +65,78; для живой массы взрослого животного в возрасте 5 лет от -1,72 до +46,69; для молочности коров от -19,95 до +164,77; для среднесуточного прироста с рождения до 365 дневного возраста от -37,36 до +498,58.

В таблице 66 представлены значения индексов племенной ценности для 10 быков казахской белоголовой породы.

Таблица 66 – Результаты индексной оценки живых масс быков казахской белоголовой породы

N	Идентификационный номер животного	Год рождения	Живая масса, кг					Оценка живой массы при рождении		Оценка живой массы при отъеме скор. на 205 дней		Оценка живой массы в скор. на 365 дней	
			При рождении	При отъеме	Скор. на 205 дней	В год	Скор. на 365 дней	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность
1	9917053	2020	27	197	182,8	324	320,4	-0,33	0,494	-1,73	0,302	-1,71	0,349
2	9917058	2020	26	194	180,0	327	323,3	-0,59	0,495	+3,16	0,298	+4,38	0,352
3	9917061	2020	26	195	181,0	332	328,3	-0,62	0,493	+2,46	0,297	+3,47	0,351
4	9959311	2020	27	194	204,3	320	323,4	+0,87	0,541	+3,98	0,370	+12,47	0,412
5	10035138	2020	26	245	221,4	322	329,0	-0,04	0,532	+3,47	0,321	+9,49	0,369
6	10669342	2021	27	231	202,7	337	333,8	+0,23	0,543	+2,39	0,372	+5,48	0,415
7	10671259	2021	27	236	226,3	336	351,7	+0,18	0,547	+2,76	0,376	+5,66	0,421
8	10686006	2021	25	202	192,5	293	305,6	+0,49	0,526	+2,48	0,321	+3,57	0,376
9	10686063	2021	24	202	186,4	297	304,0	+0,23	0,533	+3,30	0,338	+6,24	0,390
10	10686398	2021	24	217	192,4	310	307,6	-0,10	0,528	+1,03	0,332	+0,38	0,384

Анализ таблицы 66 показал, что 5 быков-производителей положительно оценены по показателю живой массы при рождении и имевших меньший индекс племенной ценности по живой массе при рождении в сравнении со среднепопуляционным значением (27,67 кг) данного показателя по казахской белоголовой породе, который составлял у быка 9917053 – “-0,33” кг, у быка 9917058 – “-0,59” кг, у быка 9917061 – “-0,62” кг, у быка 10035138 – “-0,04” кг, у быка 10686398 – “-0,10” кг. При этом точность расчета индексов племенной ценности находилась от 0,493 до 0,532, данный диапазон соответствовал среднему уровню точности, что подтверждало об использовании большого количества потомков, прогноз стабилен и будет мало подвержен изменению в будущем. У 9 быков-производителей индексы племенной ценности по живой массе при отъеме, скорректированной на 205 дней, имели положительные значения и превышали среднепопуляционную величину (205,04 кг) данного показателя на от 1,03 кг до 3,98 кг. Точность индексов живой массы при отъеме, скорректированной на 205 дней, находилась в диапазоне от 0,297 до 0,376 и соответствовала низкому уровню точности, что подтверждает об использовании недостаточного количества данных потомства и высоком риске изменения показателя индекса племенной ценности при отъеме. У быка 9917053 индекс племенной ценности при отъеме имел отрицательное значение, это дает нам предположить, что его потомки в будущем будут на 1,73 кг меньше в сравнении со среднепопуляционным значением. Индексы племенной ценности по живой массе в 12 месяцев у 9 быков-производителей имели положительное значение от 0,38 кг до 12,47 кг, что дает нам прогноз о получении большей живой массы потомков в 12 месячном возрасте при одинаковых условиях кормления и содержания.

Низкий уровень точности от 0,352 до 0,421 подтверждает о высокой изменчивости показателя индекса племенной ценности в 12 месячном возрасте в будущем.

### 3.8.2 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота аулиекольской породы

Количество племенного крупного рогатого скота аулиекольской породы, зарегистрированного в Республиканской палате по аулиекольской породе, представлено в таблице 67.

Таблица 67 – Численность племенного поголовья аулиекольской породы в Республике Казахстан

№	Половозрастная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Всего	27 133	40 094	46 528	43 817	51 933	54 210	53 377
2	Бык-производитель	599	833	961	889	1115	1082	1080
3	корова	13 178	18 317	21 152	19 548	24 535	23 814	23 757
4	бычок	5610	8797	10254	9820	11039	12312	11987
5	телка	7746	12148	14160	13561	15244	17002	16553

продолжение таблицы 67

№	Половозрастная группа	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Всего	60 063	70 191	79 578	61 732	66 563	71 744
2	Бык-производитель	1242	1494	1638	2067	1591	1739
3	корова	27 315	32 863	36 035	45 463	35 010	38263
4	бычок	13233	15050	17600	5965	12584	13332
5	телка	18274	20784	24305	8237	17378	18410

Количество животных аулиекольской породы, продуктивные и наследственные данные которых, с глубиной не менее трех поколений, были выгружены из базы данных ИАС для последующего расчета ИПЦ, приведено на рисунке 23.

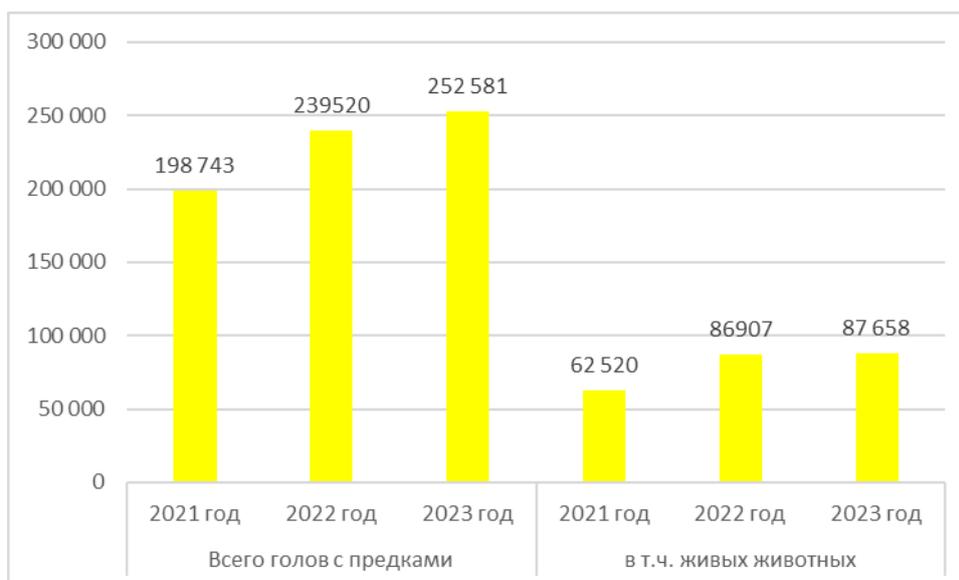


Рисунок 23 – Количество чистопородных живых и архивных животных аулиекольской породы

По данным рисунка 23 следует, что для расчетов индексов племенной ценности аулиекольской породы использованы данные живых животных и их предков 252 581 голова, в том числе 87 658 голов живых животных.

В таблице 68 представлена общая статистика по средним показателям живых масс животных аулиекольской породы, рожденных в период с 2015 по 2022 годы.

Таблица 68 – Средние величины живых масс аулиекольской породы

Половозрастная группа	При рождении, кг		При отъеме скор. на 205 дней, кг		Скор. на 365 дней, кг		5 лет	
	n	M ± m	n	M ± m	N	M ± m	n	M ± m
Бычки	27 651	27,32±0,02	22 044	208,33±0,16	13 621	317,77±0,23	34	813,38±16,52
Телки	52 769	25,26±0,01	48 138	190,98±0,09	35 379	278,58±0,13	1081	549,49±1,72

Итоги результатов расчетов индексов племенной ценности для животных казахской белоголовой породы методом BLUP в соответствии с биометрической моделью (5) представлены в виде перцентилей в таблице 69.

Таблица 69 – Распределение по процентиллям рассчитанных значений ИПЦ живых масс, молочности и среднесуточных приростов аулиекольской породы

Процентиль	Живая масса				Молочность	Среднесуточный прирост		
	при рождении	в 205 дней	в 365 дней	в 5 лет		Рожд.-205 дней	205-365 дней	Рожд.-365 дней
0%	-5,09	+64,38	+97,36	+52,25	+115,66	+256,81	+278,57	+388,56
5%	-0,77	+7,45	+16,08	+7,08	+16,75	+77,30	+107,10	+126,32
10%	-0,43	+6,04	+13,87	+5,55	+12,26	+63,09	+88,31	+105,59
20%	-0,10	+4,51	+11,33	+3,87	+7,59	+48,01	+64,28	+83,17
30%	0,00	+3,42	+9,43	+2,72	+4,61	+37,69	+50,53	+67,99
40%	0,00	+2,50	+7,73	+1,73	+2,31	+28,94	+40,58	+55,49
50%	+0,19	+1,63	+6,08	+0,82	+0,43	+21,15	+31,91	+43,95
60%	+0,41	+0,70	+4,22	0,00	0,00	+13,58	+23,75	+32,75
70%	+0,64	0,00	+1,77	0,00	-0,15	+5,81	+15,17	+21,31
80%	+0,92	0,00	0,00	-0,30	-2,21	-3,38	+4,78	+7,97
90%	+1,32	-0,48	0,00	-1,57	-6,15	-16,56	-11,55	-11,86
95%	+1,68	-1,58	-0,47	-2,91	-9,91	-28,42	-28,07	-30,24
100%	+12,61	-25,24	-33,19	-32,90	-18,71	-157,38	-222,97	-243,48
Min	-5,09	-25,24	-33,19	-32,90	-18,71	-157,38	-222,97	-243,48
Max	+12,61	+64,38	+97,36	+52,25	+115,66	+256,81	+278,57	+388,56

Процентили в таблице 69 описывают 5-ти и 10%-ные долевые распределения значений индексов. Значения вычисленных индексов племенной ценности по показателю живая масса при рождении в 100% случаях лежат в диапазоне от -5,09 до +12,61; для живой массы при отъеме, скорректированной на 205 день, в диапазоне от -25,24 до +64,38; для живой массы в 365 дней от -33,19 до +97,36; для живой массы взрослого животного в возрасте 5 лет от -32,90 до +52,25; для молочности коров от -18,71 до +115,66; для среднесуточного прироста с рождения до 365 дневного возраста от -243,48 до +388,56.

В таблице 70 представлены значения индексов племенной ценности для 10 быков аулиекольской породы.

Таблица 70 – Результаты индексной оценки живых масс быков аулиекольской породы

№	Идентификационный номер животного	Год рождения	Живая масса, кг					Оценка живой массы при рождении		Оценка живой массы при отъеме скор. на 205 дней		Оценка живой массы скор. на 365 дней	
			При рождении	При отъеме	Скор. на 205 дней	В год	Скор. на 365 дней	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность
1	8182898	2019	30	235	194,4	320	317,0	2,46	0,522	4,40	0,299	0,97	0,365
2	8182902	2019	24	230	204,8	315	312,0	-0,30	0,530	1,80	0,324	-3,79	0,384
3	8182905	2019	26	230	200,8	330	326,9	0,39	0,523	-0,24	0,303	3,70	0,367
4	8191605	2019	28	220	186,1	319	316,4	-0,26	0,541	1,23	0,353	5,43	0,398
5	8191624	2019	27	216	180,6	316	311,8	-0,62	0,542	4,22	0,355	4,68	0,401
6	9340210	2020	25	207	185,1	325	327,5	-0,23	0,531	-0,72	0,317	17,00	0,365
7	9340211	2020	26	208	186,6	335	337,6	0,12	0,528	-2,18	0,306	18,78	0,355
8	9340213	2020	26	211	189,3	318	320,5	-0,22	0,527	-2,48	0,306	15,13	0,355
9	9340214	2020	25	208	186,6	335	337,6	-0,35	0,529	-2,47	0,309	16,51	0,358
10	9340216	2020	26	207	182,3	325	324,4	-0,17	0,530	-3,33	0,311	15,51	0,359

Согласно таблицы 70 следует, что 7 быков аулиекольской породы положительно оценены по показателю живой массы при рождении и имевших меньший индекс племенной ценности по живой массе при рождении в сравнении со среднепопуляционным значением (27,32 кг) данного показателя по аулиекольской породе, который составлял у быка 8182902 – “-0,30” кг, у быка 8191605 – “-0,26” кг, у быка 8191624 – “-0,62” кг, у быка 9340210 – “-0,23” кг, у быка 9340213 – “-0,22” кг, у быка 9340214 – “-0,35”, у быка 9340216 – “0,17”. При этом точность расчета индексов племенной ценности находилась в диапазоне от 0,522 до 0,542, который соответствовал среднему уровню точности, что подтверждало об использовании большого количества потомков, прогноз будет стабилен и будет мало подвержен изменению в будущем. У 4 быков-производителей индексы племенной ценности по живой массе при отъеме, скорректированной на 205 дней, имели положительные значения и превышали среднепопуляционную величину (208,33 кг) данного показателя на от 1,23 кг до 4,40 кг. Точность индексов живой массы при отъеме, скорректированной на 205 дней, находилась в диапазоне от 0,299 до 0,355 и соответствовала низкому уровню точности, что подтверждает об использовании недостаточного количества данных потомства и высоком риске изменения показателя индекса племенной ценности при отъеме. У шести быков индексы племенной ценности при отъеме имели отрицательное значение и прогнозируемая живая масса потомков будет меньше на от 0,24 кг до 3,33 кг в сравнении со среднепопуляционным значением аулиекольской породы. Индексы племенной ценности по живой массе в 12 месяцев у 9 быков имели положительное значение от 0,97 кг до 18,78 кг, что дает нам прогноз о получении большей живой массы потомков в 12 месяцев при одинаковых условиях кормления и содержания.

Низкий уровень точности от 0,355 до 0,401 подтверждает о высокой изменчивости показателя индекса племенной ценности в 12 месячном возрасте в будущем.

### 3.8.3 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота абердин-ангусской породы

Количество племенного крупного рогатого скота абердин-ангусской породы, зарегистрированного в Республиканской палате Ангус Казахстана, представлено в таблице 71.

Таблица 71 – Численность племенного поголовья абердин-ангусской породы в Республике Казахстан

№	Половозрастная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Всего	33 849	47 284	57 483	76 386	76 688	87 809	101 005
2	Бык-производитель	665	1265	1256	1452	1663	1853	1968
3	корова	13 290	25 291	25 112	29 047	33 269	37 066	39 369
4	бычок	8356	8706	13068	19272	17537	20534	25060
5	телка	11539	12023	18047	26614	24218	28356	34607

продолжение таблицы 71

№	Половозрастная группа	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Всего	112 696	119 949	118 344	98 823	83 952	81 914
2	Бык-производитель	2616	3375	3227	3966	2760	2803
3	корова	52 324	67 509	64 544	79 319	55 196	56 054
4	бычок	24257	20607	21241	6526	10918	9684
5	телка	33498	28457	29332	9012	15078	13373

Количество животных абердин-ангусской породы, продуктивные и наследственные данные которых, с глубиной не менее трех поколений, были выгружены из базы данных ИАС для последующего расчета ИПЦ, приведено на рисунке 24.

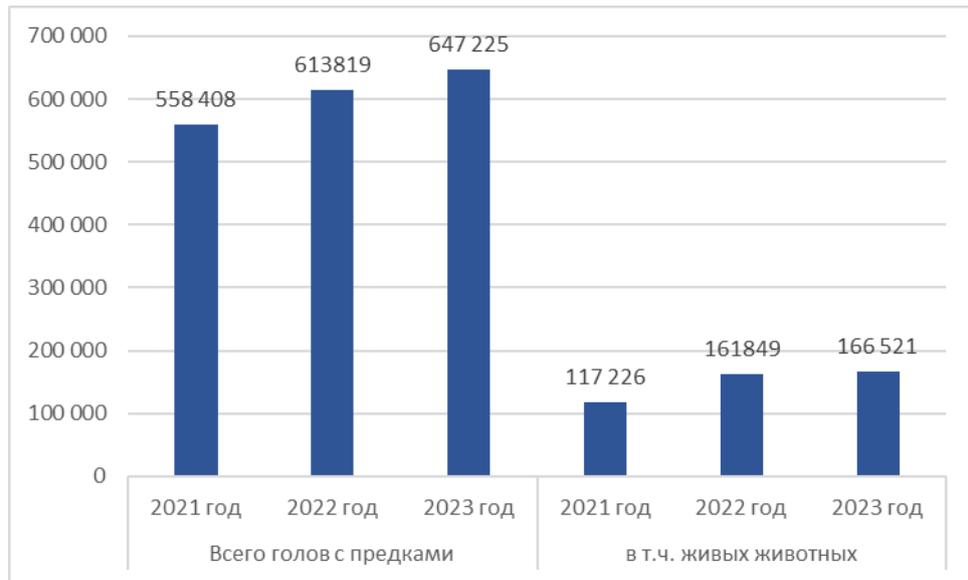


Рисунок 24 – Количество чистопородных живых и архивных животных абердин-ангусской породы

По данным рисунка 24, следует что для расчетов индексов племенной ценности абердин-ангусской породы использованы данные живых животных и их предков более 640 тысяч голов скота, в том числе 166 521 головы живых животных.

В таблице 72 представлена общая статистика по средним показателям живых масс животных абердин-ангусской породы, рожденных в период с 2015 по 2022 годы.

Таблица 72 – Средние величины живых масс абердин-ангусской породы

Половозрастная группа	При рождении, кг		При отъеме скор. на 205 дней, кг		Скор. на 365 дней, кг		5 лет	
	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m
Бычки	45 855	28,79±0,02	30 787	211,81±0,18	20 505	321,79±0,29	31	700,42±27,43
Телки	90 818	27,75±0,02	75 056	197,97±0,1	53 044	303,42±0,15	1361	551,01±2,25

Итоги результатов расчетов индексов племенной ценности для животных абердин-ангусской породы методом BLUP в соответствии с биометрической моделью (5) представлены в виде процентилей в таблице 73.

Таблица 73 – Распределение по процентиллям рассчитанных значений ИПЦ живых масс, молочности и среднесуточных приростов абердин-ангусской породы

Процентиль	Живая масса				Молочность	Среднесуточный прирост		
	при рождении	в 205 дней	в 365 дней	в 5 лет		Рожд.-205 дней	205-365 дней	Рожд.-365 дней
0%	-7,82	+59,72	+80,16	+34,49	+159,56	+616,28	+1002,90	+1222,00
5%	-1,62	+5,99	+9,24	+5,60	+10,85	+95,54	+105,08	+136,33
10%	-1,01	+3,70	+5,75	+3,75	+6,80	+61,04	+66,11	+86,61
20%	-0,45	+1,43	+2,47	+1,85	+2,92	+35,53	+35,32	+49,02
30%	-0,19	+0,44	+0,95	+0,82	+1,06	+21,58	+18,60	+28,61
40%	-0,05	+0,11	+0,28	+0,23	+0,29	+11,35	+7,22	+13,36
50%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	+2,40	-1,80	+0,88
60%	+0,06	-0,08	-0,11	-0,08	-0,13	-6,22	-10,36	-10,85
70%	+0,20	-0,31	-0,57	-0,53	-0,66	-15,89	-20,99	-24,23
80%	+0,47	-0,95	-1,60	-1,29	-2,01	-28,40	-36,22	-42,69
90%	+1,01	-2,71	-4,07	-2,87	-5,43	-49,01	-67,10	-75,05
95%	+1,53	-4,49	-6,72	-4,50	-9,31	-68,82	-105,88	-108,46
100%	+21,28	-38,16	-49,61	-42,88	-16,78	-312,41	-487,59	-581,30
Min	-7,82	-38,16	-49,61	-42,88	-16,78	-312,41	-487,59	-581,30
Max	+21,28	+59,72	+80,16	+34,49	+159,56	+616,28	+1002,90	+1222,00

Процентили в таблице 73 описывают 5-ти и 10%-ные долевые распределения значений индексов. Значения вычисленных индексов племенной ценности по показателю живая масса при рождении в 100% случаях лежат в диапазоне от -7,82 до +21,28; для живой массы при отъеме, скорректированной на 205 день, в диапазоне от -38,16 до +59,72; для живой массы в 365 дней от -49,61 до +80,16; для живой массы взрослого животного в возрасте 5 лет от -42,88 до +34,49; для молочности коров от -16,78 до +159,56; для среднесуточного прироста с рождения до 365 дневного возраста от -581,3 до +1222,0.

В таблице 74 представлены значения индексов племенной ценности для 10 быков абердин-ангусской породы.

Таблица 74 – Результаты индексной оценки живых масс быков абердин-ангусской породы

№	Идентификационный номер животного	Год рождения	Живая масса, кг					Оценка живой массы при рождении		Оценка живой массы при отъеме скор. на 205 дней		Оценка живой массы скор. на 365 дней	
			При рождении	При отъеме	Скор. на 205 дней	В год	Скор. на 365 дней	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность
1	9792089	2020	23	210	174,5	350	350,3	+2,83	0,519	-2,11	0,295	+19,12	0,360
2	9792100	2020	23	233	182,5	342	341,9	+1,66	0,611	-0,96	0,360	+20,80	0,417
3	9792102	2020	23	256	289,5	376	372,0	-0,89	0,615	+11,16	0,376	+2,35	0,410
4	10067462	2020	25	215	255,8	320	326,4	-2,56	0,472	+1,54	0,217	-3,92	0,279
5	10658026	2020	27	339	269,2	389	384,9	-1,17	0,544	+18,24	0,362	+28,39	0,408
6	10844264	2021	23	230	190,9	330	334,2	-1,95	0,492	-2,74	0,255	-6,44	0,298
7	12164532	2021	23	220	195,4	327	323,4	-0,95	0,522	+4,01	0,298	-1,08	0,360
8	12164535	2021	28	222	197,2	326	322,4	+0,68	0,521	+6,24	0,296	+2,31	0,358
9	12766492	2021	23	265	200,9	408	403,4	-2,83	0,529	-4,07	0,340	+15,56	0,387
10	12766500	2021	27	294	223,0	425	420,5	-1,70	0,526	-1,09	0,337	+17,74	0,382

Изучение таблицы 74 выявило, что 7 быков положительно оценены по показателю живой массы при рождении и имевших меньший индекс племенной ценности по живой массе при рождении в сравнении со среднепопуляционным значением (28,79 кг) данного показателя по абердин-ангусской породе, который составлял у быка 9792102 – “-0,89” кг, у быка 10067462 – “-2,56” кг, у быка 10658026 – “-1,17” кг, у быка 10844264 – “-1,95” кг, у быка 12164532 – “-0,95” кг, у быка 12766492 – “-2,83” кг, у быка 12766500 – “1,7” кг. При этом точность расчета индексов племенной ценности соответствовала среднему уровню точности и находилась в диапазоне от 0,472 до 0,615, что свидетельствует об использовании большого количества потомков, прогноз стабилен и будет мало подвержен изменению в будущем. У 5 быков-производителей индексы племенной ценности по живой массе при отъеме, скорректированной на 205 дней, имели положительные значения и превышали среднепопуляционную величину (211,81 кг) данного показателя на от 1,54 кг до 18,24 кг. Точность индексов живой массы при отъеме, скорректированной на 205 дней, находилась в диапазоне от 0,217 до 0,376 и соответствовала низкому уровню точности, что подтверждает об использовании недостаточного количества данных потомства и высоком риске изменения показателя индекса племенной ценности при отъеме. У 5 быков индекс племенной ценности при отъеме имел отрицательное значение, это дает нам предположить, что их потомки в будущем будут на от 1,09 кг до 4,07 кг меньше в сравнении со среднепопуляционным значением. Индексы племенной ценности по живой массе в 12 месяцев у 7 быков-производителей имели положительное значение от 2,31 кг до 28,39 кг, что дает нам прогноз о получении большей живой массы потомков в 12 месячном возрасте при одинаковых условиях кормления и содержания. Низкий уровень точности от 0,279 до 0,417 указывает о высокой изменчивости показателя индекса племенной ценности в 12 месячном возрасте в будущем.

### 3.8.4 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота герефордской породы

Количество племенного крупного рогатого скота герефордской породы, зарегистрированного в Республиканской палате породы Герефорд, представлено в таблице 75.

Таблица 75 – Численность племенного поголовья герефордской породы в Республике Казахстан

№	Половозрастная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Всего	22 874	35 310	39 489	44 366	47 057	53 005	58 846
2	Бык-производитель	555	845	850	1038	1131	1200	1155
3	корова	11 098	16 900	16 997	20 750	22 611	24 000	23 092
4	бычок	4713	7377	9090	9483	9792	11678	14532
5	телка	6508	10188	12552	13096	13523	16127	20068

продолжение таблицы 75

№	Половозрастная группа	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Всего	69 429	78 502	75 787	73 546	77 077	83 658
2	Бык-производитель	1473	1977	1820	2908	3057	3331
3	корова	29 454	39 542	36 392	58 157	61 144	66 611
4	бычок	16171	15533	15782	5242	5408	5761
5	телка	22331	21450	21794	7239	7468	7956

Количество животных герефордской породы, продуктивные и наследственные данные которых, с глубиной не менее трех поколений, были выгружены из базы данных ИАС для последующего расчета ИПЦ, приведено на рисунке 25.

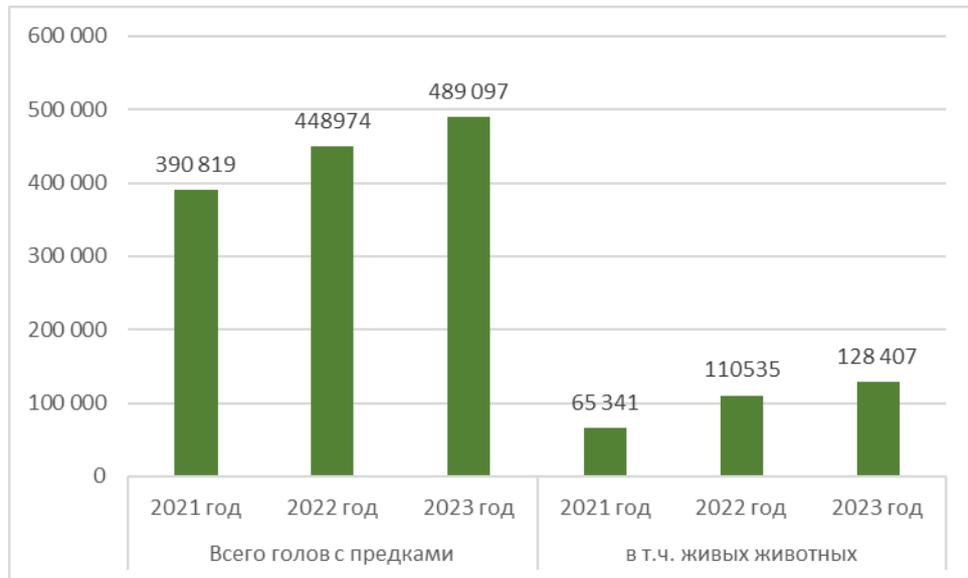


Рисунок 25 – Количество чистопородных живых и архивных животных геррефордской породы

По данным рисунка 25, следует что для расчетов индексов племенной ценности геррефордской породы использованы данные живых животных и их предков более 489 тысяч голов скота, в том числе 128 407 голов живых животных.

Общая статистика по средним показателям живых масс животных геррефордской породы, рожденных в период с 2015 по 2022 гг. в таблице 76.

Таблица 76 – Средние величины живых масс геррефордской породы

Половозрастная группа	При рождении, кг		При отъеме скор. на 205 дней, кг		Скор. на 365 дней, кг		5 лет	
	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m
Бычки	32 643	28,88±0,03	21 553	211,16±0,21	13 854	319,93±0,37	17	688,76±52,37
Телки	68 067	27,88±0,02	55 752	201,50±0,12	43 350	300,75±0,17	798	511,21±2,81

Итоги результатов расчетов индексов племенной ценности для животных геррефордской породы методом BLUP в соответствии с биометрической моделью (5) представлены в виде перцентилей в таблице 77.

Таблица 77 – Распределение по процентиллям рассчитанных значений ИПЦ живых масс, молочности и среднесуточных приростов герефордской породы

Процентиль	Живая масса				Молочность	Среднесуточный прирост		
	при рождении	в 205 дней	в 365 дней	в 5 лет		Рожд.- 205 дней	205-365 дней	Рожд.- 365 дней
0%	-11,79	+77,41	+94,29	+70,45	+241,13	+389,55	+874,17	+948,88
5%	-1,15	+4,75	+9,21	+6,27	+10,91	+92,34	+88,79	+123,14
10%	-0,67	+2,62	+5,78	+4,17	+6,74	+69,87	+63,62	+92,99
20%	-0,27	+0,88	+2,33	+2,00	+2,58	+47,71	+41,08	+63,84
30%	-0,10	+0,28	+0,82	+0,84	+0,85	+33,91	+27,17	+44,77
40%	-0,02	+0,07	+0,23	+0,23	+0,23	+22,98	+16,57	+30,43
50%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	+13,81	+7,53	+17,82
60%	+0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	+4,89	+0,08	+5,73
70%	+0,13	-0,15	-0,27	-0,15	-0,30	-4,06	-7,78	-6,39
80%	+0,34	-0,45	-0,88	-0,67	-1,01	-15,18	-18,88	-21,64
90%	+0,80	-1,45	-2,77	-1,81	-3,50	-32,66	-40,79	-47,24
95%	+1,32	-3,04	-5,45	-3,17	-7,47	-49,78	-68,01	-78,26
100%	+17,09	-38,53	-59,27	-39,48	-19,32	-290,94	-1263,00	-1190,50
Min	-11,79	-38,53	-59,27	-39,48	-19,32	-290,94	-1263,00	-1190,50
Max	+17,09	+77,41	+94,29	+70,45	+141,13	+389,55	+874,17	+948,88

Процентили в таблице 77 описывают 5-ти и 10%-ные долевые распределения значений индексов. Значения вычисленных индексов племенной ценности по показателю живая масса при рождении в 100% случаях лежат в диапазоне от -11,79 до +17,09; для живой массы при отъеме, скорректированной на 205 день, в диапазоне от -38,53 до +77,41; для живой массы в 365 дней от -59,27 до +94,29; для живой массы взрослого животного в возрасте 5 лет от -39,48 до +70,45; для молочности коров от -19,32 до +141,13; для среднесуточного прироста с рождения до 365 дневного возраста от -1190 до +948,88.

В таблице 78 представлены значения индексов племенной ценности для 10 быков герефордской породы.

Таблица 78 – Результаты индексной оценки живых масс быков герефордской породы

N	Идентификационный номер животного	Год рождения	Живая масса, кг					Оценка живой массы при рождении		Оценка живой массы при отъеме скор. на 205 дней		Оценка живой массы скор. на 365 дней	
			При рождении	При отъеме	Скор. на 205 дней	В год	Скор. на 365 дней	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность
1	9482676	2020	26	255	323,4	328	326,9	-0,32	0,536	+0,84	0,361	+0,64	0,401
2	10366108	2020	25	254	262,1	318	327,4	+0,72	0,533	+0,29	0,348	+3,64	0,395
3	10592523	2020	30	272	246,0	433	421,9	-1,92	0,533	+15,59	0,333	+30,18	0,390
4	10600468	2020	25	300	255,7	310	318,8	-1,30	0,531	+0,38	0,278	-11,40	0,335
5	10600480	2020	23	310	265,4	390	400,1	-4,13	0,554	+4,12	0,358	+7,78	0,405
6	10659672	2021	26	280	252,4	350	347,3	+1,39	0,514	-2,61	0,281	+5,92	0,343
7	10704067	2021	30	250	278,5	410	413,2	-1,02	0,538	+17,71	0,345	+17,98	0,395
8	12317310	2021	26	301	234,7	401	397,1	-0,46	0,544	+8,85	0,363	+14,16	0,412
9	12317336	2021	25	254	203,5	338	338,3	+0,14	0,537	+5,29	0,354	+3,30	0,404
10	12330530	2021	23	264	207,7	388	383,8	-0,78	0,541	+5,56	0,355	+16,82	0,406

Обзор таблицы 78 продемонстрировал, что 7 быков положительно оценены по показателю живой массы при рождении и имевших меньший индекс племенной ценности по живой массе при рождении в сравнении со среднепопуляционным значением (28,88 кг) данного показателя по герефордской породе, который составлял у быка 9482676 – “-0,32” кг, у быка 10592523 – “-1,92” кг, у быка 10600468 – “-1,3” кг, у быка 10600480 – “-4,13” кг, у быка 10704067 – “-1,02” кг, у быка 12317310 – “0,46” кг, у быка 12330530 – “0,78” кг. При этом точность расчета индексов племенной ценности находилась от 0,514 до 0,554, данный диапазон соответствовал среднему уровню точности, что указывало об использовании большого количества потомков, прогноз стабилен и будет мало подвержен изменению в будущем.

У 9 быков-производителей индексы племенной ценности по живой массе при отъеме, скорректированной на 205 дней, имели положительные значения и превышали среднепопуляционную величину (211,16 кг) данного показателя на от 0,29 кг до 17,71 кг. Точность индексов живой массы при отъеме, скорректированной на 205 дней, находилась в диапазоне от 0,278 до 0,363 и свидетельствовала о низком уровне точности и о использовании недостаточного количества данных потомства и высоком риске изменения показателя индекса племенной ценности при отъеме. У быка 10659672 индекс племенной ценности при отъеме имел отрицательное значение и его потомки вероятно в будущем будут на 2,61 кг меньше в сравнении со среднепопуляционным значением. Индексы племенной ценности по живой массе в 12 месяцев у 9 быков имели положительное значение от 0,64 кг до 30,18 кг, что дает нам предсказание о получении большей живой массы потомков в 12 месячном возрасте при одинаковых условиях кормления и содержания. Низкий уровень точности от 0,335 до 0,412 подтверждает о высокой изменчивости показателя индекса племенной ценности в 12 месячном возрасте в будущем.

### 3.8.5 Генетическая оценка племенной ценности крупного рогатого скота калмыцкой породы

Количество племенного крупного рогатого скота калмыцкой породы, зарегистрированного в Республиканской палате Калмыцкой породы крупного рогатого скота, представлено в таблице 79.

Таблица 79 – Численность племенного поголовья калмыцкой породы в Республике Казахстан

№	Половозрастная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Всего	712	1 005	2 060	3 782	9 031	11 481	11 481
2	Бык-производитель	13	25	37	44	268	373	373
3	корова	240	453	667	800	4 818	6 719	6 719
4	бычок	193	221	569	1234	1657	1843	1843
5	телка	266	306	786	1704	2288	2545	2545

продолжение таблицы 79

№	Половозрастная группа	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Всего	20 934	23 045	35 767	39 791	44 986	49 419
2	Бык-производитель	454	607	1119	1998	1444	1784
3	корова	8 172	10 934	20 142	35 967	25 999	32 105
4	бычок	5169	4831	6093	767	7368	6523
5	телка	7139	6672	8413	1059	10175	9008

Количество животных калмыцкой породы, продуктивные и наследственные данные которых, с глубиной не менее трех поколений, были выгружены из базы данных ИАС для последующего расчета ИПЦ, приведено на рисунке 26.

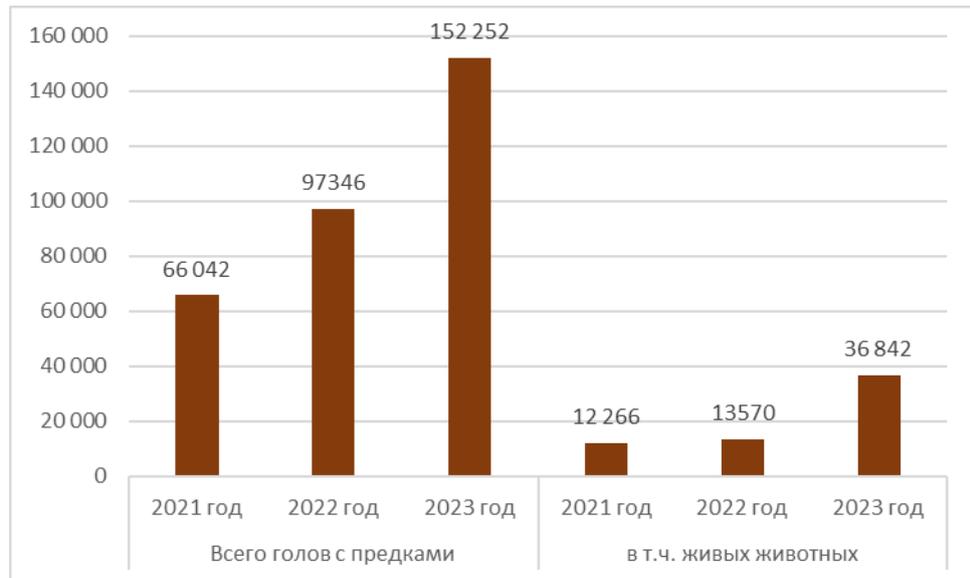


Рисунок 26 – Количество чистопородных живых и архивных животных калмыцкой породы

По данным рисунка 26, следует что для расчетов индексов племенной ценности калмыцкой породы использованы данные живых животных и их предков более 150 тысяч голов скота, в том числе 36 842 головы живых животных.

В таблице 80 представлена общая статистика по средним показателям живых масс животных калмыцкой породы, рожденных в период с 2015 по 2022 гг.

Таблица 80 – Средние величины живых масс калмыцкой породы

Половозрастная группа	При рождении, кг		При отъеме скор. на 205 дней, кг		Скор. на 365 дней, кг		5 лет	
	n	M ± m	n	M ± m	N	M ± m	n	M ± m
Бычки	1 097	25,94±0,13	1 117	182,62±0,52	1 034	305,32±0,36	4	536,75±9,16
Телки	475	24,44±0,27	467	173,99±0,65	475	274,84±0,25	4	324,25±35,18

Итоги результатов расчетов индексов племенной ценности для животных калмыцкой породы методом BLUP в соответствии с биометрической моделью (5) представлены в виде процентилей в таблице 81.

Таблица 81 – Распределение по процентиллям рассчитанных значений ИПЦ живых масс, молочности и среднесуточных приростов калмыцкой породы

Процентиль	Живая масса				Молочность	Среднесуточный прирост		
	при рождении	в 205 дней	в 365 дней	в 5 лет		Рожд.-205 дней	205-365 дней	Рожд.-365 дней
0%	-5,16	+11,71	+17,41	+33,17	+16,25	+263,12	+294,63	+259,03
5%	-1,65	+3,55	+5,27	+7,11	+4,94	+93,66	+101,93	+30,54
10%	-1,07	+2,40	+3,00	+4,43	+2,87	+53,28	+63,15	+15,34
20%	-0,57	+1,10	+1,50	+1,98	+1,46	+25,21	+32,84	+7,02
30%	-0,32	+0,56	+0,78	+0,85	+0,77	+11,85	+15,36	+3,50
40%	-0,15	+0,21	+0,32	+0,22	+0,31	+3,19	+5,30	+0,92
50%	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	-1,82	-1,46	-1,24
60%	+0,12	-0,23	-0,36	-0,49	-0,36	-6,73	-8,28	-3,41
70%	+0,27	-0,56	-0,86	-1,16	-0,84	-13,88	-17,41	-6,77
80%	+0,48	-1,06	-1,62	-2,29	-1,55	-24,88	-29,82	-10,52
90%	+0,96	-2,28	-3,24	-4,66	-3,15	-43,64	-50,69	-18,44
95%	+1,55	-3,79	-5,18	-7,69	-4,95	-68,67	-82,57	-24,76
100%	+5,00	-13,13	-16,92	-36,00	-16,39	-281,21	-305,49	-203,17
Min	-5,16	-13,13	-16,92	-36,00	-16,39	-281,21	-305,49	-203,17
Max	+5,00	+11,71	+17,41	+33,17	+16,25	+263,12	+294,63	+259,03

Процентили в таблице 81 описывают 5-ти и 10%-ные долевые распределения значений индексов. Значения вычисленных индексов племенной ценности по показателю живая масса при рождении в 100% случаях лежат в диапазоне от -5,16 до +5,00; для живой массы при отъеме, скорректированной на 205 день, в диапазоне от -13,13 до +11,71; для живой массы в 365 дней от -16,92 до +17,41; для живой массы взрослого животного в возрасте 5 лет от -36,0 до +33,17; для молочности коров от -16,39 до +16,25; для среднесуточного прироста с рождения до 365 дневного возраста от -203,17 до +259,03.

В таблице 82 представлены значения индексов племенной ценности для 10 быков калмыцкой породы.

Таблица 82 – Результаты индексной оценки живых масс быков калмыцкой породы

N	Идентификационный номер животного	Год рождения	Живая масса, кг					Оценка живой массы при рождении		Оценка живой массы при отъеме скор. на 205 дней		Оценка живой массы скор. на 365 дней	
			При рождении	При отъеме	Скор. на 205 дней	В год	Скор. на 365 дней	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность	ИПЦ	точность
1	9434740	2020	25	211	385,7	295	292,4	-1,52	0,362	+5,43	0,153	-4,13	0,211
2	9501648	2020	23	207	410,8	310	318,8	-0,23	0,459	-0,18	0,197	-4,11	0,272
3	9506680	2020	25	195	366,2	281	282,5	-1,52	0,456	-2,88	0,219	+1,73	0,287
4	10135571	2020	25	195	362,5	286	286,2	-1,49	0,456	-3,12	0,219	+2,74	0,287
5	10135602	2020	25	199	362,3	282	279,7	-1,61	0,456	-3,22	0,219	+1,55	0,287
6	11099763	2021	27	186	335,6	307	303,6	-0,23	0,424	+0,32	0,175	-0,17	0,244
7	11099885	2021	28	189	364,3	305	309,8	-0,24	0,424	+2,43	0,175	-1,68	0,244
8	11100289	2021	27	187	360,1	309	313,7	-0,45	0,427	+3,67	0,183	-1,06	0,244
9	11104049	2021	27	183	330,0	325	321,4	+0,15	0,413	-0,89	0,155	+4,64	0,227
10	11182865	2021	29	189	364,1	310	314,8	+0,20	0,427	+4,29	0,183	-0,87	0,244

Изучение таблицы 82 выявило, что 8 быков положительно оценены по показателю живой массы при рождении и имевших меньший индекс племенной ценности по живой массе при рождении в сравнении со среднепопуляционным значением (25,94 кг) данного показателя по калмыцкой породе, который составлял у быка 9434740 – “-1,52” кг, у быка 9501648 – “-0,23” кг, у быка 9506680 – “-1,52” кг, у быка 10135571 – “-1,49” кг, у быка 10135602 – “-1,61” кг, у быка 11099763 – “-0,23” кг, у быка 11099885 – “-0,24” кг, у быка 11100289 – “-0,45” кг. Индекс племенной ценности с отрицательным значением говорит нам о прогнозируемой живой массе при рождении, которая будет меньше среднепопуляционного значения. При этом точность расчета индексов племенной ценности находилась от 0,362 до 0,459, данный диапазон соответствовал низкому уровню точности, что подтверждало об использовании меньшего количества потомков, прогноз нестабилен и будет подвержен изменению в будущем. У 5 быков индексы племенной ценности по живой массе при отъеме, скорректированной на 205 дней, имели положительные значения и превышали среднепопуляционную величину (182,62 кг) данного показателя на от 0,32 кг до 5,43 кг. Точность индексов живой массы при отъеме, скорректированной на 205 дней, находилась в диапазоне от 0,153 до 0,219 и соответствовала низкому уровню точности, что подтверждает об использовании недостаточного количества данных потомства и высоком риске изменения показателя индекса племенной ценности при отъеме. У 5 быков индексы племенной ценности при отъеме имел отрицательное значение, это дает нам предположить, что их потомки в будущем будут на от 0,18 кг до 3,22 кг меньше в сравнении со среднепопуляционным значением. Индексы племенной ценности по живой массе в 365 дней у 4 быков имели положительное значение от 1,55 кг до 4,64 кг, что дает нам прогноз о получении большей живой массы потомков в возрасте 365 дней при одинаковых условиях кормления и содержания. Низкий уровень точности от 0,211 до 0,287 подтверждает о высокой изменчивости показателя индекса племенной ценности в возрасте 365 дней в будущем.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что была отработана методика расчета индексной оценки статистическим методом BLUP AM с построением биометрической модели животного с учетом родственности по данным родословной и проведена генетическая оценка индексов племенной ценности по 6 основным продуктивным показателям: живые массы при рождении, при отъеме, скорректированной на 205 дней, в 365 дневном возрасте, в возрасте 5 лет, молочности коров, среднесуточного прироста.

### **3.9 Морфологические, биологические показатели крови и мясная продуктивность бычков-кастратов чистопородных казахской белоголовой породы и помесей герефордской породы**

#### **3.9.1 Морфологические и биологические показатели крови бычков-кастратов**

Морфологические показатели крови. При исследовании роста и развития животных и формирования у них хозяйственно-полезных признаков особое значение имеет изучение морфологических и биохимических показателей крови.

Кровь представляет собой жидкую субстанцию – плазму, в которую входят во взвешенном состоянии форменные элементы, основную часть которых представляют эритроциты. Эритроциты выполняют транспорт газов и продуктов питания к клеткам и органам тела животного. Важной физиологической функцией эритроцитов, связанной с действием гемоглобина, является дыхательная. Кроме этого, они принимают участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия в организме, выполняя основную роль в буферном действии крови. По данным А.А. Кудрявцева, Л.А. Кудрявцевой Т.И. Привольнова (1969) в первые дни жизни телят количество эритроцитов в одном литре крови находится в пределах от  $9,5 \times 10^{12}$  до  $12,2 \times 10^{12}$  г/л. Затем постепенно количество эритроцитов понижается и к 2-месячному возрасту приближается к норме, характерной для взрослых животных ( $5,2 - 7,1 \times 10^{12}$  г/л).

Морфологический состав крови, по мнению М.А. Воронина (1986), во многом определяется скоростью роста. Так, в течение первого месяца жизни у телят отмечалось самое высокое содержание гемоглобина 111,62 г/л.

Как сообщает V.Rehut (1987), у телят с интенсивностью роста выше средней величины была более высокая концентрация гемоглобина от 5 до 17% и лейкоцитов в крови 2–9%. При высокой интенсивности роста содержание лейкоцитов у телят не зависело от возраста и колебалось от 8,05 до 8,93 г/л, а при низкой интенсивности роста уменьшалась с 9,10 до 7,40 г/л.

В связи с этим, мы изучили гематологические и биохимические показатели крови 4-х групп бычков: первая опытная группа – бычки от Фаната 70 МВ-52; вторая опытная группа – бычки от Фонтана 5 МВ- 51; третья опытная группа – бычки от Фаворита 2649556 МВ-54; контрольная группа – бычки от быка-производителя 1834 казахской белоголовой породы.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что морфологический состав крови бычков, имел некоторые отличия, что представлено в таблицах 83, 84. Однако, эти различия по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина на протяжении всего периода исследований достоверных изменений не имели.

Таблица 83 - Изменение содержания эритроцитов в крови бычков-кастратов в возрастной динамике,  $\times 10^{12}/л$  (n = 5)

Возраст, мес.	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
8	7,31±0,09	7,23±0,10	7,34±0,24	7,08±0,13
12	7,22±0,06	7,14±0,08	7,19±0,26	6,69±0,27
15	7,20±0,15	7,08±0,19	7,04±0,18	6,57±0,21

По данным таблицы 83 видно, что количество эритроцитов в крови с возрастом снижалось. В 8-месячном возрасте этот показатель был на более высоком уровне во всех группах. Во всех случаях исследования кровь помесных

бычков содержала несколько большее количество эритроцитов в сравнении с чистопородными сверстниками казахской белоголовой породы. Показатели находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 84 - Изменение содержания гемоглобина в крови бычков-кастратов в возрастной динамике, г/л (n = 5, M±m)

Возраст, мес.	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
8	121,31±1,73	119,07±1,54	120,64±2,40	115,25±2,53
12	121,53±0,72	118,71±1,21	119,27±2,10	114,34±1,76
15	118,09±2,76	116,35±1,42	116,06±1,93	109,71±2,83

В проведенных нами исследованиях установлено, что уровень гемоглобина в крови молодняка всех групп находился в пределах научно-обоснованных величин во всех возрастных периодах. Уровень гемоглобина в крови опытных животных с возрастом снижался с 115,25 – 121,31 г/л до 109,71 – 118,09 г/л. Достоверных различий по этому показателю между чистопородными и помесными животными не было установлено, хотя проявлялась определенная тенденция превосходства помесей над чистопородными. В возрасте 8, 12 и 15 месяцев превосходство помесей над чистопородными составило 3,82 – 6,06 г/л или 3,31 – 5,26%, 4,37 – 7,19 г/л или 3,82 – 6,29% и 6,35 – 8,38 г/л или 5,79 – 7,64% соответственно.

Различий по уровню лейкоцитов в крови не выявлено (таблица 85).

Таблица 85 - Изменение содержания лейкоцитов в крови бычков-кастратов в возрастной динамике,  $\times 10^9$ /л (n = 5, M±m)

Возраст, мес.	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
8	8,58±0,10	8,54±0,23	8,79±0,22	8,66±0,22
12	7,91±0,23	7,84±0,16	7,93±0,08	7,79±0,29
15	7,46±0,09	7,61±0,17	7,85±0,13	7,48±0,10

Максимальное количество лейкоцитов по данным Ю.П. Фомичева (1990) содержится в крови у новорожденных телят в первые дни жизни (от 9,5 до 12,0 x 10<sup>9</sup> г/л). С возрастом число лейкоцитов в крови постепенно снижается. У взрослых животных изменение этого показателя в норме варьирует от 5 до 10 x 10<sup>9</sup> г/л. В наших исследованиях этот вывод подтверждается. Из таблицы 85 видно, что наибольшее количество лейкоцитов в крови животных наблюдалось в 8-месячном возрасте, затем оно снижалось. Лейкоциты, выполняя в организме защитную роль, позволяют судить в некоторой степени об устойчивости организма к отрицательным воздействиям внешней среды.

Кровь в организме животных выполняет функции переноса кислорода от легких, питательных веществ от желудочно-кишечного тракта к тканям различных веществ и тепла от одних органов к другим, а также неиспользованных продуктов обмена к органам выделения.

Проведенные исследования гематологических показателей крови молодняка опытных групп в возрастной динамике подтвердили, что животные были здоровыми и показатели крови не имели отклонений от физиологической нормы. Тем не менее, при сравнении полученных данных установлено, что помесный молодняк отличался от чистопородных сверстников казахской белоголовой породы несколько повышенным уровнем эритроцитов и гемоглобина в крови, которые указывали на более интенсивные обменные процессы, протекающие в организме помесных животных.

**Биохимические показатели сыворотки крови.** Важная составная часть крови – белки, которые играют существенную роль в физиологических процессах организма. Изменение белкового состава крови дает нам представление об изменениях уровня и интенсивности обмена азота в организме и о характере развития самого животного. Белки сыворотки крови представлены альбуминовой и глобулиновыми фракциями.

Альбумины создают коллоидно-осмотическое давление крови, обеспечивает растворение и транспортировку анионов, переносят растворимые промежуточные продукты обмена от одной ткани к другой.

Глобулиновые фракции выполняют значительные функции по транспортировке питательных веществ и защите организма от неблагоприятных факторов внешней среды. Среди глобулиновых фракций особое положение занимает  $\alpha$ -глобулиновая. Эта фракция белков содержит сравнительно большое количество липо- и гликопротеидов. Кроме сложных жиро- и углеводосодержащих белков, в неё входят стероиды, жирные кислоты, гормоны, витамины, фосфолипиды, фосфотиды и др. Фосфолипиды и фосфотиды являются необходимыми факторами как строительный материал при синтезе АТФ – главного донатора энергии при синтетических реакциях в тканях организма.

По своему строению  $\alpha$ -глобулиновая фракция ближе всего стоит к альбумину. При недостатке альбумина  $\alpha$ -глобулины частично заменяют его, поддерживая осмотическое давление на определенном уровне, и, таким образом,  $\alpha$ -глобулины косвенно влияют на продуктивность.

$\beta$ -глобулиновая фракция играет значительную роль в переносе жира, каротина и различных витаминов. Освобождая клетки от продуктов жирового обмена,  $\beta$ -глобулины усиливают тем самым синтез жира.  $\gamma$ -глобулины являются носителями антител и отражают защитные свойства организма.

При рождении содержание общего белка в сыворотке крови почти в 2 раза меньше, чем у взрослых животных (45 г/л), который представлен на 60% альбумином. При выпойке молозивом новорожденного теленка этот показатель увеличивается до 65 – 70 г/л в основном за счет увеличения глобулинов сообщает профессор Д.Л. Левантин (1966).

В наших исследованиях белковый состав сыворотки крови подопытных животных зависел от породности и от возраста, результаты представлены в таблице 86.

Таблица 86 – Белок и его фракции в сыворотке крови бычков-кастратов в возрастной динамике (n = 5, M±m)

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины,%	Глобулины, %		
			α	В	γ
8 месяцев					
контрольная	73,42±1,47	46,39±2,17	17,60±0,31	16,41±0,82	19,60±1,09
1-опытная	75,14±0,67	45,87±2,31	17,79±0,51	16,48±0,50	19,86±1,57
в % к контр.	102,34	98,88	101,08	100,43	101,33
2-опытная	74,63±1,26	46,41±3,02	17,54±0,57	16,42±1,06	19,63±1,53
в % к контр.	101,65	100,04	99,66	100,06	100,15
3-опытная	74,37±1,03	45,47±2,91	17,96±0,55	16,66±0,99	19,91±1,42
в % к контр	101,29	98,02	102,05	101,52	101,58
12 месяцев					
контрольная	76,12±0,81	44,54±2,28	18,32±0,46	17,75±0,89	19,39±1,00
1-опытная	76,41±0,49	44,35±2,01	18,43±0,35	17,80±0,84	19,42±1,56
в % к контр.	100,38	99,57	100,60	100,28	100,15
2-опытная	76,83±0,79	44,32±2,61	18,41±0,34	17,83±1,06	19,44±1,26
в % к контр.	100,93	99,50	100,49	100,45	100,26
3-опытная	77,36±1,34	44,31±2,45	18,33±0,57	17,93±0,89	19,43±1,02
в % к контр.	101,63	99,48	100,05	101,01	100,21
15 месяцев					
контрольная	79,24±0,97	43,65±1,61	18,59±0,67	17,92±0,52	19,84±0,60
1-опытная	79,58±1,30	43,18±1,92	18,67±0,89	18,09±0,93	20,06±1,83
в % к контр.	100,43	98,92	100,43	100,95	101,11
2-опытная	79,42±2,38	43,29±1,25	18,62±1,11	18,05±0,97	20,04±1,05
в % к контр.	100,23	99,18	100,16	100,73	101,01
3-опытная	79,36±1,62	43,21±0,72	18,63±1,03	18,19±0,67	19,97±0,77
в % к контр.	100,15	98,99	100,22	101,51	100,66

Как видно из таблицы 86, уровень общего белка в сыворотке крови у всех опытных бычков-кастратов в период опыта находился в пределах физиологической нормы и колебался от 73,42 до 79,58 г/л. Самое низкое содержание общего белка в сыворотке крови бычков-кастратов контрольной группы наблюдалось во

всевозрастные периоды. В возрасте 8, 12 и 15 месяцев помесные бычки-кастраты превосходили своих чистопородных сверстников на 0,95 – 1,72 г/л или 1,29 – 2,34 %, 0,29 – 1,24 г/л или 0,38 – 1,63 % и 0,12 – 0,34 г/л или 0,15 – 0,43 % соответственно. С возрастом, независимо от генотипа животных, его концентрация увеличивалась и к 15-месячному возрасту достигла в контрольной группе 79,24 г/л, в первой опытной 79,58 г/л, во второй опытной 79,42 г/л и в третьей опытной 79,36 г/л. Это можно объяснить изменением и перестройкой механизмов регуляции функций стероидными гормонами в период созревания.

Наиболее интенсивный синтез альбуминной фракции в изучаемые сроки установлен у животных в 8-месячном возрасте. Далее отмечается его снижение, которое составило в 15- месячном возрасте 43,65, 43,18, 43,29, 43,21, что меньше, чем в 8-месячном возрасте на 2,74%, 2,69%, 3,12% и 2,26%, соответственно в контрольной, I, II и III опытных группах бычков-кастратов. Вероятно, переход животных на другой тип питания и пищеварения сказался на уровне синтеза этого лабильного белка не только в связи с другим набором аминокислот, но и с новой метаболической функцией печени, в клетках которой осуществлялся синтез альбуминов. Мы считаем, что после завершения молочного периода у молодняка произошло усиленное расходование альбуминов вследствие активной мобилизации резервов организма в ответ на новые условия кормления. Альбумины легко проникли в мышцы, повысили интенсивность процессов восстановления окислительного фосфорилирования, генерацию АТФ и тем самым связали ингибиторы, разобщающие тканевое дыхание и процессы фосфорилирования, обеспечивая направленность метаболизма в связи с ростом, развитием животных.

Снижение альбуминов и повышение глобулинов отмечает В.М. Юрков (1985) при содержании телят в воздушной среде с температурой в пределах от минус 2 до плюс 10<sup>0</sup>С и влажности 90-100% по сравнению с температурой воздуха 7-15<sup>0</sup>С при влажности 80%.

Во все возрастные периоды у бычков-кастратов контрольной группы снижено содержание  $\alpha$ -глобулинов по сравнению со сверстниками из других групп. В эту

фракцию входят сложные жиро- и углеводосодержащие белки, жирные кислоты и другие вещества, связанные с энергетическими процессами, что в большей степени требовалось бычкам контрольной группы. Эта фракция косвенно влияет на продуктивность животных. Уровень прироста у бычков-кастратов контрольной группы был ниже.

Содержание в сыворотке крови  $\beta$ -глобулинов, выполняющих функцию иммунологической резистентности в организме, увеличивалось до конца исследований.  $\beta$ -глобулиновая фракция белков сыворотки крови, состоящая в большей части из бета-липопротеидов и трансферрина, выполняющая в организме животного особую транспортную функцию и обладающая свойствами антител – наиболее высокая у помесного молодняка.

По мере становления иммунной системы организма телят, возросло количество  $\gamma$ -глобулинов. При этом сравнительный анализ между группами выявил незначительное увеличение концентрации иммунных глобулинов у бычков-кастратов I, II и III опытных групп над контрольной.

Анализ содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови свидетельствовал о различиях между помесными и чистопородными бычками казахской белоголовой породы. Таким образом, у крупного рогатого скота с возрастом меняется обмен белков, что, свою очередь, определяет жизненно важные функции организма. Изучение динамики глюкозы, кальция, фосфора крови подопытных животных в определенной степени позволил судить об уровне и интенсивности обмена веществ в организме и дал представление об обеспеченности некоторыми питательными веществами (таблица 87).

Углеводы являются одним из наиболее важных источников для живых тканей, но у разных видов животных резерв их в организме неодинаков. У жвачных животных содержание глюкозы в крови составляет в среднем 40- 50 мг%. При таком сравнительно небольшом её количестве энергетические процессы у животных протекают на высоком уровне, что обусловлено особенностями углеводного обмена, который тесно связан с функцией пищеварения и энергетическими процессами. В преджелудках жвачных интенсивно протекает

гидролитические процессы и брожение углеводов, что сопровождается образованием летучих жирных кислот (ЛЖК) и всасыванием их в кровь Н.В. Курилов, А.Н. Кроткова (1972).

Таблица 87 – Биохимические показатели сыворотки крови бычков-кастратов (n = 15, M±m)

Группа	Глюкоза, ммоль/л	Са, ммоль/л	Р, ммоль/л	Резервная щелочность, об.%СО <sub>2</sub>
8 месяцев				
контрольная	2,82±0,05	3,22±0,06	2,11±0,03	50,68±0,34
1-опытная	3,15±0,09	3,47±0,08	2,23±0,04	54,35±0,31
2-опытная	3,07±0,18	3,42±0,12	2,21±0,09	53,91±0,30
3-опытная	3,18±0,07	3,36±0,06	2,18±0,03	52,10±0,30
12 месяцев				
контрольная	2,56±0,10	3,18±0,07	2,12±0,08	51,91±0,36
1-опытная	2,93±0,11	3,32±0,06	2,21±0,02	53,76±0,43
2-опытная	2,74±0,16	3,27±0,07	2,18±0,06	55,72±0,45
3-опытная	2,78±0,17	3,24±0,08	2,15±0,03	52,20±0,56
15 месяцев				
контрольная	2,67±0,13	2,96±0,05	1,95±0,19	43,92±0,79
1-опытная	3,06±0,11	3,08±0,07	2,03±0,08	49,17±0,91
2-опытная	2,86±0,12	3,07±0,13	2,04±0,04	48,54±0,68
3-опытная	2,84±0,08	2,97±0,19	1,98±0,16	46,62±0,92

Уровень кальция в сыворотке крови здоровых животных составляет 2,5 – 3,2 ммоль/л.

Фосфор является структурным элементом для построения ткани и содержание его в сыворотке крови изменяется в зависимости от возраста и физиологического состояния животных, структуры кормового рациона. В норме содержание неорганического фосфора в сыворотке крови крупного рогатого скота колеблется от 1,3 до 2,3 ммоль/л Е.С. Савронь (1986).

При изучении химического состава крови у исследуемых бычков, согласно таблице 87, статистически достоверных различий по содержанию глюкозы между группами не установлено. Наибольшие величины этого показателя наблюдались в возрасте 8 месяцев. У бычков контрольной группы уровень глюкозы был ниже, чем у бычков-кастратов I, II и III опытных групп в возрасте 8 месяцев на 0,33 ммоль/л или 11,7%, 0,25 ммоль/л или 8,87% и 0,36 ммоль/л или 12,77% соответственно; в возрасте 12 месяцев на 0,37 ммоль/л или 14,45%, 0,18 ммоль/л или 7,03% и 0,22 ммоль/л или 8,59% соответственно. В дальнейшем, в процессе роста и развития животных, концентрация глюкозы в сыворотке крови изменялась незначительно, а межпородные различия к 15-месячному возрасту колебались в пределах 0,17-0,39 ммоль/л или 6,37-14,61% в пользу помесных животных.

По содержанию уровня кальция и фосфора в сыворотке крови подопытных животных нами различий не установлено, что свидетельствует о достаточно высоком уровне минерального обмена. Во все периоды исследования уровень кальция и фосфора находился в пределах физиологических норм. В период интенсивного роста животных потребность в кальции и фосфоре увеличивалась. Это подтвердилось достоверным снижением в организме животных к 15-месячному возрасту уровня кальция в контрольной группе на 0,26 ммоль/л, в I опытной на 0,39 ммоль/л, во II опытной на 0,35 ммоль/л, в III опытной на 0,39 ммоль/л и снижением фосфора в контрольной на 0,16 ммоль/л, в I опытной на 0,20 ммоль/л, во II опытной на 0,17 ммоль/л и в III опытной на 0,20 ммоль/л.

В сыворотке крови опытных бычков-кастратов был определен уровень резервной щелочности, который имел большое значение в качестве диагностического теста. У здоровых животных при правильном соотношении кормов в рационе этот показатель находился в пределах 40,5–86,0 об.% CO<sub>2</sub> по данным А.Л.А. Кудрявцевой Т.И. Привольнова (1969).

Уровень резервной щелочности крови за весь период исследований в крови подопытных животных находился в пределах допустимой физиологической нормы.

Таким образом, установлено, что с ростом и развитием у помесных бычков-кастратов в сыворотке крови показатели уровня глюкозы, кальция и фосфора незначительно превышали чистопородных. Полученные данные находились в пределах физиологических норм и достоверных различий не наблюдалось.

### **3.9.2 Мясная продуктивность помесных бычков-кастратов чистопородных казахской белоголовой породы и помесей герефордской породы**

За время роста и развития животного его организм претерпевает ряд существенных количественных и качественных изменений. При благоприятных условиях кормления и содержания его живая масса увеличивается, изменяются внешние формы, а также соотношение тканей в теле и их состав.

О мясной продуктивности животных при жизни можно судить по живой массе и упитанности. Однако, эти показатели не дают полного представления о мясной продуктивности и качестве мяса. Наиболее точные и объективные данные можно получить лишь после убоя животных. Повышение эффективности использования животного зависит от убойных и мясных качеств. К убойным качествам относят возраст готовности животных к убою, упитанность (категория туши), убойный выход туши и морфологический состав туши по соотношению в ней мышечной, жировой, костной и соединительной тканей. Качество мяса характеризуется рядом морфологических и физико-химических показателей.

Использование герефордской породы канадской селекции в скрещивании с коровами казахской белоголовой породы для совершенствования показателей качества и количества говядины требует детального изучения откормочных и мясных качеств помесных и чистопородных бычков.

В связи с этим мы провели контрольный убой бычков-кастратов в 15-месячном возрасте по 3 головы из каждой группы. Перед убоем провели взвешивание животных, для определения съемной живой массы. После этого животные находились 24 часа без корма при свободном доступе к воде. За 3 часа до

убоя их лишили воды, чтобы желудок не был переполнен. Провели взвешивание перед подачей на убой для определения предубойной массы. Результаты контрольного убоя приведены в таблице 88.

Таблица 88 - Показатели контрольного убоя бычков-кастратов (n = 3, M±m)

Показатель	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
Съемная живая масса, кг	424,7±5,96	417,3±5,46	384,7±5,26	357,6±5,07
Предубойная живая масса, кг	408,3±3,06*	402,7±3,21*	368,4±2,34*	345,4±4,04
Масса парной туши, кг	216,7±1,57*	213,9±1,78*	192,0±1,10*	168,9±1,57
Выход туши, %	53,1	53,1	52,1	48,9
Масса внутреннего жира, кг	7,8±0,20	7,6±0,10	6,9±0,26	7,3±0,26
Выход внутреннего жира, %	1,9	1,9	1,9	2,1
Убойная масса, кг	224,5±1,77*	221,5±1,68*	198,9±1,27*	176,2±1,83
Убойный выход, %	54,9	55,0	53,9	51,0

\* -  $P \leq 0,001$ .

Согласно таблицы 88 следует, что средняя съемная живая масса чистопородных бычков-кастратов в 15-месячном возрасте составила 357,6 кг, помесных бычков-кастратов I группы 424,7 кг, II группы 417,3 кг и III группы 384,7 кг. Помесные бычки-кастраты оказались тяжеловеснее чистопородных сверстников, преимущество в I группе составило 67,1 кг или 18,8%, во II группе - 59,7 кг или 16,7% и в III группе - 27,1 кг или 7,6%. Предубойная живая масса помесных бычков I группы равна 408,3 кг ( $P \leq 0,001$ ), II - 402,7 кг ( $P \leq 0,001$ ), III - 368,4 кг ( $P \leq 0,001$ ) и чистопородных бычков-кастратов контрольной группы равна 345,4 кг. Таким образом помесные бычки-кастраты превышали чистопородных на 62,9 кг или 18,2%, 57,3 кг или 16,6%, 23 кг или 6,7% соответственно.

Межгрупповые различия по потреблению питательных веществ и энергии, а также по содержанию их в теле обусловлены неодинаковой способностью молодняка разного генотипа и физиологического состояния трансформировать их

в мясную продукцию. Значительно большей массой парной туши обладали помесные бычки-кастраты, в I группе 216,7 кг ( $P \leq 0,001$ ), во II группе 213,9 кг ( $P \leq 0,001$ ), в III группе 192,0 ( $P \leq 0,001$ ), против 168,9 кг в контрольной группы чистопородных бычков-кастратов. Разница в пользу помесей составляла 47,8 кг или 28,3%, 45 кг или 26,6%, 23,1 кг или 13,7%. Выход парной туши помесных бычков составил от 52,1 до 53,1%, у чистопородных – 48,9%. Выход парной туши у помесных бычков был выше в I группе на 4,2%, во II на 4,2%, в III на 3,2%, чем у чистопородных, что являлось важным положительным моментом в установлении эффективности получения и реализации на мясо помесного молодняка, полученного от скрещивания коров казахской белоголовой породы с быками герефордской породы.

Результаты сортового состава туш бычков-кастратов представлены в таблице 89.

Таблица 89 - Сортовой состав туш бычков-кастратов ( $n = 3, M \pm m$ )

Показатель	Группа							
	1-опытная		2-опытная		3-опытная		контрольная	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Масса охлажденной туши	214,5±1,59	100	211,8±1,76	100	189,7±0,93	100	166,3±1,47	100
I сорт								
Спинная часть	19,5±0,20	9,1	19,1±0,15	9,0	16,9±0,12	8,9	14,8±0,15	8,9
Грудная часть	24,7±0,15	11,5	24,1±0,21	11,4	21,1±0,21	11,1	18,3±0,15	11,0
Задняя часть	95,2±0,72	44,4	93,6±0,78	44,2	82,3±0,32	43,4	70,0±0,61	42,1
в т.ч.: филей	19,3±0,15	9,0	18,8±0,12	8,9	16,5±0,10	8,7	13,5±0,15	8,1
оковалок	27,9±0,25	13,0	27,3±0,21	12,9	24,3±0,12	12,8	20,9±0,20	12,6
кострец	24,8±0,21	11,6	24,6±0,15	11,6	21,6±0,15	11,4	18,8±0,15	11,3
огузок	23,2±0,23	10,8	22,9±0,15	10,8	19,9±0,10	10,5	16,8±0,15	10,1
Всего I сорта	139,4±1,03	65,0	136,8±1,14	64,6	120,3±0,55	63,4	103,1±0,92	62,0
II сорт								
Лопаточная часть	50,2±0,36	23,4	49,8±0,42	23,5	45,7±0,17	24,1	40,9±0,35	24,6

Плечевая часть	10,3±0,10	4,8	10,4±0,06	4,9	9,9±0,06	5,2	9,1±0,12	5,5
Пашина	5,6±0,06	2,6	5,7±0,10	2,7	5,3±0,06	2,8	5,2±0,06	3,1
Всего II сорта	66,1±0,51	30,8	65,9±0,59	31,1	60,9±0,26	32,1	55,2±0,46	33,2
III сорт								
Зарез	3,6±0,10	1,7	3,6±0,06	1,7	3,4±0,06	1,8	3,2±0,06	1,9
Голяшка передняя	2,4±0,06	1,1	2,3±0,06	1,1	2,3±0,12	1,2	2,2±0,06	1,3
Голяшка задняя	3,0±0,06	1,4	3,2±0,10	1,5	2,8±0,06	1,5	2,6±0,10	1,6
Всего III сорта	9,0±0,10	4,2	9,1±0,10	4,3	8,5±0,06	4,5	8,0±0,12	4,8

Из таблицы 89 видно, что в 15-месячном возрасте у чистопородных бычков-кастратов внутреннего жира было меньше, чем у помесных. Масса внутреннего жира у чистопородных составила 7,3 кг, у помесных I группы 7,8 кг, II группы 7,6 кг, III группы 6,9 кг. При этом выход жира составил 2,1%, 1,9%, 1,9%, 1,9% соответственно.

Проявилось закономерное превосходство по убойной массе животных опытных групп над контрольной. В тушах I группы убойная масса составила 224,5 кг ( $P \leq 0,001$ ), II группы 221,5 кг ( $P \leq 0,001$ ), III группы 198,9 кг ( $P \leq 0,001$ ), контрольной группы 176,2 кг, что больше чем в контрольной на 48,3 кг или 27,4%, 45,3 кг или 25,7%, 22,7 кг или 12,9% соответственно. Это определило более высокий убойный выход у помесных в сравнении с бычками-кастрами контрольной группы. Более высокий показатель убойного выхода имели бычки-кастраты I группы 54,9%, II- 55,0%, затем бычки III группы 53,9% и наименьший показатель был у бычков контрольной группы 51,0%.

Сортовая разрубка туш показала на явные преимущества помесных бычков-кастратов (1, 2, 3 опытных групп) по выходу более ценных отрубов и мяса первого сорта над чистопородными (контрольной группы).

Отрубов мяса первого сорта в тушах помесных бычков-кастратов I группы было выделено 65%, второй – 64,6%, третьей – 63,4% от массы охлажденной туши, в тушах чистопородных бычков казахской белоголовой породы – 62,0%. Спинной

части выделено у помесных бычков-кастратов I группы 19,5 кг или 9,1%, II группы 19,1 кг или 9,0%, III группы 16,9 кг или 8,9%, у чистопородных 14,8 кг или 8,9%. Разница по данному показателю в пользу помесных составила 4,7 кг, 4,3 кг, 2,1 кг соответственно. В тушах чистопородных бычков-кастратов грудная часть составила 18,3 кг, что соответствует 11% от массы охлажденной туши. В тушах помесных бычков-кастратов I, II и III групп этот показатель составил 24,7 кг или 11,5%, 24,1 кг или 11,4% и 21,1 кг или 11,1% соответственно. Превосходство помесных бычков по массе грудной части равнялось 6,4 кг, 5,8 кг и 2,8 кг соответственно. Задняя часть в тушах помесей составила в I группе 95,2 кг или 44,4%, во II группе 93,6 кг или 44,2%, в III группе 82,3 кг или 43,4% от массы охлажденной туши, у чистопородных в контрольной группе 70,0 кг или 42,1%. На долю отруба филе в тушах I группы пришлось 19,3 кг, или 9%, II – 18,8 кг или 8,9%, III – 16,5 кг или 8,7%, контрольной – 13,5 кг или 8,1% от массы охлажденной туши. Большой удельный вес у помесей занял отруб оковалок, его в тушах бычков I группы выделено 27,9 кг или 13%, II-27,3 кг или 12,9%, III – 24,3 кг, или 12,8%, у чистопородных он составил 20,9 кг, или 12,6% от массы охлажденной туши. Существенные различия оказались по содержанию отруба костреца. Данный отруб у помесных бычков I, II и III групп превышал чистопородных на 6 кг, 5,8 кг и 2,8 кг соответственно.

В целом относительное содержание отрубов первого сорта у помесных бычков-кастратов значительно превышало этот показатель в сравнении чистопородными.

Из вышеизложенного следует, что отруб мяса II и III сортов у помесных бычков-кастратов в процентном соотношении составлял меньшую долю. Отруб II сорта в тушах помесных бычков-кастратов I группы равнялись 30,8%, II – 31,1%, III – 32,1%, в контрольной группе -33,2%, отруб третьего сорта составляли 4,2%, 4,3%, 4,5% и 4,8% соответственно.

Таким образом, сортовая разделка туш бычков-кастратов четырех групп свидетельствовала о более высоком качественном составе туш помесей в сравнении с чистопородными казахскими белоголовыми бычками-кастратами, что

убедительно показала положительное влияние герефордской породы при скрещивании с казахской белоголовой породой на мясные качества потомства.

Одним из качественных показателей, характеризующих мясную продуктивность животных, является морфологический состав туш. Общая масса туши еще не дает полной характеристики питательной ценности и не отражает тех глубоких изменений, которые происходят под воздействием генотипа. Поэтому для получения более точной картины изменений, происходящих в тушах молодняка, необходимо знать их морфологический состав, который в значительной мере характеризует мясные качества. Наиболее ценными компонентами туши являются мышечная и жировая ткани. Чем больше в туше мякоти и меньше костей, хрящей и сухожилий, тем выше пищевые достоинства мяса.

Эти признаки в значительной степени определяются породой, индивидуальными особенностями, условиями кормления и содержания. Условия выращивания опытных животных были одинаковыми, поэтому различия соотношения тканей в тушах бычков, на наш взгляд, зависели от их наследственных особенностей.

А.В. Орлов (1970) и К.В. Свечин (1976) отмечают, что наибольшего развития мышечная и костная ткани у молодняка крупного рогатого скота достигают к 15-месячному возрасту, что обусловлено интенсивностью их формирования, в первую очередь, жизненно важных тканей, обеспечивающих передвижение животных, а затем уже тканей жировой и соединительной, регулирующих процессы обмена.

Известно, что с возрастом у животных происходит увеличение относительного содержания в туше мякоти и снижение костей. Это объясняется тем, что прирост мускулатуры протекает намного интенсивнее, чем костяка (Черкащенко И.И., 1975).

Показатели морфологического состава туш помесных и чистопородных бычков-кастратов представлены в таблице 90.

Таблица 90 – Морфологический состав туш бычков-кастратов (n = 3, M±m)

Показатель	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
Масса охлажденной туши	214,5±1,59	211,8±1,76	189,7±0,93	166,3±1,47
Мышечная ткань	158,5±0,78*	155,9±1,27*	136,7±0,72*	118,3±1,07
Жировая ткань	13,2±0,31	13,6±0,15	13,4±0,15	12,1±0,10
Костная ткань	36,5±0,59	36,1±0,32	33,6±0,21	30,1±0,25
Соединительная ткань	6,3±0,21	6,2±0,25	6,0±0,12	5,8±0,06
Коэффициент мясности	4,70	4,69	4,46	4,33

\* -  $P \leq 0,001$ .

Анализ данных таблицы 90 морфологического состава туш подопытных бычков показал, что между группами установлены существенные различия.

Большой выход мышечной ткани был у помесных бычков-кастратов, он составил в I группе 158,5 кг ( $P \leq 0,001$ ), во II - 155,9 кг ( $P \leq 0,001$ ), в III 136,7 кг ( $P \leq 0,001$ ), у чистопородных – 118,3 кг. Данный показатель превышал чистопородных на 40,2 кг или 33,9%, 37,6 кг или 31,8%, 18,4 кг или 15,6% соответственно.

Масса жира в охлажденной туше помесных бычков-кастратов (I, II, III опытных групп) составляла 13,2 кг или 6,2 %, 13,6 кг или 6,4 %, 13,4 кг или 7,1 %. Аналогичный показатель в контрольной группе равнялся 12,1 кг или 7,3 %.

По количеству костной и соединительной тканей помесные бычки-кастраты незначительно превышали по этим показателям чистопородных.

При сравнении соотношения съедобных и несъедобных частей в туше бычков-кастратов было установлено, что более благоприятное соотношение имели представители I и II групп, коэффициент мясности составил 4,70 и 4,69 соответственно. У III группы 4,46 и контрольной группы 4,33.

Таким образом, изучение морфологического состава туш опытных бычков-кастратов свидетельствовало о том, что по убойным качествам и выходу съедобных частей помесный молодняк значительно отличался от чистопородных сверстников

казахской белоголовой породы, выращиваемых в одинаковых условиях кормления и содержания. Прилитие крови герефордской породы казахской белоголовой породе оказало положительное влияние на изучаемые признаки, достоверно показано увеличение выхода более ценных частей туш. В тушах помесных животных больше содержится мышечной ткани в сравнении с тушами сверстников казахской белоголовой породы. Данные показатели были достигнуты без дополнительных кормовых, трудовых и материальных затрат.

Нами были взяты три промера туши: длина туловища, длина бедра, которые в сумме дают длину туши, и обхват бедра (таблица 91). На основании полученных промеров вычислены коэффициенты обмускуленности и полномясности.

Таблица 91 – Линейные промеры полутуш (n = 3, M±m)

Показатель	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
Длина туловища, см	127,0±1,0	125,3±0,58	122,7±0,58	120,3±0,58
Длина бедра, см	76,7±1,15	75,3±1,15	72,3±2,08	68,0±1,0
Длина туши, см	203,7±2,08	200,7±1,53	195,0±2,65	188,3±1,53
Обхват бедра, см	108,3±1,53	104,0±1,0	99,7±0,58	93,7±0,58
Коэффициент обмускуленности, %	141,2	138,1	137,9	137,8
Коэффициент полномясности, %	106,4	106,6	98,5	89,7

Из полученных данных таблицы 91 следует, что туши помесных животных превосходили по всем промерам туши чистопородных сверстников казахской белоголовой породы. Длина туловища I, II, III опытных групп равнялась 127 см, 125,3 см, 122,7 см соответственно, контрольной – 120,3 см. По данному показателю опытные группы превышали контрольную на 6,7 см, 5 см, 2,4 см. Наименьший коэффициент обмускуленности имели туши контрольной группы, он составил 137,8%, в опытных группах данный показатель находился в пределах 137,9 – 141,2%. По коэффициенту полномясности туши помесных животных превысили в I опытной группе на 16,7%, во II группе на 16,9%, в III группе на 8,8% контрольную группу.

Для более полной оценки биологической ценности мяса уделяют внимание химическому составу мышц. По данным Г. Миниш, Д. Фокс (1986) приблизительный состав и калорийность пригодного в пищу мяса будет следующий: белка – 17%, жира – 20%, влаги – 62 %, золы – 1%.

Нами изучен химический состав длиннейшей мышцы спины, результаты представлен в таблице 92.

Таблица 92 - Химический состав длиннейшей мышцы спины бычков-кастратов, % (n = 3, M±m)

Показатель	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
Влага	67,56	68,61	69,27	70,21
Сухое вещество	32,44	31,39	30,73	29,79
в т.ч.: белок	22,92	21,65	20,91	19,87
жир	8,57	8,69	8,74	8,78
минеральные соли (зола)	0,95	1,05	1,08	1,14
Соотношение белка к жиру	1:0,37	1:0,40	1:0,42	1:0,44

Наши исследования, согласно таблице 92 показали, что мясо помесных бычков-кастратов содержало меньше влаги, чем у чистопородных; данный показатель в I группе был равен 67,56%, во II – 68,61%, в III – 69,27%, в контрольной – 70,21%. В длиннейшей мышце спины помесных бычков-кастратов содержалось больше сухого вещества в сравнении с чистопородными, а, именно, в I группе 32,44 %, во II группе 31,39%, в III группе 30,73%, в контрольной 29,79%.

У помесей первой, второй, третьей групп проявилось превосходство содержания белка в мясе против чистопородных на 3,05%, 1,78%, 1,04% соответственно. Следует отметить, что содержание жира в длиннейшей мышце спины колебалось от 8,57% до 8,78%. Как видно из приведенных данных, его содержание было примерно одинаковым во всех группах. Существенных различий по содержанию золы в мясе помесных бычков и их сверстников казахской белоголовой породы не было установлено.

Высоким показателем, характеризующим качество мяса, является соотношение белка к жиру, которое находилось в пределах от 1:0,37 до 1:0,44.

Данные химического состава длинной мышцы спины подтвердили о преимуществах помесного молодняка над чистопородными сверстниками.

Таким образом, прилитие крови герефордской породы канадской селекции положительно сказалось на мясных качествах помесного молодняка казахской белоголовой породы, как в количественных, так и в качественных показателях при одинаковых условиях выращивания.

От животных при убое получили, как основные продукты (мясо и жир), так и побочные: субпродукты, кровь, шкуру. На качество шкур оказывали влияние такие факторы как возраст, пол, направление продуктивности и порода. Шкуры подопытных бычков, очищенные от прирези, сала и грязи, взвешивали и измеряли толщину и площадь. Полученные данные представлены в таблице 93.

Таблица 93 – Характеристика шкур бычков-кастратов (n = 3, M±m)

Показатель	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
Предубойная живая масса, кг	408,3±3,06	402,7±3,21	368,4±2,34	345,4±3,99
Шкура: масса, кг	30,2±0,12	29,5±0,66	26,5±0,64	24,9±0,45
площадь, дм <sup>2</sup>	323,67±5,13	315,0±2,65	300,67±2,08	288,0±5,0
толщина, мм	5,7±0,06	5,6±0,10	5,5±0,06	5,4±0,06
Масса шкуры/ масса животного, %	7,4	7,3	7,2	7,2

Шкуры помесных животных всех групп по всем показателям превосходили контрольную группу. По массе шкуры помесный молодняк I, II, III опытных групп превысили контрольную группу на 5,3 кг или 21,3%, 4,6 кг или 18,5%, 1,6 кг или 6,4% соответственно.

### 3.10 Роста, развитие и мясная продуктивность бычков помесей 1 поколения по абердин-ангусской и герефордской пород в условиях ТОО “EL-NUR Group”

#### 3.10.1 Изучение особенностей роста и развития помесных бычков

Объектом исследований служили помесные бычки 1 поколения, полученные путем скрещивания беспородных коров с чистопородными племенными быками абердин-ангусской (1 группа, n=10) и быками герефордской породы (2 группа, n=10) хозяйства ТОО “EL-NUR Group” Акмолинской области.

Подопытные бычки находились в одинаковых условиях содержания, выращивались на подсосе под матерями до 6-ти месячного возраста на пастбище.

Интенсивность роста молодняка до возраста 18 месяцев в таблице 94.

Таблица 94 – Живая масса, среднесуточные, относительные, абсолютные приросты, кг (n=10, M±m)

Показатель	1 группа	2 группа	Показатель	1 группа	2 группа
Живая масса, кг			Среднесуточный прирост, г		
3 мес.	97,6±5,30	105,5±2,58	3– 6 мес.	705,6±44,7	714,4±22,41
6 мес.	161,1±2,35*	169,8±1,59	6 – 8 мес.	730,0±57,21	685,0±29,44
8 мес.	204,9±1,83**	210,9±2,04	8 – 12 мес.	675,8±30,74	710,0±26,87
12 мес.	286,0±5,15	296,1±4,65	12 – 15 мес.	666,7±30,72	702,2±37,58
15 мес.	346,0±6,09	359,3±7,26	15 – 18 мес.	414,4±32,38	460,0±30,68
18 мес.	383,3±7,76	400,7±8,92	3 – 18 мес.	634,9±24,96	656,0±21,16
Абсолютный прирост, кг			Относительный прирост, %		
3– 6 мес.	63,5±1,02	64,3±2,02	3 – 6 мес.	68,6	61,64
6 – 8 мес.	43,8±3,43	41,1±1,77	6 – 8 мес.	27,5	24,25
8 – 12 мес.	81,1±3,69	85,2±3,22	8 – 12 мес.	39,5	40,36
12 – 15 мес.	60,0±2,76	63,2±3,38	12 – 15 мес.	21,0	21,29
15 – 18 мес.	37,3±2,91	41,4±2,76	15 – 18 мес.	10,7	11,5
3 – 18 мес.	285,7±11,23	295,2±9,52	3 – 18 мес.	305,3	282,1

\* P≤0,01, \*\* P≤0,05.

В соответствии с таблицей 94 следует, что помесные бычки герефордской породы из 2 группы превышали своих помесных сверстников абердин-ангусской породы из 1 группы по живым массам с 3 до 18 месячного возраста своих сверстников помесей 1 поколения по абердин-ангусской породе из 1 группы. Разница составила в 3 месяца составила 7,9 кг, в 6 месяцев – 8,7 кг, в 12 месяцев – 10,1 кг, в 15 месяцев – 13,3 кг и в 18 месяцев 17,4 кг соответственно.

При сравнении живых масс со стандартом породы, согласно инструкции по бонитировке крупного рогатого скота мясных пород, помесные бычки 1 поколения абердин-ангусской породы первой группы в 8 месяцев превышали стандарт живой массы на 4,9 кг, в 12 мес. были легче на 4,0 кг, в 15 мес. превышали на 1,0 кг, в 18 мес. были меньше на 16,7 кг. Помесные бычки 1 поколения герефордской породы второй группы в 8 мес. возрасте имели живую массу больше стандарта герефордской породы на 0,9 кг, в 12 мес. были легче на 3,9 кг, в 15 мес. легче на 5,7 кг, в 18 мес. были меньше на 29,3 кг.

### 3.10.2 Особенности телосложения бычков

В ТОО “EL-NUR Group” в стаде коров находились в случной период как быки-производители абердин-ангусской породы, так и герефордской породы. Более точный и объективный метод изучения экстерьера — измерение тела животных. Оценка животных по промерам дает возможность сравнивать их между собой. Для того чтобы оценить экстерьер помесных бычков нами были взяты промеры отдельных статей тела (таблицы 95, 96).

Таблица 95 – Промеры статей тела и индексы телосложения помесных бычков в возрасте 6 месяцев, см (n=10, M±m)

Промеры	1 группа	2 группа	Индексы	1 группа	2 группа
Высота в холке	90,8±0,51	90,4±0,47	Длинноногости	60,0±1,58	58,5±0,37
Высота в крестце	93,9±0,48	94,95±0,52	Растянутости	108,4±0,36	108,2±0,38
			Костистости	13,1±0,13	13,1±0,15

Косая длина туловища	97,9±0,41	98,25±0,51	Массивности	129,0±0,40	128,7±0,47
			Сбитости	119,0±0,33	119,0±0,33
Глубина груди	36,1±1,47	37,75±0,48	Широтный	92,3±0,31	92,5±0,33
Обхват груди	116,5±0,43	116,85±0,42	Грудной	57,5±9,17	50,0±1,17
Ширина груди	18,5±0,69	18,95±0,61	Тазо-грудной	72,4±2,25	73,4±1,77
Ширина в маклоках	25,4±0,28	25,75±0,27	Широкотелости	15,8±0,55	16,2±0,47
Обхват пясти	11,8±0,16	11,95±0,18	Компактности	10,1±0,10	10,2±0,13

Из таблицы 95 видно, что помесные бычки 1 и 2 групп не отличались по высотным и широтным промерам и характеризовались пропорциональным телосложением, хорошим костяком с отчетливыми сочленениями костей, правильной постановкой конечностей в соответствии с возрастной и физиологической нормой. Все оцениваемые помесные бычки имели прочный, блестящий волос, признаки пола были хорошо выражены.

По фенотипическим характеристикам помесные бычки 1 группы имели темную окраску, что свойственно породе ангус и говорит нам о доминантности гена черной окраски, с небольшими белыми отметинами на голове, конечностях. Помесные бычки 2 группы имели от желтой до красной окраски с белыми отметинами на голове, у некоторых бычков были белые в области холки, данные фенотипические показатели говорят нам, что герефордские быки-производители хорошо передают свои породные фенотипические особенности молодняку. Все помесные бычки достаточно длинноноги и растянуты. Индекс сбитости у всех бычков не большой, так как бычки молодые и у них продолжается рост организма.

Таблица 96 – Промеры статей тела помесных бычков в возрасте 18 месяцев, см (n=10, M±m)

Промеры	1 группа	2 группа	Индексы	1 группа	2 группа
Высота в холке	118,0±0,26	115,9±0,38	Длинноногости	47,46	50,13

Высота в крестце	124,2±0,29	121,4±0,48	Растянутости	117,71	115,62
Глубина груди	62,0±0,26	57,8±0,39	Сбитости	120,52	123,58
Ширина груди	44,2±0,21]	43,2±0,29	Массивности	141,86	142,88
Обхват груди	167,4±0,31	165,6±0,45	Широтный	84,95	86,49
Обхват пясти	19,2±0,20	18,9±0,23	Широкотелости	26,40	26,09
Ширина в тазобедренных сочленениях	45,3±0,21	43,7±0,21	Компактности	11,47	11,41
			Грудной	71,29	74,74
Ширина в маклоках	47,8±0,29	45,7±0,33	Перерослости	105,25	104,75
Ширина в седалищных буграх	20,8±0,25	19,3±0,21	Тазо-грудной	92,47	94,53
			Костистости	16,27	16,31
Косая длина туловища	138,9±0,23	134,0±0,26	Шилозадости	45,92	44,16
Полуобхват зада	101,7±0,30	95,4±0,45	Мясности	86,19	82,31

Согласно данным таблицы 96 следует, что помесные бычки 1 и 2 групп не отличались по высотным и широтным промерам и характеризовались пропорциональным телосложением, хорошим костяком с отчетливыми сочленениями костей, правильной постановкой конечностей в соответствии с возрастной и физиологической нормой. Все оцениваемые помесные бычки имели прочный, блестящий волос, признаки пола были хорошо выражены.

Все помесные бычки достаточно растянуты. Индекс сбитости указывал на нормальное развитие массы тела помесных бычков всех групп. Индексы позволили сделать нам заключение, что помесные бычки имели развитое туловище. Помесные бычки всех групп характеризовались пропорциональным телосложением, хорошим костяком, правильной постановкой конечностей.

### 3.10.3 Мясная продуктивность помесных бычков

Убой исследуемых помесных бычков был произведен в возрасте 15 и 18 месяцев. Результаты контрольных убоев представлены в таблице 97.

Таблица 97 - Показатели контрольного убоя (n = 3)

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Съемная живая масса, кг	351,7±8,82	359,3±0,59	388,3±15,90	400,0±15,58
Предубойная живая масса, кг	336,2±8,83	342,1±9,86	372,7±17,91	385,0±13,65
Масса парной туши, кг	176,2±4,63	178,2±5,13	192,4±10,49	197,1±7,56
Выход туши, %	52,41	52,09	51,60	51,18
Масса внутреннего жира, кг	10,4±0,26	10,9±0,32	10,8±0,71	11,6±0,38
Выход внутреннего жира, %	3,09	3,19	2,88	3,0
Убойная масса, кг	186,6±6,36	189,1±7,25	203,2±11,16	208,7±7,94
Убойный выход, %	55,48	55,25	54,49	54,19

Из представленной таблицы 97 следует, что у помесных бычков в 15 месяцев был достаточно высокий убойный выход. Помеси первого поколения герефордской породы из второй группы превышали своих сверстников помесей абердин-ангусской породы из первой группы по предубойной живой массе на 5,9 кг, по массе парной туши на 2 кг, по убойной массе на 2,5 кг. В возрасте 18 месяцев прослеживается то же превосходство по показателям контрольного убоя абердин-ангусских помесей над герефордскими помесями. Помеси первого поколения герефордской породы из второй группы превышали своих сверстников помесей абердин-ангусской породы из первой группы по предубойной живой массе на 12,2 кг, по массе парной туши на 4,7 кг, по убойной массе на 5,5 кг.

Кожный покров играет важную роль в жизнедеятельности животного, являясь посредником между организмом и внешней средой. Кожа выполняет защитную, секреторную, выделительную, дыхательную и терморегулирующую функции. Она предохраняет тело животного от неблагоприятных воздействий окружающей среды и принимает непосредственное участие в обмене веществ. Качественные показатели шкур представлены в таблицах 98.

Таблица 98 – Характеристика шкур помесных бычков (n = 3)

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Масса шкуры, кг	24,9±0,26	26,5±0,37	31,0±0,28	30,1±0,19
Длина шкуры, см	180,6±1,28	186,7±0,35	219,3±0,88	216,3±1,45
Ширина шкуры, см	159,3±0,46	161,1±0,31	175,3±1,45	174,3±1,20
Толщина в огулке, мм	8,8±0,07	8,6±0,03	9,7±0,15	10,8±0,15
Толщина в воротке, мм	5,4±0,03	5,5±0,03	7,0±0,12	7,0±0,09

Согласно таблицы 98 видно, что герефордские помеси в 15 месячном возрасте из второй группы имели большую массу шкуры в сравнении с помесями абердин-ангусской породы на 1,6 кг.

В возрасте 18 месяцев герефордские помеси из второй группы не значительно превышали по показателю массы шкуры помесей абердин-ангусской породы на 0,9 кг.

Для получения более точной картины изменений, происходящих в тушах молодняка, необходимо знать их морфологический состав, который в значительной мере характеризует мясные качества.

Для изучения мясности туш (отношение съедобной массы мякоти к костям) и качества мяса использовали левую полутушу (таблица 99).

Таблица 99 – Морфологический состав левой полутуши помесных бычков

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Масса охлажденной левой полутуши, кг	88,1	89,1	96,2	98,6
Мышечная ткань, кг	72,6	73,0	79,7	80,8
Костная ткань, кг	15,5	16,1	16,5	17,8
Индекс мясности	4,68	4,53	4,83	4,54

На основании таблицы 99 следует, что в 15 месячном возрасте герефордские помеси второй группы имели большую массу левой полутуши, массу мышечной

ткани при сравнении с помесями абердин-ангусской породы первой группы на 1,0 кг и 0,4 кг соответственно. Индекс мясности находился в пределах, рекомендуемых для мясных пород. При сравнении соотношения съедобных и несъедобных частей в туше бычков было установлено, что более благоприятное соотношение имели представители бычки 1 группы.

В возрасте 18 месяцев герефордские помеси второй группы имели большую массу левой полутуши, массу мышечной ткани при сравнении с помесями абердин-ангусской породы первой группы на 2,1 кг и 1,1 кг соответственно.

При сравнении соотношения съедобных и несъедобных частей в туше бычков было установлено, что более благоприятное соотношение имели представители 1 группы, индекс мясности составил 4,83. У бычков 2 группы составил 4,54.

Для определения площади “мышечного глазка” были измерены длина и ширина поперечного среза длиннейшей мышцы спины на уровне 12-13 ребер, затем была определена площадь в квадратных сантиметрах. Дополнительной оценкой степени подкожного жиротложения является измерение толщины его после охлаждения туш на середине между 12-13 ребрами (таблица 100).

Таблица 100 – Длиннейшая мышца спины, степень мраморности, толщина подкожного жира помесных бычков

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Длина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	12,9±0,20	13,0±0,12	13,4±0,21	13,2±0,09
Ширина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	5,7±0,09	5,7±0,06	6,1±0,13	6,1±0,09
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	58,5±1,78	59,3±0,98	65,7±0,51	64,2±1,21
Степень мраморности	-	-	2,7±0,33	2,0
Толщина подкожного жира, мм	2,3±0,33	3,0	3,3±0,33	3,7±0,33

В соответствии с таблицей 100 следует, что площадь “мышечного глазка” помесных герефордских бычков второй групп была больше своих сверстников абердин-ангусской породы первой группы на 0,8 см<sup>2</sup>. В длиннейшей мышце спины между 12 и 13 ребрами мраморность не наблюдалась. Толщина подкожного жира всех исследуемых животных была в пределах от 2,3 мм до 3 мм, так как все бычки находились на пастбище и дополнительной подкормки концентратами не получали.

В 18 месячном возрасте площадь “мышечного глазка” помесных абердин-ангусских бычков первой групп была больше своих сверстников герефордской породы второй группы на 1,5 см<sup>2</sup>. По степени мраморности помеси имели умеренную и насыщенную степени. Толщина подкожного жира всех исследуемых животных была в пределах от 3 мм до 3,7 мм.

Полученные данные контрольного убоя свидетельствуют о высоких показателях промеров полутуш (таблица 101).

Таблица 101 – Промеры левой полутуши помесных бычков

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Длина туловища, см	120,3±0,33	117,3±0,33	126,0±0,58	128,0±0,58
Длина бедра, см	69,7±0,88	65,3±0,88	74,7±0,33	75,7±0,33
Длина туши, см	193,3±2,40	182,7±1,20	200,7±0,67	203,7±0,88
Обхват бедра, см	96,3±1,20	90,0±0,58	104,3±0,88	105,7±0,88
Коэффициент выполненности бедра, %	138,28	137,76	139,73	139,65
Коэффициент полномясности туши, %	91,14	97,55	95,88	96,78

Анализ таблицы 101 показал, что туши помесного абердин-ангусского молодняка отличались большей растянутостью. Так, помесные бычки первой группы превосходили сверстников второй группы по длине туловища на 3,0 см, длине туши на 10,6 см. Левые полутуши молодняка всех групп имели выполненные, округлые бёдра. Причём как по длине бедра, так и по его обхвату

абердин-ангусские помеси первой группы превосходили герефордских сверстников на 4,4 см и 6,3 см соответственно.

Более объективную характеристику дают коэффициенты полноты и выполненности бедра. Анализ полученных данных показал, что бычки 1 группы отличались большей величиной коэффициента выполненности бедра в сравнении с герефордскими сверстниками, разница составила 0,52 %. По коэффициенту полноты левой полутуши молодняк 2 группы превышали сверстников из 1 группы на 6,41 %.

В 18 месячном возрасте помесные бычки второй группы превосходили сверстников первой группы по длине туловища на 2,0 см, длине туши на 3,0 см.

Левые полутуши молодняка всех групп отличались хорошей обмускуленностью имели выполненные, округлые бёдра. Причём как по длине бедра, так и по его обхвату герефордские помеси первой группы превосходили абердин-ангусских сверстников на 1,0 см и 1,4 см соответственно.

По величине коэффициента выполненности бедра между помесными абердин-ангусскими бычками и помесными герефордскими сверстниками различий не наблюдалось. По коэффициенту полноты левой полутуши молодняк 2 группы не значительно превышал сверстников из 1 группы на 0,9 %.

Мясо служит важнейшим источником белков и жира, также в мясе содержатся минеральные вещества, вода, а также азотистые и безазотистые экстрактивные вещества. В таблице 102 представлены результаты анализов химического состава мякоти-мяса, внутреннего жира, длиннейшей мышцы спины при убое бычков в возрасте 15 мес. и в возрасте 18 мес.

Таблица 102 - Химический состав мякоти-мяса (фарша), %

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Химический состав мякоти-мяса, %:				
влага	67,54	65,43	63,61	61,24
белок	18,31	18,87	20,01	21,0

жир	13,23	14,83	15,28	16,56
зола	0,92	0,87	1,10	1,20
Соотношение белка к жиру	1:0,72	1:0,78	1:0,76	1:0,79
Калорийность 1 кг мякоти-мяса, ккал	2302	2486	2594	2772

Изучением таблицы 102 выявлено, что данные химического анализа средней пробы мяса 1 и 2 групп показали, что существенной разницы в показателях белка и золы не наблюдалось. Но у помесных бычков герефордской породы из второй группы интенсивность накопления жира была выше, чем у помесных бычков абердин-ангусской породы из первой группы. Превышение составило 1,6 %. Из-за высокого содержания жира у животных второй группы выше и калорийность, разница составила 184 ккал.

В средних пробах мяса 1 и 2 групп в 18 месячном возрасте помесных бычков по содержанию золы существенной разницы не наблюдалось. В 18 месячном возрасте у помесных бычков герефордской породы из второй группы интенсивность накопления жира была выше на 1,28 %, чем у помесных бычков абердин-ангусской породы из первой группы и увеличилась до 16,56 %. На основании более интенсивного жиросотложения в туше можно заключить о большей скороспелости герефордской породы. Из-за высокого содержания жира у животных второй группы калорийность средней пробы мяса была выше на 178 ккал. У помесей 1 и 2 групп отмечалось благоприятное соотношение белка к жиру в мясе.

Качественные показатели мяса во многом зависят не только от его физико-химических свойств, содержания в нем питательных веществ, но и от накопления и распределения жировой ткани в организме животных. Жировая ткань выполняет роль энергетического депо, участвует в водном обмене в организме и выполняет защитную функцию.

Температура, при которой жир переходит в капельножидкое состояние и становится прозрачным, называется температурой плавления. Температура

плавления зависит от соотношения в его составе жидких и твердых жирных кислот. Мало пригодны в пищу жиры с высокой температурой плавления, так как они хуже перевариваются. В таблице 103 представлены результаты химического состава и физико-химической константы внутреннего жира

Таблица 103 – Химический состав и физико-химическая константа внутреннего жира, %

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Химический состав, %:				
влага	11,42	9,46	10,31	8,41
сухое вещество	88,58	90,54	89,69	91,59
белок	2,0	2,0	2,0	2,0
жир	86,58	88,54	87,69	89,59
Физико-химические константы внутреннего жира: йодное число, г	33,22	32,25	33,25	32,34
температура плавления, °С	42,86	42,32	43,96	43,21
коэффициент омыления, мг	192,34	192,17	193,31	193,03
Калорийность 1 кг жира, ккал	8339	8525	8445	8625
Энергетическая емкость 1 кг жира, кДж	34890	35193	35333	36087

Анализом таблицы 103 установлено, что с различной принадлежностью к породе изменяется содержание жира. Так у помесных бычков герефордской породы в возрасте 15 месяцев содержание жира было больше на 1,96 % чем у абердин-ангусских помесей. Температура плавления жира была ниже у герефордских помесей. Анализ величины йодного числа показывает, что он не значительно был больше у герефордских помесей. Это свидетельствует, что внутренний жир бычков второй группы более высокого качества и содержал больше ненасыщенных жирных кислот. Калорийность жира второй группы была больше на 186 ккал, чем у первой группы. Коэффициент омыления находился в пределах нормы для говяжьего жира. Исследования показали, что содержание

чистого жира в почечном жире у герефордских помесей 2 группы было выше, чем у абердин-ангусских помесей 1 группы, а количество воды соответственно было меньше. В проведенных исследованиях заметное влияние оказал фактор породной принадлежности.

У помесных бычков герефордской породы второй группы в возрасте 18 месяцев содержание жира было больше на 1,9 % чем у абердин-ангусских помесей. Температура плавления жира была выше 0,75 °С у абердин-ангусских помесей. При этом йодное число у бычков первой группы было выше на 0,91 г, чем у герефордских помесей. В жире бычков первой группы больше содержалось ненасыщенных жирных кислот. Калорийность жира второй группы больше на 180 ккал, чем у первой группы. Коэффициент омыления находился в пределах нормы для говяжьего жира.

На основании полученных данных, показано превосходство герефордских помесей второй группы по содержанию чистого жира в околопочечном жире в сравнении с абердин-ангусскими сверстниками.

Известно, что вкус, запах, сочность мяса, возможность его хранения зависят от химического состава мышечной ткани. Для характеристики химического состава мышечной ткани и выявления степени отложения внутримышечного жира берут длиннейшую мышцу спины, которая позволяет объективно судить о качестве мышечной ткани все туши. Данные химического состава длиннейшей мышцы спины в таблице 104.

Таблица 104 – Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Химический состав, %:				
влага	76,84	74,25	75,34	72,19
белок	20,90	22,52	22,18	23,53
жир	1,28	2,27	1,52	3,18
зола	0,93	0,96	0,96	1,10

Калорийность 1 кг жира, ккал	1315	1502	1411	1646
Энергетическая емкость 1 кг жира, кДж	5502	6284	5903	6887

Исследованием таблицы 104 выявлено, что помесные бычки герефордской породы имели большую массовую долю белка и жира в сравнении с абердин-ангусскими помесами первой группы, и соответственно в мышечной ткани содержалось меньше влаги, что позволяет нам заключить о скороспелости герефордских помесей.

С возрастом содержание влаги в мышечной ткани уменьшалось во всех группах. В 18 месячном возрасте помеси герефордской породы превышали своих сверстников помесей абердин-ангусской породы по содержанию белка и жира на 1,5 % и 1,66% соответственно. Это свидетельствовало о большей скороспелости помесей герефордской породы.

Для оценки качества мяса использовали белковый качественный показатель, который характеризует соотношение полноценных и неполноценных белков (таблица 105).

Между количеством триптофана (полноценных белков) и оксипролина (неполноценных белков) существует высокая положительная корреляция, а соотношение их принято называть белковым качественным показателем.

Таблица 105 – Содержание аминокислот триптофана и оксипролина в длинейшей мышце спины, мг%

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	15 мес.		18 мес.	
Триптофан	348,4	356,2	392,5	454,5
Оксипролин	75,3	73,6	78,6	76,4
Качественный белковый показатель (КБП)	4,63	4,84	4,99	5,95

Изучением таблицы 105 определено, что помеси герерфордской породы второй группы в возрасте 15 месяцев имели более высокое качество мяса в сравнении с первой группой, так как содержание триптофана, входящего в состав полноценных белков мышечной ткани, больше на 7,8 мг% и меньше содержание оксипролина, одного из компонентов неполноценных белков соединительной ткани, на 1,7 мг%. По величине белкового качественного показателя геррефордские помеси превышали абердин-ангусских сверстников на 0,21 ед.

На основании проведенных исследований можно заключить, что наибольшую величину по белковому качественному показателю длиннейшей мышцы спины имели помесные бычки геррефордской породы второй группы в сравнении с абердин-ангусскими помесями первой группы, что свидетельствует о большей полноценности мясной продукции, полученной при их убое в возрасте 15 месяцев.

В 18 месячном возрасте помесные бычки второй группы сохранили преимущество по содержанию триптофана, превышение составило 62 мг%. Белковый качественный показатель был больше на 0,96 ед., чем у абердин-ангусских помесей.

#### **3.10.4 Экономическая эффективность выращивания помесных бычков**

Одним из основных критериев оценки хозяйственного использования крупного рогатого скота является его экономическая эффективность.

Экономическая эффективность породного преобразования определяется качеством исходных пород, полноценного рациона за период выращивания, уровнем приростов живой массы и упитанностью реализуемых на мясо животных. Расчет её ведется на основании произведенных затрат и полученного прироста живой массы. Нами была проведена экономическая оценка результатов выращивания помесных бычков (таблица 106).

Таблица 106 - Эффективность выращивания помесных бычков до 18 мес. возраста

Показатель	Единица измерения	1 группа	2 группа
Поголовье	голов	3	3
Масса туши	кг	372,7	385,0
Всего материально-денежные затраты, тыс.	тенге	936,0	936,0
	рублей	170,181	170,181
Себестоимость 1 головы, тыс.	тенге	312,0	312,0
	рублей	56,727	56,727
Выручка от реализации 1 гол., тыс.	тенге	335,43	346,5
	рублей	60,987	63,0
Прибыль от реализации одной головы, тыс.	тенге	24,43	34,5
	рублей	4,441	6,272
Рентабельность	%	7,28	9,96

\* 1 российский рубль 5,5 тенге.

Из полученных данных таблицы 106 видно, что прибыль от помесных бычков герефордской породы второй группы была больше на 1 831 рубль, чем у бычков абердин-ангусской породы первой группы.

### **3.11 Роста, развитие и мясная продуктивность бычков помесей 1 поколения по герефордской и казахской белоголовой пород в условиях “ТОО “Кадам НС”**

#### **3.11.1 Изучение особенностей роста и развития помесных бычков**

Объектом исследований служили помесные бычки 1 поколения, полученные путем скрещивания беспородных коров с чистопородными племенными быками герефордской породы (1 группа, n=20) и быками казахской белоголовой породы (2 группа, n=20) хозяйства ТОО “ТОО “Кадам НС” Акмолинской области. В ТОО “Кадам НС” быки-производители казахской белоголовой и герефордской пород в случной период находились в разных гуртах.

Подопытные бычки находились в одинаковых условиях содержания, выращивались на подсосе под матерями. Интенсивность роста помесных бычков до возраста 18 месяцев указана в таблицах 107.

Таблица 107 – Живая масса, среднесуточные, относительные, абсолютные приросты, кг ( $M \pm m$ )

Показатель	1 группа (n=20)	2 группа (n=20)	Показатель	1 группа (n=20)	2 группа (n=20)
Живая масса, кг			Среднесуточный прирост, г		
3 мес.	101,6±3,65***	99,8±1,56	3– 6 мес.	775,0±24,39	762,2±15,68
6 мес.	171,3±1,92*	168,4±1,93	6 – 8 мес.	780,8±21,16	668,3±51,45
8 мес.	218,2±1,10*	208,5±2,79	8 – 12 мес.	772,9±10,35	806,7±22,47
12 мес.	310,9±1,50**	305,3±1,86	12 – 15 мес.	736,7±15,82	722,2±15,31
15 мес.	377,2±2,71***	370,3±2,80	15 – 18 мес.	490,0±12,59	532,2±6,13
18 мес.	421,3±3,63***	418,2±2,94	3 – 18 мес.	710,6±12,27	707,6±5,41
Абсолютный прирост, кг			Относительный прирост, %		
3– 6 мес.	69,8±2,20	68,6±1,41	3 – 6 мес.	71,4	69,1
6 – 8 мес.	46,9±1,27	40,1±3,09	6 – 8 мес.	27,5	24,1
8 – 12 мес.	92,8±1,24	96,8±2,70	8 – 12 мес.	42,5	46,9
12 – 15 мес.	66,3±1,42	65,0±1,38	12 – 15 мес.	21,3	21,3
15 – 18 мес.	44,1±1,13	47,9±0,55	15 – 18 мес.	11,7	12,9
3 – 18 мес.	319,8±5,52	318,4±2,43	3 – 18 мес.	324,6	320,5

\*  $P \leq 0,01$ , \*\*  $P \leq 0,05$ , \*\*\*  $P \leq 0,001$ .

Анализом таблицы 107 установлено, что помесные герефордские бычки из 1 группы не значительно превышали по живым массам своих сверстников помесных бычков казахской белоголовой породой из 2 группы в 3 месяца на 1,8 кг, в 6 мес. – 2,9 кг, в 8 мес. – 9,7 кг, в 12 мес. – 5,6 кг, в 15 месяцев – 6,9 кг, в 18 месяцев – 3,1 кг.

При сравнении живых масс со стандартом породы, согласно инструкции по бонитировке крупного рогатого скота мясных пород, помесные бычки 1 поколения герефордской породы первой группы в 6 месяцев превышали стандарт

живой массы на 1,3 кг, в 8 месяцев – 28,2 кг, в 12 месяцев были тяжелее на 10,9 кг, в 15 месяцев превышали на 12,2 кг, в 18 месяцев были меньше на 8,7 кг. Помесные бычки 1 поколения казахской белоголовой породы второй группы в 6 месяцев возрасте имели живую массу меньше стандарта породы на 1,6 кг, в 8 месяцев были легче на 1,5 кг, в 12 месяцев превышали стандарт на 5,3 кг, в 15 мес. были тяжелее на 5,3 кг, в 18 мес. были легче на 11,8 кг.

### 3.11.2 Особенности телосложения бычков

Для оценки экстерьера помесных бычков нами были взяты промеры отдельных статей тела (таблица 108, 109).

Таблица 108 – Промеры статей тела и индексы телосложения помесных бычков в возрасте 6 месяцев ( $M \pm m$ )

Промеры	1 группа (n=20)	2 группа (n=20)	Индекс	1 группа (n=20)	2 группа (n=20)
Высота в холке	93,5±0,35	91,6±0,81	Длинноногости	57,2±0,52	58,2±0,48
Высота в крестце	98,9±0,40	97,8±0,86	Растянутости	108,1±0,25	110,6±0,84
			Костистости	13,3±0,23	13,6±0,22
Косая длина туловища	101,1±0,38	100,7±0,77	Массивности	125,4±0,30	128,9±1,11
			Сбитости	116,1±0,38	116,6±0,66
Глубина груди	40,5±0,38	38,2±0,62	Широтный	92,5±0,21	90,5±0,66
Обхват груди	117,3±0,44	117,0±0,53	Грудной	53,7±0,94	57,0±1,08
Ширина груди	21,9±0,46	21,8±0,67	Тазо-грудной	81,0±0,84	82,1±1,28
Ширина в маклоках	26,9±0,60	26,7±0,52	Широкотелости	18,3±0,39	18,5±0,48
Обхват пясти	12,4±0,23	12,5±0,22	Компактности	10,6±0,18	10,6±0,17

Исследованием таблицы 108 выявлено, что помесные бычки 1 и 2 групп характеризовались пропорциональным телосложением, хорошим костяком, правильной постановкой конечностей. При визуальной оценке помесные бычки обеих групп имели окраску от светло-красного до красного цвета с белыми

отметинами на голове и шее, с белыми конечностями от венчика копыта до путового сустава. Все помесные бычки достаточно длинноги и растянуты. Индекс сбитости у всех бычков не большой, так как бычки молодые и у них продолжается рост организма.

Таблица 109 – Промеры статей тела и индексы телосложения помесных бычков в возрасте 18 месяцев ( $M \pm m$ )

Промеры	1 группа (n=20)	2 группа (n=20)	Индекс	1 группа (n=20)	2 группа (n=20)
Высота в холке	120,3±0,29	119,2±0,25	Длинноногости	48,25	47,67
Высота в крестце	126,4±0,25	125,3±0,22	Растянутости	117,12	117,21
Глубина груди	62,3±0,18	62,4±0,22	Сбитости	121,47	120,66
Ширина груди	46,4±0,15	45,5±0,18	Массивности	142,27	141,42
Обхват груди	171,2±0,26	168,5±0,21	Широтный	85,38	85,32
Обхват пясти	19,6±0,13	19,4±0,13	Широкотелости	27,11	27,00
Ширина в тазобедренных сочленениях	46,8±0,17	45,9±0,19	Компактности	11,45	11,51
			Грудной	74,54	72,98
Ширина в маклоках	48,7±0,18	48,7±0,21	Перерослости	105,03	105,16
Ширина в седалищных буграх	23,3±0,15	21,5±0,15	Тазо-грудной	95,28	93,53
			Костистости	16,29	16,28
Косая длина туловища	140,9±0,24	139,7±0,21	Шилозадости	49,79	46,84
Полуобхват зада	102,5±0,26	102,7±0,17	Мясности	85,16	86,15

Изучением таблицы 109 определено, что все помесные бычки достаточно растянуты. Индекс сбитости указывает на нормальное развитие массы тела помесных бычков всех групп. Индексы позволяют сделать нам заключение, что помесные бычки имеют развитое туловище. Помесные бычки всех групп характеризовались пропорциональным телосложением, хорошим костяком, правильной постановкой конечностей.

### 3.11.3 Мясная продуктивность помесных бычков

Убой исследуемых помесных бычков был произведен в возрасте 15 и 18 месяцев. Результаты контрольного убоя представлены в таблице 110.

Таблица 110 - Показатели контрольного убоя помесных бычков (n = 3)

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Съемная живая масса, кг	377,3±4,67	370,3±7,62	421,3±11,14	418,3±9,84
Предубойная живая масса, кг	363,6±6,01	356,2±7,05	407,7±15,32	404,3±5,78
Масса парной туши, кг	195,6±3,23	190,2±3,76	216,5±8,94	213,5±3,95
Выход туши, %	53,80	53,39	53,09	52,80
Масса внутреннего жира, кг	12,0±0,31	11,8±0,38	13,0±0,77	12,5±0,61
Выход внутреннего жира, %	3,30	3,31	3,19	3,09
Убойная масса, кг	207,6±5,45	202,0±4,64	229,5±9,59	226,0±4,51
Убойный выход, %	57,08	56,71	56,29	55,89

Анализом таблицы 110 выявлено, что в 15 месячном возрасте помеси первого поколения герефордской породы из 1 группы превышали своих сверстников помесей казахской белоголовой породы из 2 группы по предубойной живой массе на 7,3 кг, по массе парной туши на 5,4 кг, по убойной массе на 5,6 кг.

В 18 месячном возрасте прослеживается то же превосходство по показателям контрольного убоя герефордских помесей над казахскими белоголовыми помесями ТОО “Кадам НС”. Помеси первого поколения герефордской породы из 1 группы превышали своих сверстников помесей казахской белоголовой породы из 2 группы по предубойной живой массе на 3,4 кг, по массе парной туши на 3,0 кг, по убойной массе на 3,5 кг.

Качественные показатели шкур представлены в таблице 111. Для изучения мясности туш (отношение съедобной массы мякоти к костям) и качества мяса использовали левую полутушу (таблица 112).

Таблица 111 – Характеристика шкур помесных бычков (n = 3)

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Масса шкуры, кг	30,2±0,07	29,5±0,38	35,6±0,19	33,7±0,43
Длина шкуры, см	195,1±0,49	193,2±0,45	223,0±1,15	221,3±0,88
Ширина шкуры, см	166,0±1,25	163,2±0,35	182,7±1,45	178,7±2,03
Толщина в огулке, мм	9,4±0,07	9,2±0,09	10,6±0,23	10,8±0,12
Толщина в воротке, мм	5,7±0,03	5,6±0,06	7,2±0,12	7,6±0,12

Просмотром таблиц 111 установлено, что в 15 месяцев помеси герефордской породы из 1 группы имели на 0,7 кг большую массу шкуры в сравнении с казахскими белоголовыми помесями из 2 группы. В 18 месяцев помеси герефордской породы из 1 группы имели на 1,9 кг большую массу шкуры в сравнении с казахскими белоголовыми помесями.

Таблица 112 – Морфологический состав левой полутуши помесных бычков

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Масса охлажденной левой полутуши, кг	97,8	95,1	108,3	106,8
Мышечная ткань, кг	81,1	78,6	88,9	87,4
Костная ткань, кг	16,7	16,5	19,4	19,4
Индекс мясности	4,86	4,76	4,58	4,51

Из таблицы 112 очевидно, что помесные бычки герефордской породы имели незначительное превышение массы левой полутуши, массы мышечной ткани в сравнении с казахскими белоголовыми помесями на 2,7 кг и 2,5 кг соответственно. Индекс мясности находился в пределах, рекомендуемых для мясных пород. При сравнении соотношения съедобных и несъедобных частей в туше бычков было установлено, что индекс мясности составил 4,86 и 4,76. В 18 месячном возрасте помесные бычки герефордской породы имели незначительное превышение массы левой полутуши, массы мышечной ткани в сравнении с

помесными сверстниками казахской белоголовой породы на 1,5 кг и 1,5 кг соответственно.

Для определения площади “мышечного глазка” были измерены длина и ширина поперечного среза длиннейшей мышцы спины на уровне 12-13 ребер, затем была определена площадь, толщины жираотложения после охлаждения туш на середине между 12-13 ребрами (таблица 113).

Таблица 113 – Длиннейшая мышца спины, степень мраморности, толщина подкожного жира помесных бычков (n = 3)

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Длина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	13,5±0,15	13,3±0,19	14,1±0,07	13,9±0,19
Ширина поперечного сечения длиннейшей мышцы спины, см	5,9±0,19	5,8±0,12	6,2±0,09	6,1±0,07
Площадь “мышечного глазка”, см <sup>2</sup>	63,2±2,58	62,2±1,92	69,4±1,26	68,1±1,64
Степень мраморности	-	-	2,0	1,7±0,33
Толщина подкожного жира, мм	2,7±0,33	3,0	3,3±0,33	3,0±0,58

Из представленной информации таблицы 113 ясно, что в 15 месячном возрасте герефордские помеси имели большую площадь “мышечного глазка” в сравнении со сверстниками из 2 группы на 1,0 см<sup>2</sup>. В длиннейшей мышце спины между 12 и 13 ребрами мраморность не наблюдалась. Толщина подкожного жира всех исследуемых животных была в пределах от 2,7 мм до 3 мм, так как все бычки находились на пастбище и дополнительной подкормки концентратами не получали. В 18 месячном возрасте герефордские помеси имели большую площадь “мышечного глазка” в сравнении с помесью казахской белоголовой породы на 1,3 см<sup>2</sup>. По степени мраморности помеси имели умеренную и насыщенную степени. Толщина подкожного жира всех исследуемых животных была в пределах от 3 мм до 3,3 мм.

Показатели промеров полутуш представлены в таблице 114.

Таблица 114 – Промеры левой полутуши помесных бычков (n = 3)

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Длина туловища, см	125,7±0,88	123,0±0,58	129,7±0,88	129,0±0,58
Длина бедра, см	75,0±1,15	73,3±1,20	79,3±0,88	78,0±0,58
Длина туши, см	201,0±1,53	196,3±1,76	209,0±1,53	207,0±0,58
Обхват бедра, см	106,3±0,90	100,7±0,88	107,7±0,67	107,0±0,58
Коэффициент выполненности бедра, %	141,78	137,27	135,71	137,18
Коэффициент полномясности туши, %	97,31	96,88	103,59	103,14

Результаты анализа таблицы 114 показали, что в 15 месячном возрасте левые полутуши герефордских помесей превосходили казахских белоголовых помесей по длине туловища на 2,7 см, по длине туши на 4,7 см. Левые полутуши молодняка всех групп имели выполненные, округлые бёдра. Причём герефордские помеси превышали по длине бедра и обхвату бедра казахских белоголовых помесей на 1,7 см и 5,6 см соответственно. Анализ полученных данных показал, что помесные герефордские превышали величину коэффициента выполненности бедра помесных казахских белоголовых сверстников на 4,51 %. По коэффициенту полномясности левой полутуши молодняк 1 группы превышал сверстников из 2 группы на 0,43 %.

В 18 месячном возрасте левые полутуши герефордских помесей 1 группы превосходили 2 группу казахских белоголовых помесей по длине туловища на 0,7 см, по длине туши на 2,0 см. Герефордские помеси превышали по длине бедра и обхвату бедра казахских белоголовых помесей на 1,3 см и 0,7 см. Помесные казахские белоголовые бычки превышали величину коэффициента выполненности бедра помесных герефордских сверстников на 1,47 %. По коэффициенту полномясности левой полутуши молодняк 1 группы не значительно превышал сверстников из 2 группы на 0,45 %.

В таблице 115 представлены результаты анализов химического состава мякоти-мяса, в таблице 116 - внутреннего жира, в таблице 117 - длинейшей мышцы спины при убойе бычков в возрасте 15 мес. и 18 мес.

Таблица 115 - Химический состав мякоти-мяса (фарша), %

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Химический состав мякоти-мяса, %:				
влага	66,57	66,51	62,67	62,51
белок	18,60	18,59	20,26	20,45
жир	13,93	13,99	15,92	16,27
зола	0,90	0,91	1,15	1,20
Соотношение белка к жиру	1:0,75	1:0,75	1:0,79	1:0,79
Калорийность 1 кг мякоти-мяса, ккал	2385	2390	2669	2713

Данные химического анализа средней пробы мяса 1 и 2 групп таблицы 115 показали, что в 15 месячном возрасте существенных различий по содержанию белка, жира, золы и калорийности не наблюдалось.

В 18 месячном возрасте у помесных бычков казахской белоголовой породы имелось более высокое содержание жира в средней пробе мяса в сравнении с помесами герефордской породы. Что позволяет сделать вывод о большей скороспелости казахской белоголовой породы. Соответственно и калорийность мяса помесей 1 поколения казахской белоголовой породы была выше. Соотношение белка к жиру в средней пробе мяса в 1 и 2 группах была на уровне 1:0,79.

Таблица 116 – Химический состав и физико-химическая константа внутреннего жира, %

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Химический состав, %:				
влага	10,36	10,41	9,22	9,31
сухое вещество	89,64	89,59	90,78	90,69
белок	2,0	2,0	2,0	2,0

жир	87,64	87,59	88,78	88,69
Физико-химические константы	32,56	32,27	32,39	32,37
внутреннего жира: йодное число, г				
температура плавления, °С	42,25	42,28	43,22	43,45
коэффициент омыления, мг	193,25	192,61	194,18	194,05
Калорийность 1 кг жира, ккал	8440	8435	8548	8540
Энергетическая емкость 1 кг жира, кДж	35312	35292	35764	35731

Из приведенных данных таблицы 116 видно, что в 15 месячном возрасте между группами по содержанию жира существенных отличий не имелось. Йодное число помесных герефордских животных выше на 0,29 г, что свидетельствует о более высоком качестве жира и содержании большего количества ненасыщенных жирных кислот. Коэффициент омыления находился в пределах нормы для говяжьего жира. Калорийность жира не имела существенных отличий между 1 и 2 группами. По результатам исследований внутреннего жира у герефордских помесей 1 группы содержание йодного числа не значительно превышало, чем у помесей казахской белоголовой породы 2 группы, что свидетельствовало о более высоком качестве жира и большем содержании ненасыщенных жирных кислот.

В 18 месячном возрасте по содержанию жира помесные бычки герефордской породы 1 группы не значительно превышали своих сверстников казахской белоголовой породы. Йодное число было на одном уровне. Коэффициент омыления находится в пределах нормы для говяжьего жира. Калорийность жира не имела существенных отличий между группами.

Таблица 117 – Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Химический состав, %:				
влага	75,37	75,48	73,29	73,16
белок	21,36	21,47	22,69	22,75

жир	2,29	2,11	2,91	3,04
зола	0,98	0,94	1,20	1,05
Калорийность 1 кг жира, ккал	1437	1426	1572	1588
Энергетическая емкость 1 кг жира, кДж	6012	5966	6577	6644

Из данных таблицы 117 следует, что в 15 месячном возрасте у герефордских и казахских белоголовых помесей массовая доля белка и жира не имела значительных отклонений. В мышечной ткани герефордских помесей содержалось меньше влаги и больше жира, что позволяет нам заключить о скороспелости герефордских помесей.

В 18 месячном возрасте содержание белка в длиннейшей мышце спины помесей 1 и 2 групп не имела существенных различий, но по содержанию жира казахские белоголовые помеси не значительно превосходили своих сверстников помесей герефордской породы на 0,13 %. Это позволяет нам заключить о влиянии фактора породы и на большую скороспелость казахской белоголовой породы.

Для оценки качества мяса используют качественный белковый показатель, характеризующий соотношение полноценных и неполноценных белков (таблица 118).

Таблица 118 – Содержание аминокислот триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины, мг%

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
	в 15 месяцев		в 18 месяцев	
Триптофан	362,4	361,3	449,3	451,7
Оксипролин	74,7	73,8	77,46	77,51
Качественный белковый показатель (КБП)	4,85	4,89	5,80	5,82

Из данных таблицы 118 следует видно, что в 15 месячном возрасте у представителей 1 и 2 групп содержание триптофана и оксипролина не имела значительных различий. Но помеси казахской белоголовой не значительно

превышали своих помесных сверстников герефордской породы на 0,04 ед по величине белкового качественного показателя, что свидетельствует о большей полноценности мясной продукции, полученной при их убое.

В 18 месячном возрасте у помесей казахской белоголовой породы наблюдается не значительное превышение полноценного белка, триптофана на 2,4 мг% в сравнении с помесями герефордской породы 1 группы.

### 3.11.4 Экономическая эффективность выращивания помесных бычков

Нами была проведена экономическая оценка результатов выращивания помесных бычков, результаты представлены в таблице 119.

Таблица 119 - Эффективность выращивания помесных бычков до 18 месячного возраста

Показатель	Единица измерения	1 группа	2 группа
Поголовье	гол	3	3
Масса туши	кг	407,7	404,3
Всего материально-денежные затраты	тыс. тенге	975,0	975,0
	тыс. рублей	177,273	177,273
Себестоимость 1 головы	тыс. тенге	325,0	325,0
	тыс. рублей	59,091	59,091
Выручка от реализации 1 гол.	тыс. тенге	366,93	363,87
	тыс. рублей	66,715	66,158
Прибыль от реализации одной головы	тыс. тенге	41,93	38,87
	тыс. рублей	7,623	7,067
Рентабельность	%	11,43	10,68

\* 1 российский рубль 5,5 тенге.

Из полученных данных таблицы 119 видно, что прибыль от герефорских помесей была выше на 556 рублей, чем прибыль от выращивания и откорма

казахских белоголовых помесей, при этом уровень рентабельности был больше на 0,75 %.

### 3.12 Мясная продуктивность помесного молодняка 1 поколения по абердин-ангусской породе в сравнении с чистопородными бычками абердин-ангусской и герефордской пород

Наиболее полную характеристику мясной продуктивности можно дать при убое скота. Результаты контрольного убоя в 2020 году помесных бычков 1 поколения по абердин-ангусской породе, чистопородных бычков абердин-ангусской и герефордской пород представлены в таблице 120, рисунки 27, 28.

Таблица 120 – Показатели контрольного убоя

Показатель	Помесные бычки 1 поколения по абердин-ангусской породе	Чистопородные бычки абердин-ангусской породы	Чистопородные бычки герефордской породы
Количество, голов	8	4	3
Возраст, мес.	21,5	24,5	23,3
Предубойная живая масса, кг	519,5±8,54	520,3±3,44	530,3±13,32
Масса парной туши, кг	284,4±5,38	294,3±7,18	303,3±12,17
Выход туши, %	54,7	56,6	57,2
Масса внутреннего жира, кг	17,1±1,85	19,4±2,85	21,2±2,25
Выход внутреннего жира, %	3,3	3,7	4,0
Убойная масса, кг	301,5±6,57	313,7±9,54	324,6±14,17
Убойный выход, %	58,0	60,3	61,2

Результаты контрольного убоя исследуемого молодняка свидетельствовали о достаточно высоком уровне мясной продуктивности. Полученные данные таблицы 120 показали, что установлены межгрупповые различия по основным показателям, характеризующим мясные качества. При этом преимущество во всех

случаях было на стороне чистопородного молодняка. Так, бычки абердин-ангусской породы превышали помесных бычков по массе парной туши на 9,9 кг и выходу туши на 1,9 %, герефордские бычки на 18,9 кг и выходу туши на 2,5 %.



Рисунок 27 – Бычки перед убоем на мясоперерабатывающем комбинате  
ТОО “Kaz Beef LTD” г. Щучинск



Рисунок 28 – Туши на мясоперерабатывающем комбинате  
ТОО “Kaz Beef LTD” г. Щучинск

Помесные бычки характеризовались меньшей массой внутреннего жира-сырца. Максимальной величиной убойного выхода характеризовались чистопородные бычки, при этом у помесных бычков убойный выход был на

достаточно хорошем уровне и колебался от 57,1 % до 60,1 %, в среднем составил 58,0 %.

### **3.13 Зоотехническая характеристика новой заводской линии Жабай 5847 герефордской породы**

Основной метод совершенствования мясного скота при чистопородном разведении – это разведение по линиям, которое предусматривает комплекс зоотехнических мероприятий, направленных на улучшение, закрепление и дальнейшее совершенствование хозяйственно полезных качеств стадо племенных животных.

В хозяйстве ТОО “Свободное” Сандыктауского района Акмолинской области при разведении герефордской породы по линиям обеспечивалось наиболее рациональное использование всего наследственного богатства мясного скота путем концентрации ценнейших качеств в лучших линиях и затем – в результате их ускоренного разведения и одновременного вытеснения или поглощения менее ценной части поголовья повышен качественный уровень всей популяции стадо хозяйства. Особенно большое значение при этом приобрело определение качественной ценности линии.

На сегодняшний день в ТОО “Свободное” широко распространена потомки быка-производителя канадской селекции Remitall Sleep easy 68U, а именно его сына быка-производителя Жабай KZC158455847.

Бык Жабай 5847 был рожден “14” ноября 2014 года в ТОО “Свободное” Сандыктауского района, Акмолинской области. Основная окраска быка Жабай 5847 – красная, встречаются особи вишневого окраски, голова, низ туловища, грудь и ноги до коленного и скакательного суставов белые.

Бык Жабай 5847 – герефордской породы по живой массе, интенсивности роста, оплате корма и селекционным индексам отличается от аналогов. Живая масса Жабай 5847 в 5 лет – 978 кг, балл за экстерьер – 96 баллов, класс- элита-рекорд. Его приспособительные качества, применительно к условиям степной

зоны разведения, заслуживает самой высокой оценки. Оценен по качеству потомства в качестве улучшателя с комплексным индексом 110,2.

Быков мясного направления продуктивности принято оценивать по собственной продуктивности и по качеству потомства. Качество потомства оценивают по интенсивности их роста, оплате корма, мясным качествам (К.К. Бозымов, М.Н. Джуланов, А.Т. Бисембаев и др., 2020).

На рисунке 29 представлено маточное поголовье с телятами линии Жабай 5847 на пастбище, на рисунке 30 представлена схема новой заводской линии Жабай 5847 герефордской породы.

За период использования потомков из заводской линии Жабай 5847 выращено достаточное количество коров и телок, как дочерей, так и внучек и правнучек, за последние 9 лет получено потомство от 9 сыновей и 2 внуков. Линия имеет 2 ветви через правнуков. Живая масса бычков при рождении составляла 28 кг, телочек - 24 кг. Живая масса бычков в 15-ти месячном возрасте достигала 438 кг, живая масса телок в возрасте 15 месяцев 365 кг, возраст физиологической зрелости телок 18 месяцев.

Индивидуальные особенности быка хорошо наследовались потомками. От него выведено 9 высокопродуктивных ветвей быков-производителей 40111 (комплексный индекс – 107,4), 40123 (комплексный индекс – 106,9), 40293 (комплексный индекс – 111,0), 40199 (комплексный индекс – 109,4), 40217 (комплексный индекс – 107,8), 40245 (комплексный индекс – 115,5), 40026 (комплексный индекс – 110,0) и 40024 (комплексный индекс – 109,9), 39765 (комплексный индекс – 110,0), которые являются улучшателями по результатам оценки быков по качеству потомства.

Сегодня более 200 голов телок в стаде являются потомками быка Жабай 5847 и соответствуют требованиям для создания заводской линии.

Важным их качеством является более высокая живая масса, правильность телосложения и массивность.



Рисунок 29 – Маточное поголовье новой заводской линии Жабай 5847

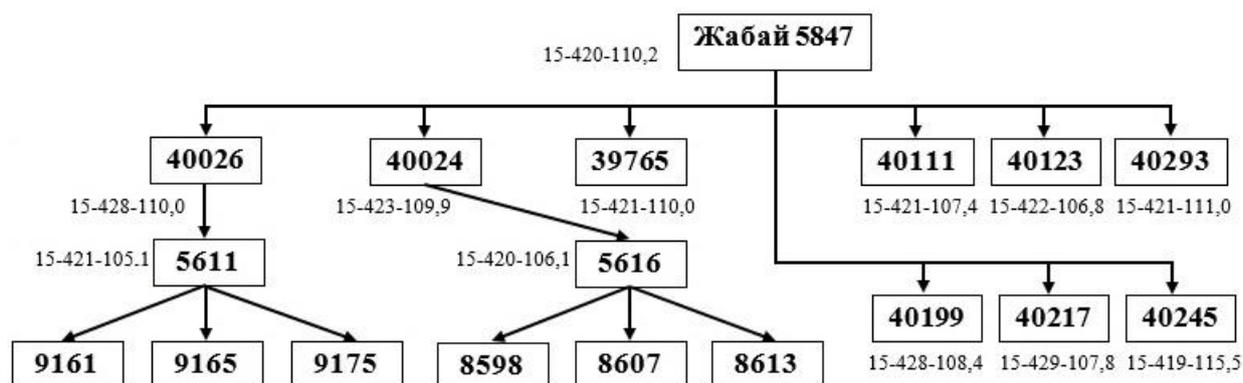


Рисунок 30 – Схема новой заводской линии Жабай 5847 герефордской породы (Патент № 1122)

По нашим данным (Идрисова Л.Б. и др., 2025) коровы-первотелки линии Жабай имели достаточно большую живую массу в возрасте 3 лет, соответствовали требованиям класса элита-рекорд. Коровы из линии Жабай превосходили своих сверстниц от быка Empire на 20 кг, от быка Catarault — на 18,5 кг, от быка Klondike — на 54,6 кг, от быка New York — на 34,3 кг. Все коровы-первотелки отличались высокой молочностью и в среднем превышали стандарт породы по живой массе бычков в 6 месяцев на 52,4 кг, телок — на 51,6 кг.

Коровы-первотелки отличались крепкой конституцией, отличались широкотелостью и массивностью.

По нашим данным (Идрисова Л.Б. и др., 2025) племенные бычки герефордской породы линии Жабай по живой массе в 15 месячном возрасте соответствовали требованиям класса элита-рекорд и превышали на 20,5 кг или 4,8% своих сверстников герефордской породы. Племенные бычки герефордской породы линии Жабай превосходили бычков сверстников контрольной группы в возрасте 15 месяцев по глубине груди на 2,36 см или 3,78%, ширине груди на 2,07 см или 4,5%, ширине в маклоках на 1,8 см или 3,7% и тазобедренных сочленениях на 1,9 см или 4,1%, характеризующих развитие мясных форм у животных. По индексам растянутости, широкотелости, массивности и мясности племенных бычков герефордской породы 2-х групп свидетельствовали о хорошей выраженности мясных форм.

Все показатели признаков по испытываемой заводской линии крупного рогатого скота герефордской породы изучены и оценены согласно методике проведения испытаний и апробаций селекционных достижений в области животноводства, утвержденной приказом министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 14 февраля 2023 г. № 2023/006.5.

### **3.14 Зоотехническая характеристика новой заводской линии Подарок 17/045 казахской белоголовой породы**

В хозяйстве ТОО “Шалабай” Жарминского района Абайской области при разведении казахской белоголовой породы по линиям обеспечивалось наиболее рациональное использование всего наследственного богатства мясного скота путем концентрации ценнейших качеств в лучших линиях и затем – в результате их ускоренного разведения и одновременного вытеснения или поглощения менее ценной части поголовья повышен качественный уровень всей популяции стадо хозяйства. Особенно большое значение при этом приобрело определение качественной ценности линии.

На сегодняшний день в ТОО “Шалабай” широко распространена линия Аромата 7392 через быка-производителя Подарок 17/045. Бык Подарок 17/045 был рожден “20” ноября 2008 года в ТОО “Шалабай” Жарминского района Восточно-Казахстанской области. Основная окраска быка Подарок 17/045 – красная, а голова, низ туловища, грудь и ноги до коленного и скакательного суставов белые. Схема новой заводской линии Подарок 17/045 (рисунок 31).

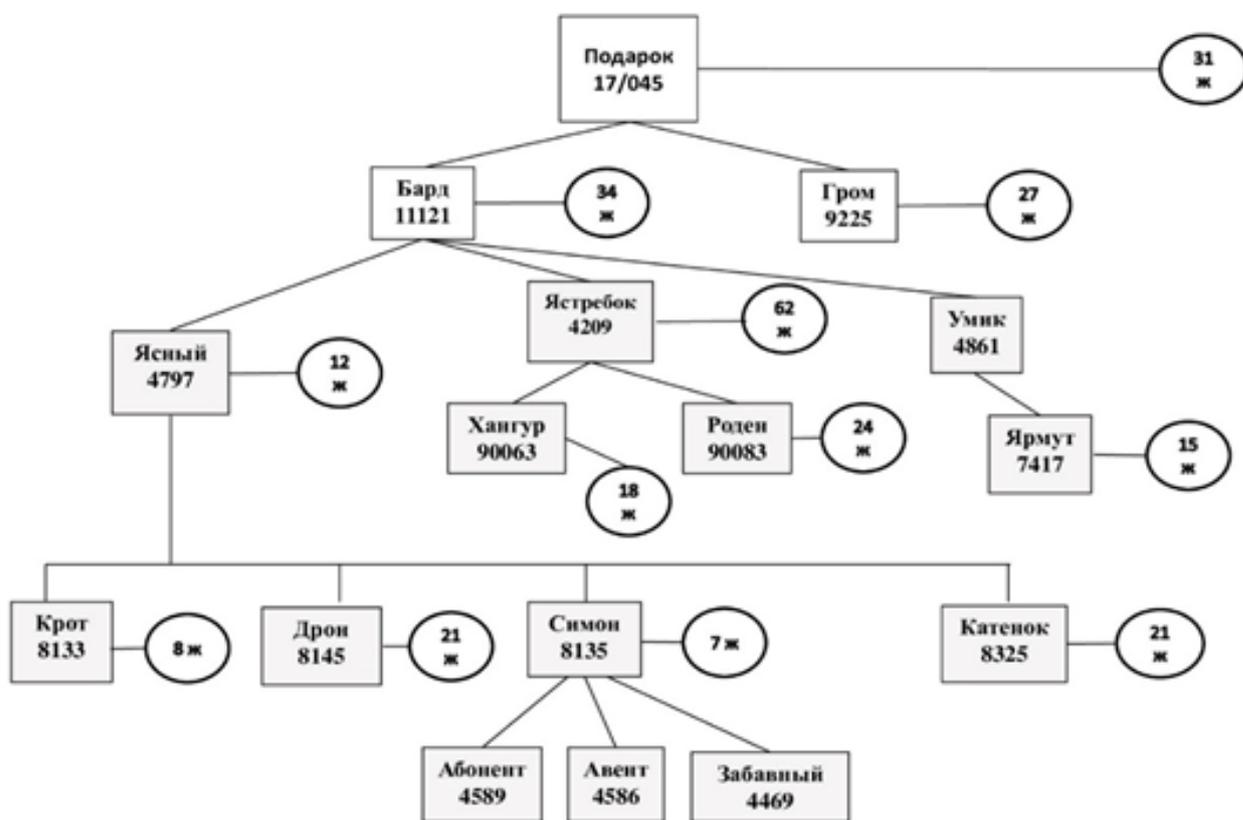


Рисунок 31 - Схема заводской линии Подарок 17/045 (Патент № 1088)

Бык Подарок 17/045 - казахской белоголовой породы по живой массе, интенсивности роста, оплате корма и селекционным индексам отличается от аналогов. Живая масса Подарка 17/045 в 5 лет равнялась 948 кг, балл за экстерьер – 96 баллов, класс – элита-рекорд. Его приспособительные качества, применительно к условиям степной зоны разведения заслуживают самой высокой оценки.

За время использования быка-производителя Подарок 17/045 в

воспроизводстве выращено достаточное количество коров и телок, как дочерей, внучек, правнучек. Было получено потомство от 2-х сыновей, 3-х внуков, 4-х правнуков и 3-х праправнуков. Линия представлена 4-мя ветвями через правнуков. Живая масса бычков при рождении соответствует 26 кг, телочек - 24 кг. Бычки в 15-ти месячном возрасте достигают 428 кг, телки - 364 кг, возраст физиологической зрелости телок – 18 месяцев

Потомками унаследовались индивидуальные особенности быка-производителя. Выведены две высокопродуктивные ветви Барда 1121 и Грома 9225. Особо выделялся один из потомков быка-производителя Подарок 17/045 бык Ясный 4797. Живая масса Ясного 4797 в возрасте 4-х лет достигала 887 кг, при этом отличался крепкой конституцией, гармоничным сложением, хорошей половой активностью. Быком было отсавлено многочисленное потомство в составе 4 заводских ветвей Крота 8133, Дрона 8145, Симона 8135 и Катенка 8325. Они имеют высокий индекс продуктивности и широко используются в стаде. Среди них выделялся бык Симон 8135, а через его трех потомков быков-производителей Абонента 4598, Авента 4586 и Забавного 4469 продолжается линия. Коровы заводской линии Подарок 17/045 отличаются высокой живой массой и молочной продуктивностью. В стаде имеется 178 телок - потомков быка-производителя Подарок 17/045.

Важными их качествами являются более высокая живая масса, правильность телосложения и массивность.

Все показатели признаков по испытываемой заводской линии крупного рогатого скота казахской белоголовой породы изучены и оценены согласно методике проведения испытаний и апробаций селекционных достижений в области животноводства, утвержденной приказом министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 14 февраля 2023 г. № 2023/006.5.

### **3.15 Определение живой массы телят по промеру обхвата венчика переднего копыта**

Определение живой массы телят при рождении в мясном скотоводстве требуется для определения легкости отела и правильности расчетов частных индексов, что в свою очередь вызывает затруднения в правильности измерений, так как требуется иметь откалиброванные весы и довольно сильного скотника. Взвешивание новорожденных телят связано с риском получения травм обслуживающего персонала, так как отелившаяся корова ревностно относится к человеку, который пытается взвесить теленка. Кроме того, весы нужно правильно калибровать и содержать их в рабочем состоянии, в том числе и в неблагоприятную погоду.

В целях упрощения процедуры взвешивания телят в первые сутки после отела, разработана мерная лента по определению живой массы телят путем взятия промера обхвата венчика переднего копытца (по примеру мерной ленты “Calfscale”, патент США № 4.688653) и направлена на апробацию в базовые хозяйства: ТОО “Агрофирма Родина” Акмолинской области, ТОО “Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция” Северо-Казахстанской области, ТОО “SC Food” Акмолинской области. Лента представлена в виде полосы шириной 2 см с двумя овальными кольцами в центре, для измерения живой массы бычков и телочек (рисунок 32).

В 2013 г. исследования по определению живой массы новорожденных телят по промеру обхвата венчика копыта проводились на поголовье 456 голов новорожденных телят абердин-ангусской породы ТОО “SC Food”, черно-пестрой ТОО “Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция”, голштинской ТОО “Агрофирма “Родина”, в том числе 214 бычков и 242 телки. Для измерения промера, лента была размещена вокруг венчика переднего копыта теленка в течение первых 24 часов после рождения и натянута в разные стороны, и по имеющейся градуировке можно было считать обхват в сантиметрах. Затем было взвешена фактическая живая масса теленка на весах и внесена в таблицу.



а) для бычков (синим цветом)

б) для телок (красным цветом)

Рисунок 32 – Мерная лента по определению живой массы телят путем взятия промера обхвата венчика переднего копыта

При проведении исследований было выявлено, что фактическая живая масса бычков меньше на  $2,8 \pm 0,25$  кг (Limit 1,4 – 4,2) в сравнении с данными ленты США для бычков, фактическая живая масса телок была меньше на  $2,6 \pm 0,24$  кг (Limit 1,2 – 3,7) в сравнении с данными ленты США для телок. С учетом полученных данных была откорректирована мерная лента для РК.

Результаты исследований по определению живой массы телят с помощью весов и взятию обхвата венчика переднего копытца с помощью мерной ленты позволили определить взаимосвязь и рассчитать более точную мерную ленту для определения живой массы новорожденных телят казахстанской популяции (таблицы 121, 122).

Таблица 121 - Шкала мерной ленты для телок ( $y = 4,4350x - 45,4135$ )

№	Мерная лента, см	Средняя живая масса теленка, кг	Кол-во голов	Разница живой массы, кг	Стандартное, отклонение ( $\sigma$ )	Дисперсия ( $\sigma^2$ )	Дов. Интервал -95,0%	Дов. Интервал +95,0%
1	14	17,0	4	-	1,15	1,3333	16,9638	17,0362
2	14,5	18,2	5	1,2	0,45	0,2000	18,1875	18,2125
3	15	21,4	15	3,2	0,99	0,9714	21,3840	21,4160
4	15,5	23,3	17	1,9	0,85	0,7206	23,2812	23,3070
5	16	25,6	37	2,3	1,38	1,9144	25,5803	25,6089
6	16,5	28,0	39	2,4	1,27	1,6046	28,0129	28,0384

продолжение таблицы 121

7	17	29,8	69	1,8	1,08	1,1641	29,7890	29,8052
8	17,5	32,0	23	2,2	1,54	2,3636	31,9799	32,0201
9	18	34,1	16	2,1	1,63	2,6500	34,0995	34,1505
10	18,5	36,7	9	2,5	0,87	0,7500	36,6486	36,6848
11	19	39,9	7	3,2	0,38	0,1429	39,8482	39,8661
12	19,5	42,0	1	2,1	-	-	-	-
13	20	43,3	-	1,3	-	-	-	-
14	20,5	45,5	-	2,2	-	-	-	-
15	21	47,7	-	2,2	-	-	-	-
16	21,5	49,9	-	2,2	-	-	-	-
17	22	52,2	-	2,2	-	-	-	-
18	22,5	54,4	-	2,2	-	-	-	-
19	23	56,6	-	2,2	-	-	-	-
20	23,5	58,8	-	2,2	-	-	-	-
21	24	61	-	2,2	-	-	-	-

Таким образом, можно сделать вывод, что была разработана более точная мерная лента для определения живой массы по обхвату венчика переднего копыта и с помощью полученных регрессионных уравнений были экстраполированы значения для расширения шкалы мерной ленты до 24 см.

Коэффициенты корреляции ( $r$ ) между живой массой при рождении и промером обхват венчика переднего копыта для новорожденных телок составил 0,9671, а для новорожденных бычков – 0,9847, что говорит о высокой степени зависимости этих показателей с высокой достоверностью ( $P < 0,001$ ).

Таблица 122 - Шкала мерной ленты для бычков ( $y = 5,2013 x - 58,9059$ )

№	Мерная лента, см	Средняя живая масса теленка, кг	Кол-во голов	Разница живой массы, кг	Стандартное отклонение ( $\sigma$ )	Дисперсия ( $\sigma^2$ )	Дов. интервал -95,0%	Дов. интервал +95,0%
1	14	13,9	-	-	-	-	-	-
2	14,5	16,0	2	2,1	-	-	-	-

продолжение таблицы 122

3	15	19,0	8	3,0	0,76	0,5714	18,4762	19,5238
4	15,5	22,7	6	3,7	0,52	0,2667	22,2535	23,0799
5	16	24,0	20	1,3	0,79	0,6316	23,6517	24,3483
6	16,5	26,0	19	2,0	1,15	1,3333	25,4808	26,5192
7	17	29,9	63	3,9	0,93	0,8669	29,7066	30,1664
8	17,5	32,1	38	2,2	0,91	0,8201	31,8437	32,4195
9	18	34,7	33	2,5	0,48	0,2292	34,5033	34,8300
10	18,5	36,9	10	2,2	0,57	0,3222	36,5482	37,2518
11	19	39,7	9	2,8	0,71	0,5000	39,2047	40,1286
12	19,5	43,0	4	3,3	1,41	2,0000	41,6141	44,3859
13	20	46,0	1	3,0	-	-	-	-
14	20,5	46,0	1	0,0	-	-	-	-
15	21	50,3	-	4,3	-	-	-	-
16	21,5	52,9	-	2,6	-	-	-	-
17	22	55,5	-	2,6	-	-	-	-
18	22,5	58,1	-	2,6	-	-	-	-
19	23	60,7	-	2,6	-	-	-	-
20	23,5	63,3	-	2,6	-	-	-	-
21	24	65,9	-	2,6	-	-	-	-

### **3.16 Сравнительная оценка систем 3D-визуализации для автоматизированной оценки статей тела экстерьера крупного рогатого скота**

Точная оценка экстерьера крупного рогатого скота имеет решающее значение для генетического отбора, оптимизации производительности и управления стадом. Традиционные методы измерения статей тела экстерьера, хотя и широко используются, трудоемки, субъективны и подвержены вариативности измерений. Последние достижения в технологиях трехмерной визуализации, такие как глубинное зондирование с помощью структурированного света и стереоскопическое глубинное зрение, открывают возможности для повышения точности и эффективности фенотипирования сельскохозяйственных

животных. Однако точность и надежность этих методов требуют проверки путем фактических измерений статей тела.

В этом исследовании оценивается точность и повторяемость двух систем на основе 3D-зрения, Kinect 2.0 (камера глубины со структурированной подсветкой) и ОАК-D (камера стереоскопической глубины с улучшенным искусственным интеллектом), для автоматизированной оценки экстерьера крупного рогатого скота. В исследовании эти методы сравниваются с промерами статей тела, измеренные с помощью мерной палки и штангенциркуля, чтобы определить их согласованность и применимость в точном животноводстве.

В общей сложности 41 корова и один бык казахской белоголовой породы были оценены по пяти основным экстерьерным признакам : высота в холке, высота спины, высота крестца, глубина груди, ширина в маклоках и ширина в тазобедренных сочленениях. У каждого животного измерялись промеры статей тела, а также с использованием Kinect 2.0 и ОАК-D в контролируемой среде искусственного освещения. Статистический анализ включал анализ согласия Бланда-Альтмана, внутриклассовые коэффициенты корреляции (ICC), модели линейной регрессии и расчеты средней абсолютной ошибки (MAE).

Результаты показали что ОАК-D последовательно демонстрировал более высокую согласованность с измеренными промерами статей тела, при этом значения  $R^2$  превышали 0,90 для вертикальных структурных признаков. Напротив, Kinect 2.0 продемонстрировал большую дисперсию , особенно в измерениях боковой глубины (глубина грудной клетки, ширина крюка), вероятно, из-за эффектов окклюзии и ограничений структурированного света . Анализ Бланда-Альтмана подтвердил более узкие пределы согласия для ОАК-D , что усилило его потенциал для автоматизированной фенотипической оценки.

Интеграция моделей коррекции измерений на основе искусственного интеллекта и слияния данных нескольких датчиков может еще больше повысить точность автоматизированной оценки поголовья скота. Полученные результаты подтверждают целесообразность внедрения систем трехмерного машинного зрения на базе искусственного интеллекта для объективной, масштабируемой и

неинвазивной оценки экстерьера крупного рогатого скота в современном животноводстве.

Каждое животное индивидуально проходило 3D-сканирование в течение 30 секунд (рисунок 33). Измерения проводились в контролируемых условиях при искусственном рассеянном освещении. Все процедуры выполнялись обученными операторами, а в случае движения животного измерения повторялись.

Для сбора цифровых признаков использовалась гибридная система, включающая:

- Kinect 2.0 — инфракрасная камера структурированного света, расположенная сбоку на высоте 65 см и расстоянии ~70 см от животного. Применялась для съёмки боковых профилей. Точность измерения по глубине варьировала от 2 до 3 см в зависимости от отражающих свойств шерсти.

- OAK-D — стереокамера с встроенной системой нейросетевой обработки (AI Visual Core), монтируемая на высоте 2,5 м над проходом. Использовалась для съёмки сверху вниз. Средняя точность по вертикальным признакам составляла  $\pm 1.5$  см.

Архитектура обработки данных включала:

- TouchDesigner — визуальная среда для обработки 3D-сигнала: TOP (Texture), CHOP (Channels), SOP (Surface), DAT (Data);

- Python с OpenCV — для предобработки глубинных изображений и фильтрации шумов;

- Detectron2 — для извлечения анатомических точек по модели Keypoint R-CNN;

- Автоматизированный экспорт данных — через встроенные интерфейсы в .xlsx-формате.



Рисунок 33 - Фотографии автоматизированного измерения статей тела: а) Оцифровка 3D модели быка мясной породы; б) 3 D съемка коров в движении.

Измерения статей тела проводились штангенциркулем и мерной рейкой и включали следующие параметры: Высота в холке; Высота спины; Высота крестца; Глубина груди; Ширина в маклоках; и Ширина в тазобедренных сочленениях.

Каждый параметр измерялся трижды, с последующим усреднением результатов.

В рамках статистического анализа использованы следующие программные инструменты;

- Python (NumPy, SciPy, Matplotlib) — визуализация, расчёт RMSE, SD, построение boxplot и диаграмм размахов;
- R (irr, BlandAltmanLeh) — расчёт коэффициента внутриклассовой корреляции (ICC) и анализ Бланда-Альтмана.

Для визуализации и интерпретации результатов были построены диаграммы ящиков для сравнения распределения каждого признака (измерение статей тела, Kinect 2.0, ОАК-D), диаграммы размахов с указанием стандартных отклонений, а также графики Бланда-Альтмана.

На основании результатов регрессионного анализа установлено (таблица 123), что камера ОАК-D обеспечивает высокую точность при измерении горизонтальных признаков (ширина в маклоках, ширина тазобедренных

сочленениях), тогда как Kinect 2.0 показал лучшие результаты по вертикальным показателям (высота в холке, спине, крестце). Наиболее низкий коэффициент детерминации ( $R^2$ ) отмечен у Kinect 2.0 при измерении глубины груди.

Таблица 123 – Результаты регрессионного анализа

Параметры	Наклон (Kinect 2.0)	$R^2$ (Kinect 2.0)	Наклон (ОАК-D)	$R^2$ (ОАК-D)
Высота в холке	0.821	0.693*		
Высота спины	0.981	0.849*		
Высота в крестце	1.015	0.852*		
Глубина груди	0.707	0.016		
Ширина в маклаках			0.908	0.583*
Ширина тазобедренных сочленениях			0.976	0.614*

\* - статистически значимое значение ( $p < 0,05$ )

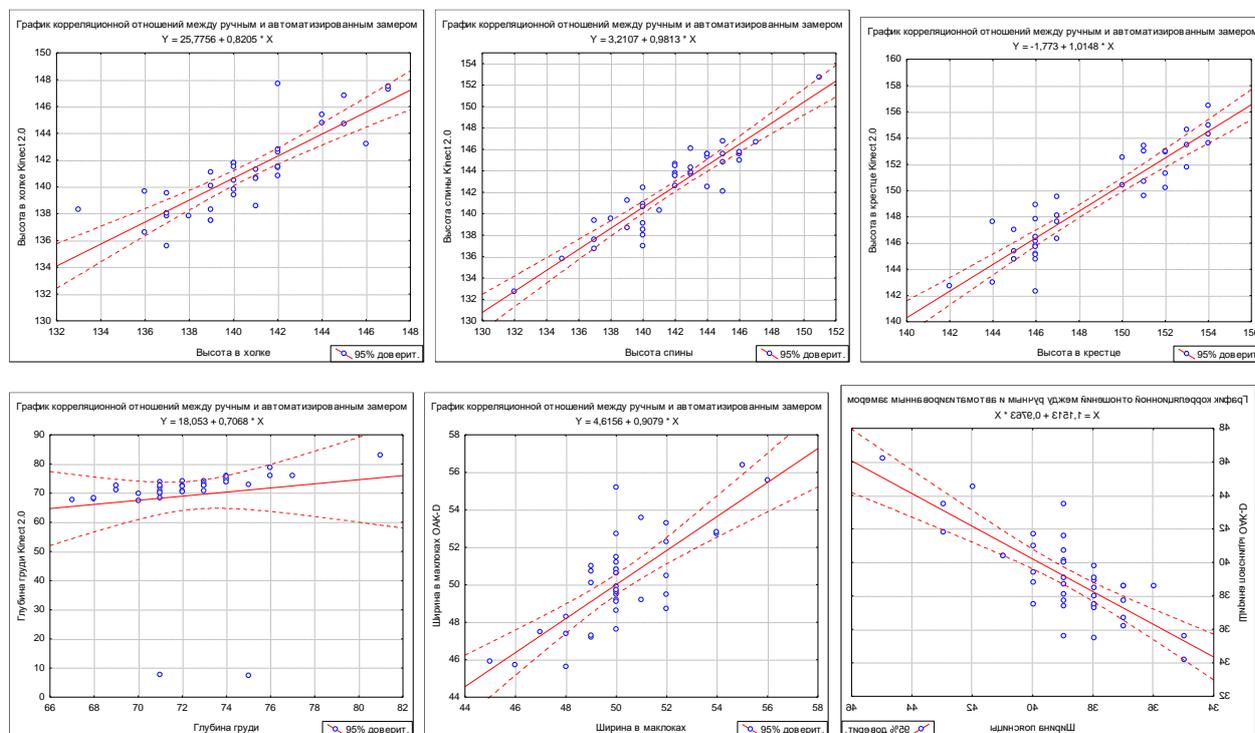


Рисунок 34 - Графики корреляционных отношений между промерами статей тела и автоматизированным измерением

На графиках рисунка 34 красным – линия 95% доверительных границ корреляционной прямой.

Технология извлечения морфометрических признаков с цифровых изображений

Для получения точных морфометрических измерений с помощью систем 3D-визуализации команда проекта реализовала интегрированный рабочий процесс обработки изображений для камер Kinect 2.0 и OAK-D. Всего было просканировано 42 головы крупного рогатого скота с использованием обеих систем. Конвейер обработки объединил данные с камер структурированного света и стереокамер глубины с цветными изображениями высокого разрешения и модулями нейронного вывода.

Все 3D-данные обрабатывались с использованием специальной визуальной среды, созданной в TouchDesigner, включающей следующие операторские модули:

- TOP (Texture Operators) — предварительная обработка видеопотока;
- CHOP (Channel Operators) — глубинный анализ сигнала;
- SOP (Surface Operators) — извлечение и морфометрия 3D-моделей;
- DAT (операторы данных) — регистрация результатов и структурированный экспорт данных.

Дополнительные скрипты Python с использованием OpenCV были применены для фильтрации и предварительной обработки карт глубины. Для обнаружения анатомических ориентиров модель Keypoint R-CNN была развернута в рамках Detectron2 для определения контрольных точек на теле животного.

Ключевые параметры, такие как глубина груди и ширина в маклоках, были автоматически извлечены на основе идентифицированных анатомических якорей. Ниже на рисунке 35 показаны два примера автоматизированного измерения.

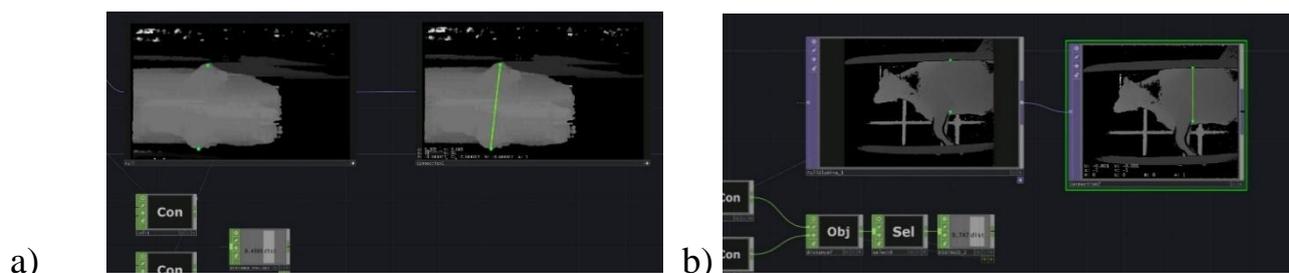


Рисунок 35 - Идентификация основных параметров экстерьера:

- а) Определение глубины грудной клетки по изображению ОАК-D сверху;
- б) Определение ширины крюка по сканированию Kinect 2.0 сбоку

Все обработанные значения были экспортированы в .xlsx формат, а затем интегрированы в рабочий процесс статистического анализа.

Анализ Бланда-Альтмана подтвердил наличие систематических и случайных ошибок у Kinect 2.0 при измерении боковой глубины (таблица 124). ОАК-D, напротив, показал узкие пределы согласия и минимальное смещение, что делает его предпочтительным для оценки горизонтальных признаков. Диаграмма размахов для средних показателей представлена на рисунке 36.

Таблица 124 - Параметры анализа Бланда-Альтмана

Метод	Средняя ошибка	Верхний LoA (+1.96 SD)	Нижний LoA (-1.96 SD)
Kinect 2.0 (4 признака)	-0.41 см	+14.48 см	-15.30 см
ОАК-D (2 признака)	-0.11 см	+3.30 см	-3.09 см

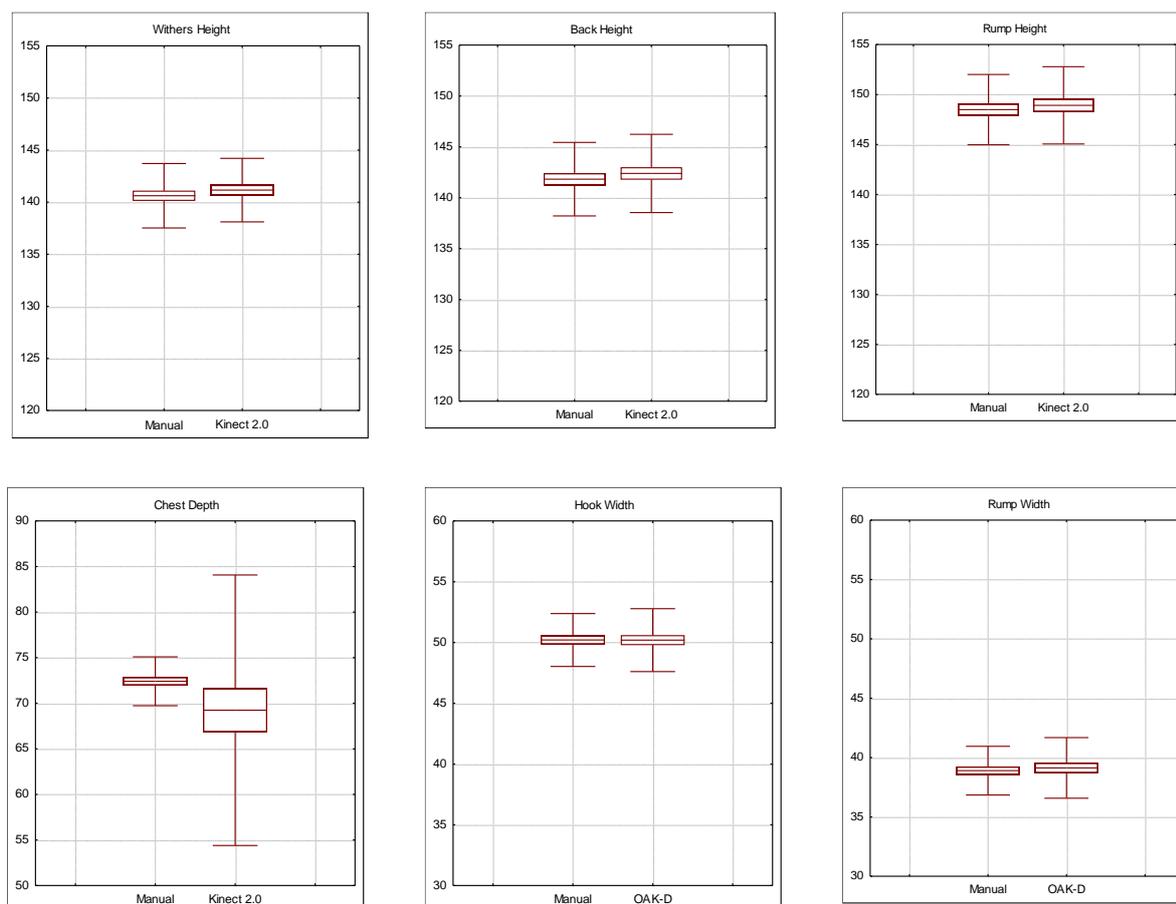


Рисунок 36 - Диаграммы размахов для средних по показателям

На диаграммах размахов по средним значениям:

- линия – среднее;
- бокс – стандартная ошибка среднего;
- усы – стандартное отклонение для среднего;

Графики построены по средним значениям, с наложением стандартной ошибки и стандартного отклонения (усы). Видно, что у Kinect 2.0 размах значений шире, чем у OAK-D и промеров статей тела, измеренных с помощью инструментов, особенно по ширине в маклоках и тазобедренных сочленениях.

Анализ Бланда-Альтмана для оценки точности измерений боковой глубины у коров с использованием Kinect 2.0 и OAK-D по сравнению с промерами статей тела, измеренных с помощью инструментов, показывает, что для Kinect 2.0 средняя систематическая ошибка составляет -0.41 см (смещение в сторону уменьшения), верхний предел согласия (LoA +1.96 SD) показывает 14,48 см,

нижний предел согласия (LoA  $-1.96$  SD)  $-15,30$  см. Это указывает на значительную изменчивость и систематическую ошибку при измерении боковой глубины.

В свою очередь, для ОАК-D средняя систематическая ошибка составляет  $-0,11$  см, верхний предел согласия (LoA  $+1.96$  SD) показывает  $-3,30$  см, а нижний предел согласия (LoA  $-1.96$  SD) составляет  $-3,09$  см. Это подтверждает низкую погрешность измерений с помощью ОАК-D.

Вариативность и устойчивость распределений.

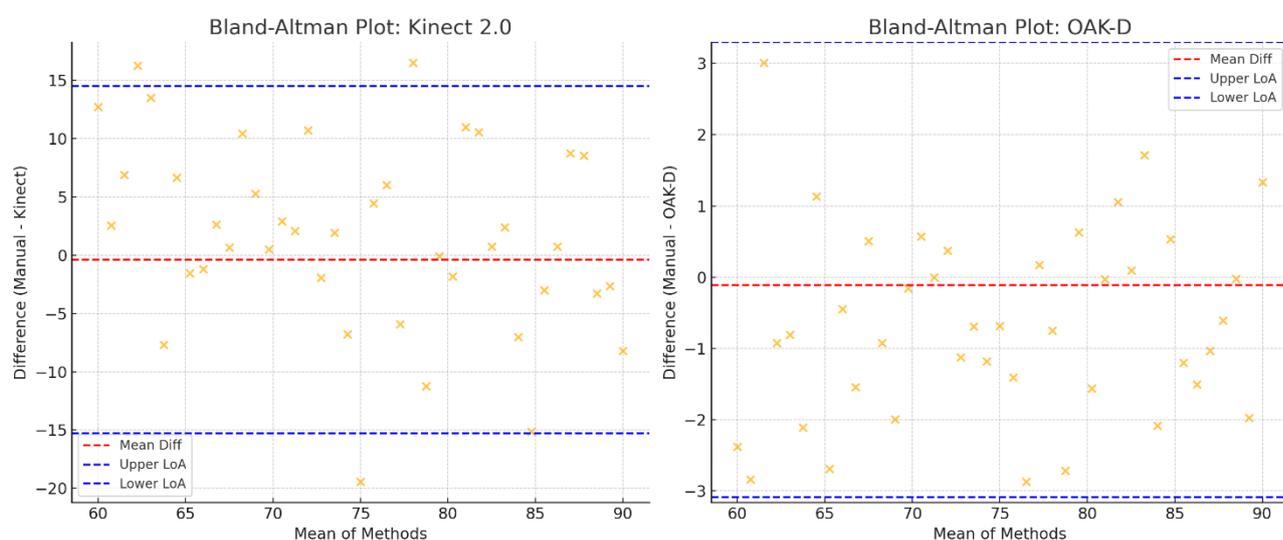


Рисунок 37 – Диаграммы размахов по средним значениям

Анализ диаграмм размахов по средним значениям показал (рисунок 37), что измерения, полученные с использованием Kinect 2.0, характеризуются более широкой вариацией по сравнению с ОАК-D. У последней — средние значения и отклонения ближе к промерам статей тела, измеренных с помощью инструментов.

Результаты показывают, что ОАК-D демонстрирует более сильную корреляцию с промерами статей тела, измеренных с помощью инструментов, что делает его более надежным для оценки структурных признаков. В свою очередь Kinect 2.0 демонстрирует низкие результаты при измерениях боковой глубины (глубина груди и ширина груди), вероятно, из-за искажений окклюзии.

Эффективность инструментов цифровой визуализации при оценке экстерьера скота подтверждается недавними исследованиями, подчеркивающими их потенциал.

Инструменты цифровой обработки изображений, такие как 3D-камеры и системы машинного зрения используют передовые технологии - компьютерное зрение и модели глубокого обучения, включая CNN, DNN и R-CNN, для анализа изображений и извлечения соответствующих признаков для оценки (Юрочка С.С., Хакимов А.Р. и др., 2024). Использование 3D-камер, в частности, позволяет проводить точные измерения таких характеристик телосложения, как высота, ширина и глубина, с минимальным стрессом для животных (Юрочка С.С., Базаев С.О. и др., 2024; Batanov, S., Starostina, O., & Baranova, I., 2019).

Цифровые инструменты визуализации предлагают неинвазивную альтернативу, которая снижает риск стрессовых реакций и ускоряет процесс сбора данных (Баранова И.А., Батанов С.Д. и др., 2022) Эти инструменты также могут обеспечить непрерывный мониторинг и данные в режиме реального времени, которые имеют решающее значение для своевременного принятия решений в управлении животноводством (Herlin, A. Et al., 2021).

Инструменты цифровой обработки изображений применяются в различных аспектах управления скотом, включая оценку показателей упитанности (BCS), веса тела и свойств молока. Например, системы 3D-камер использовались для прогнозирования BCS и веса тела у коров, демонстрируя хорошие корреляции с традиционными методами (Kuzuhara, Y. et al., 2015). Кроме того, эти инструменты могут помочь в идентификации и мониторинге отдельных животных, повышая точность методов животноводства (Yukun, S. Et al., 2019).

Как показывают результаты исследования система ОАК-D показала высокую степень согласия с промерами статей тела, измеренных с помощью инструментов, по таким горизонтальным признакам как ширина в маклаках: наклон 0.908,  $R^2 = 0.583$ ; и ширина в тазобедренных сочленениях: наклон 0.976,  $R^2 = 0.614$ .

Низкие значения систематической ошибки по результатам анализа Бланда-Альтмана ( $-0.11$  см) и узкие пределы согласия ( $\pm 3.3$  см) делают ОАК-D устойчивым инструментом для автоматизированной морфометрии.

Это согласуется с результатами предыдущих исследований, в которых стереозрение с применением ИИ демонстрировало высокую точность при захвате анатомических точек без выраженного влияния текстуры шерсти или освещения (Guvenoglu, E., 2023).

С другой стороны, Kinect 2.0 продемонстрировал лучшие значения  $R^2$  по таким вертикальным признакам, как высота спины: наклон  $0.981$ ,  $R^2 = 0.849$ ; и высота крестца: наклон  $1.015$ ,  $R^2 = 0.852$ .

Однако при измерении глубины груди зафиксировано минимальное значение  $R^2 = 0.016$ , что, в сочетании с систематической ошибкой  $-0.41$  см и широкими пределами LoA ( $\pm 15.3$  см), указывает на ненадежность результатов.

Ограничения Kinect 2.0 при измерении боковых признаков могут быть обусловлены структурной природой инфракрасного света, который искажается при попадании на шерсть и неровности тела, угловой позицией камеры, что приводит к теневым зонам и недоступности некоторых контуров и/или низкой плотностью точек вблизи краевых участков профиля.

Напротив, ОАК-D опирается на сопоставление стереопар, обеспечивая захват глубины даже в условиях недостаточной текстурной контрастности. Поддержка нейросетевого трекинга анатомических точек (в исследовании использовалась модель типа Keypoint R-CNN) дополнительно повысила надежность регистрации признаков.

Диаграммы размахов по средним значениям показали, что у ОАК-D — устойчивые распределения по ширине таза и поясницы, приближенные к значениям промеров статей тела, измеренных с помощью инструментов, в то время как у Kinect 2.0 — значительное расширение стандартных отклонений, особенно в параметрах, связанных с глубиной, что ограничивает применимость в задачах точной оценки упитанности или линейных размеров тела.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том что ОАК-D может быть рекомендована как основа для автоматизированных систем оценки экстерьера, особенно при построении цифровых профилей, контроля откорма, или оценки соответствия породовому типу. Поддержка нейросетевого вывода и компактные габариты делают камеру применимой в фермерских условиях.

В то же время Kinect 2.0 возможно использовать в качестве вспомогательного устройства для отслеживания положения, фиксации контуров или получения общих контуров высоты.

Текущие исследования закладывают основу для улучшения точности Kinect 2.0 с помощью различных методов, таких как шумоподавление, повышение точности определения глубины и калибровка (Zhang, L., Shen, P. et al., 2015). Методы постобработки на основе ИИ могут еще больше улучшить эти улучшения, используя машинное обучение для более точного исправления ошибок и уточнения данных (Yang, L., Zhang, L., Dong, H. et al., 2015). Такой подход может привести к значительному прогрессу в приложениях, требующих высокой точности захвата движения и измерения глубины (Ding, X., 2020; Wang, H., Dartigues-Pallez, C., Riveill, M., 2020).

### **3.17 Практическое применение результатов оценки племенной ценности мясного скотоводства в республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система”**

Упрощение ввода информации о крупном рогатом скоте мясного направления продуктивности в базу данных. С целью упрощения ввода данных по мясному скоту были добавлена функция перерасчета значения живой массы между фунтами и килограммами, добавлена возможность сохранения даты отъёма, с автоматическим пересчетом живой массы при отъёме на 205/210 дней (рисунок 38).

**Живая масса**  
Кличка: **Mead New Frontier J832**, идентификационный номер: **KZC109007008** инвентарный номер: **440**

По-умолчанию живая масса вносится в килограммах. Для того, чтобы внести массу в фунтах, поставьте галочку напротив предка.

	фунты	при рожд	6 мес.	210 дней	при отъёме	дата отъёма	в. в днях	12 мес	15 мес	18 мес	2 года	
Собственное развитие:	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0			0	0	0	0	
Развитие O:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA #+13588640 , Абердин ангус
Развитие M:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA 16039017, Абердин ангус
Развитие OO:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA #11418151 , Абердин ангус
Развитие MO:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	13084555, Абердин ангус
Развитие OM:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA #13512009 , Абердин ангус
Развитие MM:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA 14098711, Абердин ангус
Развитие OOO:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA #11105489 , Абердин ангус
Развитие MOO:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA 10970296, Абердин ангус
Развитие OMO:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA #12015519, Абердин ангус
Развитие MMO:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA #11831267 , Абердин ангус
Развитие OOM:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA #11367940, Абердин ангус
Развитие MOM:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	13050778, Абердин ангус
Развитие OMM:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA +12207848, Абердин ангус
Развитие MMM:	<input type="checkbox"/>	0	0		0			0	0	0	0	AAA 12775707, Абердин ангус

Рисунок 38 – Упрощение ввода сведений о живой массе

Также были добавлены следующие поля для регистрации необходимых дополнительных сведений о животном: легкость рождения, тип рождения, упитанность (рисунок 39).

Лёгкость рождения:	Тип рождения:	Упитанность (балл):
<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельный</li> <li>Лёгкое родовспоможение</li> <li>С применением инструмента</li> <li>Кесарево сечение</li> <li>Неправильное предлежание</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одинец</li> <li>Двойня однополая</li> <li>Двойня разнополая</li> <li>Тройня однополая</li> <li>Тройня разнополая</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тощая</li> <li>Голодная</li> <li>Полуголодная</li> <li>Нижесредняя</li> <li>Средняя</li> <li>Вышесредняя</li> <li>Заводская</li> <li>Высшая</li> <li>Откормочная</li> </ul>

Рисунок 39 – Дополнительные поля мясной продуктивности

Совершенствование ввода данных по EPD животных. С целью упрощения ввода сведений по ранее рассчитанным индексам EPD была переработана форма регистрации сведений. Новая форма позволяет проводить регистрации серии

результатов расчетов, и проследить динамику изменения индексов племенной ценности животного (рисунок 40).

Индексная оценка животного (EPD)  
Кличка: **Mead New Frontier J832**, идентификационный номер: **KZC109007008** инвентарный номер: **440**

История результатов расчета EPD

Дата расчета	Поставщик расчета	BW	BW, асс	WW	WW, асс	YW	YW, асс	CE	CE, асс	Milk	Milk, асс	TM	TM, асс	SC

Рисунок 40 – Форма регистрации сведений об индексах племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности

Форма регистрации позволяет регистрировать данные только в числовом формате, осуществляет контрольные проверки диапазонов значений, и при этом не позволяет проводить регистрацию заведомо ошибочных значений (рисунок 41).

Редактирование результата расчета EPD

Поставщик расчета: неизвестен

Дата расчета: неизвестна

Значение (фунты)      Точность

BW (масса рождения): [spinner] [spinner]

WW (масса отъёма): [spinner] [spinner]

YW (масса в год): [spinner] [spinner]

CE (лёгк. отёла): [spinner] [spinner]

Milk (молочность): [spinner] [spinner]

TM (общ. матер.): [spinner] [spinner]

SC (окр. мошонки): [spinner] [spinner]

Fat (подкож. жир): [spinner] [spinner]

REA (мыш. глазок): [spinner] [spinner]

Marbling (мраморность): [spinner] [spinner]

Значение      Точность

Сохранить      Отмена

Рисунок 41 – Окно регистрации зарубежных индексов племенной ценности

Алгоритм подбора быков-производителей мясных пород с исключением инбридинга состоит из следующих шагов:

- а) Определение маточного поголовья хозяйства (случной контингент);
- б) Определение быков-предков для случного контингента, к ним относятся:
  - 1) Потенциальные отцы тёлочек и коров, полученных в результате вольной случки, рождённые в хозяйстве либо приобретённые в другом хозяйстве (несколько возможных отцов);
  - 2) Известные отцы собственных или приобретённых тёлочек и коров хозяйства, полученные в результате ручной случки или искусственного осеменения (отец известен);
  - 3) Используемые на текущий момент быки-производители;
- в) Сравнение генеалогии быков-предков с генеалогией подбираемых быков-производителей;
- г) Определение степени родства для каждого подбираемого быка ко всему случному контингенту хозяйства (для этого необходимо сравнить генеалогию быков-предков маточного поголовья с генеалогией подбираемого быка);
- д) Отображение результатов подбора быка (в виде таблицы, указанной в разделе “Требования к пользовательскому интерфейсу”).

При определении маточного поголовья учитываются только живые, здоровые коровы и тёлки, случного возраста на момент подбора быка (от 15 месяцев).

При определении родства между использованными в хозяйстве и подбираемыми быками-производителями необходимо руководствоваться следующими положениями.

Генеалогия быков-предков и подбираемых быков известна, т.к. они племенные и у них есть родословная (рисунок 42).

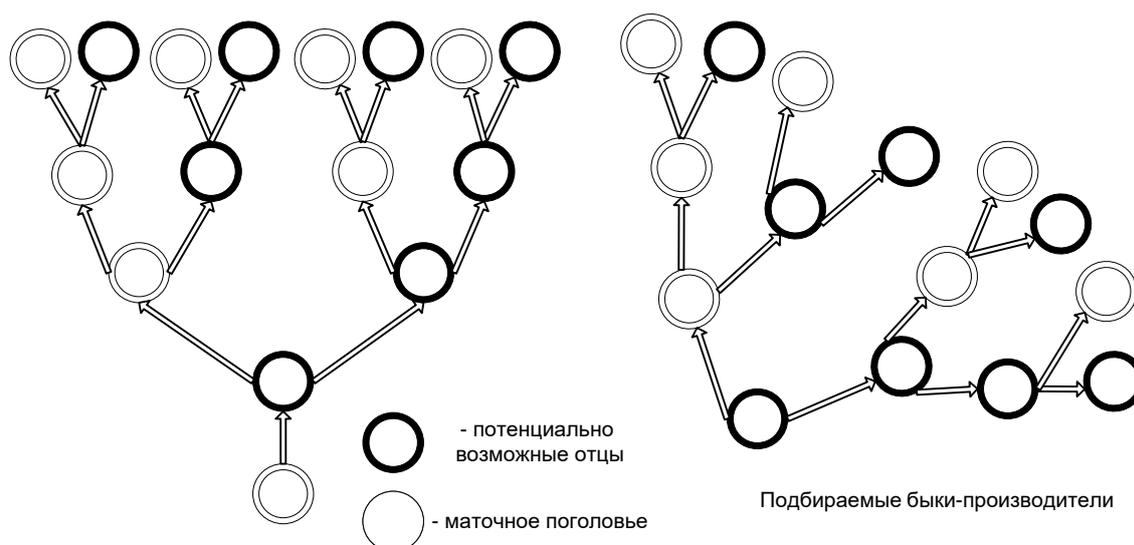


Рисунок 42 – Иллюстрация генеалогии маточного поголовья и быков-производителей

В товарном мясном скотоводстве генеалогия маточного поголовья, в большинстве случаев, не известна. Также известно что для улучшения показателей беспородного скота в хозяйствах используются племенные быки, но неизвестно какой-то бык приходится отцом конкретному животному, т.к. используется вольная случка. Таким образом, у коров и тёлочек, входящих в случайный контингент имеется некоторое количество “потенциальных” отцов, которые использовались в хозяйстве за 9 месяцев их рождения (рисунок 43).



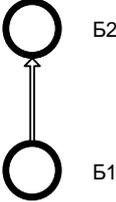
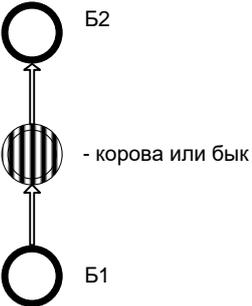
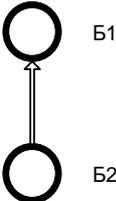
Рисунок 43 - Количество “потенциальных” отцов

В племенных хозяйствах, при наличии маточного поголовья с известной генеалогией по линии отца, эти данные учитываются и используются исключения инбридинга.

Также необходимо исключать инбридинг с быками-производителями используемыми в хозяйстве на данный момент даже если от них ещё не было получено приплода, так как возможно некоторое (неизвестное) количество коров или тёлочек хозяйства которые были покрыты данными быками.

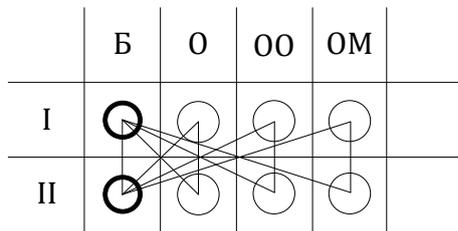
Определение родства между быками необходимо производить по их отцам до 3 колена (таблица 125).

Таблица 125 – Условия родственности двух быков

Условное обозначение	Графическое обозначение	Расшифровка
$B_1 = B_2$		Подбираемый бык не должен являться быком-предком
$OB_1 = B_2$		Подбираемый бык не должен быть отцом быка-предка
$OOB_1 = B_2$		Подбираемый бык не должен быть дедом быка-предка
$OMB_1 = B_2$		
$B_1 = OB_2$		Подбираемый бык не должен быть сыном быка-предка

Б1=ООБ2		Подбираемый бык не должен быть внуком быка предка
Б1=ОМБ2		
ОБ1=ОБ2		У быка-предка и подбираемого быка не должно быть общего отца
ОБ1=ООБ2		Подбираемый бык не должен быть племянником быка-предка
ОБ1=ОМБ2		
ООБ1=ОБ2		Подбираемый бык не должен быть дядей быка-предка
ОМБ1=ОБ2		
ООБ1=ООБ2		У быка-предка и подбираемого быка-производителя не должно быть общего деда
ОМБ1=ООБ2		
ООБ1=ОМБ2		
ОМБ1=ОМБ2		

Если отобразить множество проверок родственности, которые необходимо произвести, в табличном виде, то получится следующая картина (рисунок 44).



Б, О, ОО, ОМ – соответственно сам бык, его отец, отец матери, отец отца

I – строка для быка-предка

II – строка для подбираемого быка производителя

Рисунок 44 - Схема проверок близости родства

Сравнению подлежат быки, находящиеся на концах отрезков, соединяющих круги, обозначающие быков. Если на концах отрезка окажется один и тот же бык, то это говорит о наличии родственности между быками I и II.

Степень родства подбираемого быка ко всему случному контингенту предприятия определяется как процентное соотношение коров и тёлочек хозяйства имеющих родство (известное или потенциальное) с подбираемым быком к общему числу маточного поголовья.

Разработанный модуль ИАС для подбора быка с исключением инбридинга предназначен для поддержки хозяйствующих субъектов в выборе быков-производителей, для использования их в хозяйстве позволяет выполнить поиск быка по общей базе быков ИАС, с определением доли родства быка к поголовью хозяйства. Пользователь хозяйства имеет возможность получить информацию о местонахождении быка (область, район, хозяйство), его породе, возрасте и идентификационных данных (рисунок 45).

	Степень родства	ИНЖ	Кличка	Инвентарный номер	Порода	Возраст	Живая масса	Область	Район	Хозяйство
1	54%	KZS120007182	Камзол	7182	Казахская бел...	5 л. 10 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
2	43%	KZS100008109	Гордый	8109	Казахская бел...	5 л. 6 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
3	41%	KZS100000888	Буян	0888	Казахская бел...	5 л. 10 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
4	11%	KZS102110363	Дракон	363	Казахская бел...	1 г. 10 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
5	11%	KZS100000425	Зенит	425	Казахская бел...	1 г. 8 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
6	11%	KZS100000434	Мальш	434	Казахская бел...	1 г. 8 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
7	11%	KZS100000435	Король	435	Казахская бел...	1 г. 8 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
8	11%	KZS120000473	Соловей	473	Казахская бел...	1 г. 7 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
9	11%	KZS100000373	Самсон	373	Казахская бел...	1 г. 10 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"
10	11%	KZS120000246	Роман	246	Казахская бел...	2 г. 10 мес.	-	Павлодарская область	Аксу Г.А.	КХ "Рябков"

Рисунок 45 – Модуль для подбора быка с исключением инбридинга

### 3.18 Экономическая эффективность производства племенной и мясной продуктивностей бычков основных мясных пород Республики Казахстан

**Экономическая эффективность выращивания чистопородных бычков-кастратов казахской белоголовой породы и их помесей герефордской породы канадской селекции.** Экономическая эффективность рассчитывалась по натуральным и стоимостным показателям:

- расход кормов на 1 ц мяса;
- затраты труда на 1 ц продукции, на 1 голову;
- себестоимость единицы продукции;
- прибыль от реализации мяса;
- уровень рентабельности производства.

Одним из основных критериев оценки хозяйственного использования крупного рогатого скота является его экономическая эффективность.

Экономическая эффективность прилития крови определяется качеством исходных пород, полноценного рациона за период выращивания, уровнем приростов живой массы и упитанностью реализуемых на мясо животных. Расчет её вели на основании произведенных затрат и полученного прироста живой массы.

Нами была проведена экономическая оценка результатов выращивания чистопородных бычков-кастратов казахской белоголовой породы и их помесей с герефордами канадской селекции (таблица 126).

Таблица 126 - Эффективность выращивания помесных и чистопородных бычков-кастратов казахской белоголовой породы

Показатель	Группа			
	1-опытная	2-опытная	3-опытная	контрольная
Поголовье, гол	3	3	3	3
Съемная живая масса, кг	424,7	417,3	384,7	357,6
Материально-денежные затраты, тыс. тенге	445,935	443,172	415,476	396,936
тыс.рублей	81,079	80,576	75,541	72,170
Себестоимость 1 головы, тыс. тенге	148,645	147,724	138,492	132,312
тыс.рублей	27,026	26,858	25,180	24,056
Выручка от реализации 1 головы, тыс. тенге	191,115	187,785	173,115	160,920
тыс.рублей	34,748	34,142	31,475	29,258
Прибыль от реализации одной головы, тыс. тенге	42,470	40,061	34,623	28,608
тыс.рублей	7,721	7,283	6,295	5,201
Уровень рентабельности, %	28,6	27,1	25,0	21,6

\*1 российский рубль 5,5 тенге.

Под себестоимостью понимается совокупность материальных и трудовых затрат предприятия в денежной форме на производство единицы продукции. Под уровнем рентабельности понимается отношение прибыли к материально-денежным затратам хозяйства, выраженная в процентах.

Использование бычков разных генотипов обусловило неодинаковые экономические показатели. Размер выручки от реализации одной головы связан с тем, что живая масса подопытных животных была неодинаковой и она значительно отличалась в пользу помесных бычков.

Анализ полученных данных таблицы 126 свидетельствует, что использование помесного молодняка при производстве говядины дало больший экономический эффект, чем выращивание чистопородных животных. Так, выручка от реализации у помесей была выше, чем у чистопородных животных в первой группе на 5 490 рублей, во второй группе на 4 884 рубля, в третьей на 2 217 рублей. Вследствие чего большую прибыль получили от помесных бычков, которая в I группе составила 7 721 рубль, во II – 7 283 рубля, в III – 6 295 рублей, в контрольной – 5 201 рубль. Рентабельность в I группе составила 28,6%, во II – 27,1%, в III – 25,0%, в то время как в контрольной она была на уровне 21,6%, т.е. прилитие крови герефордов канадской селекции казахской белоголовой породе дала положительный результат.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о более высокой эффективности выращивания помесей казахская белоголовая х герефордская породы.

### **Экономическая эффективность выращивания племенного молодняка казахской белоголовой породы ТОО “Крымское” в зависимости от сезонов рождения**

Экономическая эффективность выращивания молодняка характеризуется системой показателей, важнейшими из которых являются: абсолютный прирост живой массы, средняя стоимость реализованной головы, материально-денежные затраты, себестоимость выращивания 1 головы, прибыль от реализации и уровень рентабельности, которые представлены в таблице 127.

Таблица 127 – Экономическая эффективность выращивания молодняка ТОО “Крымское”

№	Показатель	Группа бычков			
		ноябрь-декабрь	январь	февраль	март-апрель
1	Количество животных, голов	174	61	25	15
2	Живая масса в 15 мес., кг	315,4	332,3	295,2	291,9

продолжение таблицы 127

3	Абсолютный прирост живой массы с рождения до 15 мес., кг	315,4	332,3	295,3	291,9
4	Себестоимость затрат при выращивании теленка с рождения до 8 мес. возраста 1 головы, тенге	176 500	176 500	176 500	176 500
	рубль	32 090	32 090	32 090	32 090
5	Общая себестоимость затрат при выращивании теленка с рождения до 8 мес. возраста, тенге	30 711 000	10 766 500	4 412 500	2 647 500
	рубль	5 583 818	1 957 545	802 272	481 363
6	Себестоимость выращивания с 8 до 15 мес. возраста 1 головы, тенге	160 000	150 000	140 000	130 000
	рубль	29 090	27 272	25 454	23 636
7	Общая себестоимость выращивания с 8 до 15 мес. возраста, тенге	27 840 000	9 150 000	3 500 000	1 950 000
	рубль	5 061 818	1 663 636	636 363	354 545
8	Всего материально-денежных затрат, тенге	59 610 000	21 472 500	7 817 000	4 399 000
	рубль	10 292 727	3 904 090	1 421 272	799 818
9	Выручка от реализации одной головы, тенге	400 000	400 000	400 000	400 000
	рубль	72 727	72 727	72 727	72 727
10	Общая выручка от реализации, тенге	69 600 000	24 400 000	10 000 000	6 000 000
	рубль	12 654 545	4 436 363	1 818 181	1 090 909
11	Чистая прибыль от реализации 1 головы, тенге	63 500	73 500	83 500	93 500
	рублей	11 545	13 363	15 181	17 000
12	Общая чистая прибыль, тенге	9 990 000	2 927 500	2 183 000	1 601 000
	рубль	1 816 363	532 272	396 909	291 090
13	Себестоимость 1 ц прироста массы, тенге	106 689,9	98 254,6	107 179,1	105 001,7
	рубль	19 398	17 864	19 487	19 091
14	Уровень рентабельности, %	16,8	13,6	27,9	36,4

\*1 российский рубль 5,5 тенге

Так в ТОО «Крымское» Костанайской области телята, рожденные в осенние месяцы, выходили на пастбища мае месяце в возрасте 6-7 месяцев и августе-сентябре

после отбивки вновь переходили на стойловое содержание. В связи с этим стойловое содержание и вместе с ним расходы на корма увеличивались, а потребление подножного корма (травы) снижалось. Расходы на корма складывались из затрат на кормление коровы в течение 6 месяцев (9-10 корм.ед./сутки), телят в течение 2-3 месяца (2-2,5 корм.ед./сутки) и молодняка в течение 3 месяцев (8-9 корм.ед./сутки). Общий период стойлового содержания составил 270 дней.

Телята, рожденные в зимние месяцы, выходили на пастбища в мае месяце в возрасте 3-4 месяцев и в сентябре-октябре после отбивки вновь переходили на стойловое содержание. Расходы на корма складывались из затрат на кормление коровы в течение 4 месяцев (9-10 корм.ед./сутки) и молодняка в течение 6 месяцев (8-9 корм.ед./сутки). Общий период стойлового содержания составлял порядка 300 дней.

Телята, рожденные в весенние месяцы, выходили на пастбища в мае месяце в возрасте 1-2 месяцев и сентябре-октябре после отбивки вновь переходили на стойловое содержание. Расходы на корма складывались из затрат на кормление коровы в течение 1 месяца (8-9 корм.ед./сутки) и молодняка в течение 7 месяцев (8-9 корм.ед./сутки). Общий стойловый период составлял порядка 240 дней.

По типу и структуре рационов хозяйства присутствовали сочные (сенаж, силос), грубые корма (сено житняковое, суданская трава и однолетние травы), также концентрированные (ячмень, овес, пшеничные з/отходы) корма и в рационах кормления использовались минерально-витаминные добавки. На кормление коров в молочный период было израсходовано 9,5-11 корм.ед., телят подкармливали начиная с 2-3-х недельного возраста. Молодняк на доращивании потреблял от 8 до 10 корм.ед. в сутки на голову.

В хозяйстве применялось привязное содержание коров в 2-х рядных коровниках с кормовыми и навозными проходами в зимне-стойловый период. Во время отёла по мере набора, коровник делился на секции по 10 коров кормилиц со свободным доступом телят к матерям. За 1-1,5 месяца до выхода гуртов на пастбища коровам с телятами представляли доступ к выгульным загонам (постепенно, клетка за клеткой) для привыкания телят к матерям, затем формировали гурты по 190-200 коров с телятами с выходом на летний пастбища. Молодняк на доращивании

формировался в группы по 150-200 голов в соответствии с полом, возрастом и живой массой и содержался на выгульно-кормовых площадках с помещениями для отдыха.

Периоды стойлового содержания по сезонам отелов коров были разные и это связано со временем отъёма телят от коров. Наиболее короткий по продолжительности стойловый период наблюлся у молодняка, рожденного в весенние месяцы (240 дней). Телята, рожденные конце марта и апреле месяца сразу же выходили с коровами-матерями на летние пастбища, затем после проведения бонитировки становились на доращивание в течение 7 месяцев.

По количеству пастбищных угодий на одно животное в ТОО “Крымское” приходилось 3-4 га/гол. В ТОО “Крымское” для осуществления поения животных использовались скважины.

Изучение экономической эффективности выращивания бычков, рожденных в разные сезоны года обусловило неодинаковые экономические показатели. При расчете экономической эффективности размер выручки складывался от реализации 1 головы, племенного животного по фиксированной цене.

Из полученных данных видно, что больший абсолютный прирост был получен от бычков, рожденных в январе, наименьший – от бычков, рожденных в март-апреле, разница составила 40,4 кг. Себестоимость затрат при выращивании молодняка с рождения до 8-месячного возраста была одинаковой, так как сюда входили затраты, произведенные на содержание, кормление, лечение, воспроизводство одной коровы в условиях ТОО “Крымское”. Себестоимость затрат с 8 до 15 месяцев была неодинаковой, так как складывалась от продолжительности ухода, содержания бычков в отдельных гуртах и произведенных затратах на кормление. Чистая прибыль от реализации одной головы составила у ноябрь-декабрьских бычков – 11 545 рублей, январских – 13 363 рубля, февральских – 15 181 рубль, март-апрельских – 17 000 рублей.

Из произведенных расчетов наибольшую рентабельность имели бычки, рожденные в март-апреле, наименьшую рентабельность имели бычки, рожденные в январе.

### Экономическая эффективность выращивания племенного молодняка герфордской породы ТОО “Свободное” в зависимости от сезонов рождения

Расчеты экономических показателей по хозяйству ТОО “Свободное” Сандыктауского района Акмолинской области приведены в таблицах 128-132. Хозяйство имело сельскохозяйственные угодья - 29 514 га, из них 20 092 га пашни, 9422 га пастбищ.

Таблица 128 - Экономические показатели ТОО “Свободное”

№	Показатели	2017 г	2018 г	2018 к 2017,%
1	Поголовье ,гол	1601	1678	105,4
	из них коров	587	595	101,4
2	Получено приплода, гол	560	563	100,6
3	Прирост живой массы, ц	2271,7	2516,6	110,8
4	Себестоимость 1 ц прироста, тенге	53797	54300	101,0
	рубль	9 781	9 872	101,0
5	Себестоимость 1 ц живой массы, тенге	48104	45497	94,6
	рубль	8 746	8 272	94,6

\*1 российский рубль 5,5 тенге.

Таблица 129 - Уровень обеспеченности кормами крупного рогатого скота в ТОО “Свободное”

№	Показатели	2017 г		2018 г		2018 к 2017,%
		тонн	Уровень обеспеченности кормами,%	тонн	Уровень обеспеченности кормами,%	
1	Сено	2994	168,1	4099	218,7	136,9
2	Солома	2277		2380		104,5
3	Сенаж	12166	228,5	10299	183,3	85,4
4	Концентраты	1350	190,0	1085	145,6	80,37

Данные таблицы 128 характеризовали устойчивый рост развития скотоводства, ежегодно увеличивалось поголовье скота с ростом прироста живой

массы и снижением себестоимости продукции.

Данные приведенные в таблице 129, свидетельствовали о полной обеспеченности кормами хозяйства. С повышением уровня кормления наблюдается рост продуктивности.

Таблица 130 - Производительность труда в скотоводстве ТОО “Свободное”

№	Показатели	2017 г	2018 г	2018 к 2017,%
1	Среднесезонная численность животноводов, чел.	29	30	103,4
2	Среднесезонное поголовье скота, гол	1410	1417	100,5
3	Валовый прирост, ц	2271,7	2516,5	110,8
4	Прямые затраты на производство мяса, чел/ч	60088	62580	104,1
5	Нагрузка молодняка на 1 животновода, гол	48	47	97,9

Таблица 131 – Экономическая эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота в ТОО “Свободное”

№	Показатели	2017 г	2018 г	2018 к 2017,%
1	Производство прироста живой массы – всего, тонн	227	252	111,0
2	Всего затрат, тыс.тенге	119145	136646	114,7
	тыс.рублей	21 662	24 844	114,7
3	Реализационная цена 1 кг живой массы, тенге	698	718	117,0
	рубль	127	130	117,0
4	Доход от реализации молодняка, тыс.тенге	137494	164 651	119,8
	тыс.рублей	24 999	29 936	119,8
5	Прибыль от реализации молодняка, тыс.тенге	49 434	67 100	13,6
	тыс.рублей	9 988	12 200	136
6	Уровень рентабельности,%	56	65	116,0

\*1 российский рубль 5,5 тенге

Из таблицы 130 следует, что в хозяйстве работал постоянный состав работников, с нормированной нагрузкой на каждого работающего. Показатели эффективности производства продукции мясного скотоводства показали

уверенный рост по всем экономическим показателям от 10 % до 20%. Рентабельность хозяйства стабильно удерживалась на уровне выше 50%.

При проведении исследований и изучении первичных материалов в базовом хозяйстве по материально-денежным затратам выращивания племенных бычков, следует, что затраты на корма составляли 35-40%.

По статьям затрат большая часть ложилась на корма, на которые влияют:

- типы, структура рационов и их питательная ценность;
- продолжительность периода стойлового содержания;
- качество пастбищ, состояние травостоя, географическое расположение, климат (сезонность выпаса).

В ТОО “Свободное” телята, рожденные в осенние месяцы, выходили на пастбища в мае месяце в возрасте 6-7 месяцев и августе-сентябре после отбивки вновь переходили на стойловое содержание. Расходы на корма складывались из затрат на кормление коровы в течение 6 месяцев (11,6 корм.ед./сутки), теленка в течение 2-3 месяцев (1,5-2,0 корм.ед./сутки) и молодняка в течение 4 месяцев (7,0-9,0 корм.ед./сутки). Общий стойловый период составлял 301 день.

Телята, рожденные в зимние месяцы, выходили на пастбища в мае месяце в возрасте 3-4 месяцев и августе-сентябре после отбивки вновь переходили на стойловое содержание. Расходы на корма складывались из затрат на кормление коровы в течении 3 месяцев (11,6 корм.ед./сутки) и молодняка в течение 7 месяцев (7,0-9,0 корм.ед./сутки). Общий стойловый период составлял 304 дня.

По структуре рационов в ТОО “Свободное” присутствовали сочные (сенаж, силос), грубые (сено житняковое, суданская трава и однолетние травы), концентрированные (ячмень, овес, пшеничные зерноотходы) корма. В рационах кормления применялись минерально-витаминные добавки. В хозяйстве сено-сенажно-концентратный тип кормления животных, коровы на подсосе потребляли в пределах 9,5-11,6 корм.ед., подкормка телят осуществлялась с 2- 3- недельного возраста, молодняка на доращивании потреблял в пределах от 7,0 до 9,0 корм.ед. в сутки на голову.

В ТОО “Свободное” отъём производили в два этапа, в середине лета отнимали бычков, рожденных в осенние месяцы от молодых коров, затем в августе после отнимали оставшихся телочек и молодняк, рожденный в зимние месяцы. В результате продолжительность стойлового периода между телятами осеннего и зимнего периодов достаточно продолжительные и составляли 301 день и 304 дня соответственно. По технологии применяемой в хозяйстве отъём телят, формирование групп, бонитировка сопровождались и с другими сельскохозяйственными кампаниями, такими как заготовка кормов, уборка урожая злаковых.

Рельефно географическое расположение пастбищных угодий. В ТОО “Свободное” лесостепная зона с холмами и пересеченной местностью, это способствует сохранению зимней влаги и развитию разнотравий. По количеству пастбищных угодий на одно животное приходится 3-4 га.

В ТОО “Свободное” содержание коров беспривязное, отелы проходили на ферме в отдельных боксах, затем коров с подсосными телятами содержали на выгульно-кормовых дворах, формируя гурты по 110-120 коров с телятами. Молодняк после отъёма формировали в группы в соответствии с полом, возрастом и живой массой и содержали на выгульно-кормовых дворах с помещениями для отдыха.

Экономическая эффективность выращивания племенных бычков ТОО “Свободное” представлена в таблице 132, которой приведены данные по затратам на выращивание молодняка в зависимости от сезона рождения, выручки от реализации племенных бычков на воспроизводство по рыночным ценам.

Таблица 132 – Экономическая эффективность выращивания племенных бычков

№	Показатель	Сезон рождения	
		осенние	Зимние
1	Месяц реализации	Январь 2019	Март 2019
2	Цена реализации за 1 кг живой массы, тенге	924	1037
3	Средняя живая масса, кг	451,67	452,1
4	Количество реализованного молодняка, голов	129	148

5	Реализация плем. поголовья, ц	582,65	669,1
6	Стоимость реализации 1 головы, тыс.тенге	417,343	468,827
	тыс.рублей	75,880	85,241
7	Стоимость реализации плем. поголовья, тыс.тенге	53 837,247	69 383,396
	тыс.рублей	9 788,590	12 615,162
8	Себестоимость 1 головы, тыс. тенге	290,760	275,88
	тыс.рублей	52,865	50,160
9	Себестоимость плем. поголовья, тыс. тенге	37508,04	40830,24
	тыс.рублей	6 819,643	7 423,680
10	Прибыль, тыс. тенге	16329,207	28553,156
	тыс.рублей	2 968,946	5 191,482
11	Уровень рентабельности, %	43,5	69,9

\*1 российский рубль 5,5 тенге.

Несмотря на одинаковую продолжительность периодов стойлового содержания, общие затраты выращивания молодняка с рождения до 8-месячного возраста была неодинаковой, так как сюда входили затраты на содержание коровы с теленком, которые выше у телят осеннего отела (6 месяцев) в сравнении с зимними отелами (3 месяца), также входили затраты на кормление, лечение 1 коровы и связанные с этим другие затраты в условиях ТОО “Свободное”.

Также хотелось бы отметить, что реализация молодняка проходила в разные месяцы, рожденные осенью, реализовывались в январе, а закупочные цены на племенной молодняк поднимались и увеличивался спрос к весенним месяцам, когда на реализацию подходят зимние племенные бычки.

Себестоимость прироста живой массы с 8 до 15 месяцев была также неодинаковой, так как складывалась от продолжительности ухода, содержания молодняка в отдельных гуртах и произведенных с этими затратами.

На чистую прибыль от реализации племенного молодняка повлияла разница в стоимости, так в зимние месяцы цена реализации племенного бычка за 1 кг живой массы составляла 168 рублей, а весенние месяцы – 188 рублей. Прибыль от

реализации одной головы молодняка, рожденного в осенние месяцы составила – 23 015 рублей, для молодняка, рожденного в зимние месяцы – 35 081 рубль.

Из анализа затрат и цен реализации молодняка, рожденного в разные сезоны года видно, что наиболее рентабельным было выращивание бычков, рожденных в зимние месяцы и их реализация в период высокого спроса.

### **Экономическая эффективность выращивания племенного молодняка аулиекольской породы ТОО “Москалевское” в зависимости от сезонов рождения**

Расчеты экономических показателей по хозяйству ТОО “Москалевское” Аулиекольского района Костанайской области приведены в таблицах 133-137. Хозяйство имело сельскохозяйственные угодья на площади в 43 377 га, в том числе 14 395 га пашни и 14242 га пастбищ.

Таблица 133 - Экономические показатели ТОО “Москалевское”

№	Показатели	2018 г	2019 г	2019 к 2018,%
1	Поголовье, гол	2740	2658	97
	из них коров	1144	1177	102,9
2	Получено приплода, гол	1134	1122	98,9
3	Валовое про-во мяса, ц	3268	3689	112,9
4	Цена реализации, тг	1074	1232	114,7
5	Себестоимость 1 ц прироста	60030	70700	117,8

Таблица 134 - Уровень обеспеченности кормами для крупного рогатого скота в ТОО “Москалевское”

№	Показатели	2018 г		2019 г		2019 к 2018, %
		тонн	уровень обеспеченности кормами, %	тонн	уровень обеспеченности кормами, %	
1	Сено	4681	100	3209	100	68,5
2	Солома	842	100	522	100	61,4
3	Сенаж	1183	100	499	100	42,8
4	Концентраты	483	100	465	100	96,3

Данные таблицы 133 характеризовали устойчивый рост развития скотоводства, ежегодно увеличивалось маточное поголовье, наблюдался рост производства и увеличение цены реализации племенной продукции.

Таблица 135 - Производительность труда в скотоводстве ТОО “Москалевское”

№	Показатели	2018 г	2019 г	2019 к 2018, %
1	Среднесезонная численность животноводов, чел.	32	30	93,75
2	Среднесезонное поголовье скота, гол	2699	2509	92,96
3	Валовый прирост, ц	3268	3689	112,88
4	Прямые затраты на производство мяса, чел/ч	67200	72000	107,14
5	Нагрузка молодняка на 1 животновода, гол	59	64	108,47

Данные приведенные в таблице 134 свидетельствуют, что хозяйство, обеспечено кормами собственного производства.

Из таблицы 135 следует, что в хозяйстве при незначительном уменьшении численности поголовья и работников увеличился валовый прирост животноводческой продукции на 12,88% с увеличением затрат на 7,14%, связанных с приобретением кормов.

Таблица 136 – Экономическая эффективность ТОО “Москалевское”

№	Показатели	2018 г	2019 г	2019 к 2018, %
1	Валовое производство мяса – всего, тонн	327	370	113,1
2	Всего затрат, тыс.тенге	221438	251668	113,7
3	Реализационная цена 1 кг в жив. массы, тенге	1074	1232	114,7
	рубль	195	224	114,7
4	Доход от реализации молодняка, тыс.тенге	351198	455840	129,8
	тыс.рублей	63 854	82 880	129,8
5	Прибыль от реализации молодняка, тыс.тенге	129760	204172	157,3
	тыс.рублей	23 592	37 122	157,3
6	Уровень рентабельности, %	58,6	81,1	138,4

\*1 российский рубль 5,5 тенге.

Показатели экономической эффективности производства продукции мясного скотоводства из таблицы 136 показывали об уверенном росте валового дохода и рентабельности. Рентабельность хозяйства последние годы удерживается на уровне выше 50%. Резкий скачок в 2019 году связан с реализацией большего количества племенного молодняка, как бычков, так и телок в сравнении с 2018 г.

При проведении исследований и изучении первичных материалов в базовых хозяйствах по материально-денежным затратам выращивания племенных бычков, следует, что затраты на корма составляют 35-40%.

В ТОО “Москалевское” телята, рожденные в весенние месяцы, выходили на пастбища в мае месяце в возрасте 1 месяца и в октябре-ноябре после отбивки вновь переходили на стойловое содержание. В связи с этим расходы на корма складывались из затрат на кормление коровы в течение 1 месяца и молодняка в течение 6 месяцев после отъема. Общий период стойлового содержания составлял порядка 210 дней.

Телята, рожденные в летние месяцы и коровы-матери выходили на пастбища в мае месяце и в октябре-ноябре после отбивки телята переходили на стойловое содержание. В связи с этим расходы на корма складывались из затрат молодняка в течение 6 месяцев. Общий стойловый период составлял порядка 180 дней.

По количеству пастбищных угодий на 1 животное в ТОО “Москалевское” приходилось 4-5 га. Для водопоя в пастбищный период в хозяйстве использовались искусственные котлованы для сбора талых вод.

**Содержание животных.** В ТОО “Москалевское” содержание коров беспривязное, отелы проходили на ферме в боксах и коров с подсосными телятами содержали на выгульно-кормовых дворах гуртами по 130-150 коров. Молодняк после отъема формировали в группы в соответствии с полом, возрастом и живой массы и содержали на выгульно-кормовых дворах с помещениями для отдыха.

Экономическая эффективность выращивания племенного молодняка в зависимости от сезонов рождения ТОО “Москалевское” (таблица 137).

Таблица 137 – Экономическая эффективность выращивания племенных бычков

№	Показатели	Весенний сезон	Поздне-весенний сезон
1	Содержание на стойле	211	181
2	Содержание на пастбище	245	275
3	Живая масса в 15 мес., кг	358,7	344,5
4	Прирост массы с 0 до 15 мес., кг	331,9	317,4
5	Затраты корма на 1 гол, цн. к.ед.	134,4	108,6
6	Тенге	106591	86130
	рубль	19 380	16 660
7	Заработная плата, тенге	44676	43987
	рубль	8 123	7 997
8	Прочие затраты, тенге	143695	143342
	рубль	26 126	26 062
9	Всего затрат, тенге	294962	273459
	рубль	53 629	49 720
10	Реализационная цена 1 кг живой массы, тенге	1400	1200
	рубль	254	218
11	Выручка от реализации 1 гол, тенге	502180	413400
	рубль	91 305	75 163
12	Прибыль от реализации 1 гол, тенге	207218	139941
	рубль	37 676	25 444
13	Себестоимость 1ц прироста массы, тенге	88870	86155
	рубль	16 158	15 664
14	Уровень рентабельности, %	70,3	51,2

\*1 российский рубль 5,5 тенге.

В таблице 137 приведены данные по затратам на выращивание молодняка в зависимости от сезона рождения, и выручки от реализации племенных бычков по рыночным ценам. Несмотря на одинаковую продолжительность периодов стойлового

содержания, общие затраты при выращивании молодняка с рождения до 8-месячного возраста были неодинаковыми, так как сюда входили затраты на содержание коровы с теленком, которые выше у телят весеннего отела (7 месяцев) в сравнении с позднее весенними отелами (6 месяцев), также входили затраты на кормление, лечение 1 коровы и другие затраты ТОО “Москалевское”. Но вместе с тем телята весенних отелов выходили на пастбища с более подготовленным рубцовым пищеварением и более окрепшей опорно-двигательной системой.

Но нужно отметить, что реализация молодняка проходится в разные месяцы, племенные бычки рожденные весной, реализовывались уже в марте-апреле, когда закупочные цены были высокие и имелся высокий спрос на племенную продукцию. Тогда как майский молодняк, ещё не достиг возрастных и кондиционных требований в этот период и ко времени их достижения 12 месяцев в конце мая спрос на племенной молодняк не был достаточно высоким и соответственно была снижена цена реализации за 1 кг живой массы.

Себестоимость прироста живой массы с 8 до 15 месяцев была также неодинаковой, так как складывалась от продолжительности ухода, содержания молодняка в отдельных гуртах и произведенными затратами.

На чистую прибыль от реализации племенного молодняка повлияла разница в чистом доходе, которая связана с ценой реализации, которая в марте-апреле составляла 254 рубля за 1 кг живой массы, а в мае – 218 рублей за 1 кг живой массы. Прибыль от реализации 1 головы в возрасте 15 мес. составила для весеннего молодняка 37 676 рублей, для поздне-весеннего – 25 444 рубля.

Находясь на 1-1,5 месяца больше в условиях стойлового содержания с матерями в первые месяцы жизни в комфортных условиях, молодняк рожденный в марте месяце имел большую интенсивность роста в период с рождения до 8 месяцев в сравнении с майскими телятами, которые больше тратили энергии на передвижение на пастбище и недополучали материнского молока.

Из анализа затрат и цен реализации молодняка, рожденного в разные сезоны года видно, что наиболее рентабельным было выращивание бычков, рожденных в

марте-апреле, которая составила 70,3 %, благодаря реализации племенного молодняка в период высокого спроса и стоимости.

### **Экономическая эффективность производства племенной продукции казахской белоголовой породы**

Нами была проведена экономическая оценка результатов выращивания чистопородных бычков казахской белоголовой породы 1 и 2 категорий племенной ценности, выращенных в ТОО “Крымское” Костанайской области Республики Казахстан, результаты представлены в таблице 138.

Под себестоимостью понималась совокупность материальных и трудовых затрат предприятия в денежной форме на выращивание 1 головы. Под уровнем рентабельности понималось отношение прибыли к материально-денежным затратам хозяйства, выраженная в процентах.

На сайте Республиканской палаты Казахской белоголовой породы размещены планы продаж племенного поголовья на текущий год, цены могут быть выставлены за одну голову или за 1 кг живой массы (<https://aqbas.kz/cattlesale/>). В ТОО “Крымское” цена реализации племенных бычков производилась за 1 кг живой массы, которая в 2024 году для племенных бычков 1 категории составляла 363 рубля, для бычков 2 категории – 327 рублей.

Таблица 138 - Эффективность выращивания племенных бычков казахской белоголовой породы 1 и 2 категорий племенной ценности

Показатель	Единица измерения	Бычки 1 категории	Бычки 2 категории
Поголовье	голов	10	10
Живая масса в 12 мес.	кг	329,6	327,7
Себестоимость выращивания 1 головы	тенге	435 650	435 650
	рубль*	79 209	79 209
Затраты на подтверждение отцовства и оценку племенной ценности	тенге	10 000	-
	рубль	1 818,2	-

Всего затрат на выращивание 1 головы	тенге	445 650	435 650
	рубль	81 027,2	79 209
Рыночная цена реализации за 1 кг живой массы	тенге	2 000	1 800
	рубль	363,6	327,3
Выручка от реализации 1 головы	тенге	659 200	589 860
	рубль	119 854,5	107 247,3
Чистая прибыль от реализации одной головы	тенге	213 550	154 210
	рубль	38 827,3	28 038,3
Уровень рентабельности	%	47,9	35,4

\* 1 российский рубль 5,5 тенге.

Из полученных данных таблицы 138 видно, что для получения статуса племенного животного 1 категории бычкам были рассчитаны индексы племенной ценности и определена достоверность отцовства с помощью молекулярно-генетической оценки. Живая масса в 12 месяцев между двумя группами имела незначительную разницу и племенные бычки 1 категории имели в среднем больше живую массу на 1,9 кг

Общая себестоимость выращивания 1 племенного бычка 1 категории была больше на 10 000 тенге. Цена реализации 1 кг живой массы племенных бычков 1 категории на 200 тенге или 30,8 рублей дороже, чем 1 кг живой массы племенных бычков 2 категории. Чистая прибыль от реализации племенных бычков 1 категории была выше на 59 340 тенге или 91,3 рублей в сравнении с племенными бычками 2 категории, и уровень рентабельности выращивания племенных бычков 1 категории был больше на 12,5 %.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о более высокой эффективности выращивания племенных бычков 1 категории.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексные исследования по оценке племенной ценности хозяйственно-полезных признаков племенного крупного рогатого скота казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской, герефордской и калмыцкой пород с использованием статистико-математических методов, по молекулярно-генетическим методам определения отцовства основных мясных пород, по методикам испытания бычков мясных пород по собственной продуктивности, по неинвазивным методам оценки продуктивности, характеристике новых высокопродуктивных линий, а также изучение мясной продуктивности племенного молодняка основных мясных пород и их помесей позволяют сделать следующие выводы:

1. Частота встречаемости гомозиготных аллелей в популяции казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской и обрак пород из 12 локусов микросателлитов достигает порядка 24,5 % - 22,01 % по 3-4 локусам, что значительно снижает достоверность расчета происхождения и увеличивает вероятность ложных родственных пересечений.

Частота встречаемости гомозиготных аллелей в популяции казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской и обрак пород из 21 локуса микросателлитов увеличивается и количество гомозиготных локусов от 4 до 8, при этом средний процент по породам составляет 18,19 % в 6 локусах, при этом вероятность ложных родственных связей уменьшается.

2. Подтверждено отцовство у 661 бычка или 87,4 % от 67 быков-производителей казахской белоголовой, аулиекольской, абердин-ангусской и обрак пород методом однонуклеотидного полиморфизма (SNP). Процентное подтверждение отцовства, указанного в формах племенного учета и базе данных Республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система” в сравнении с результатами генотипирования ДНК в разных хозяйствах находится на разном уровне. В КХ “Айсулу” проводится искусственное осеменение свежеполученным семенем быков-производителей казахской

белоголовой породы и подтверждение отцовства составило 98,9 % совпадений указанного отца в формах племенного учета и ИАС в сравнении с результатами ДНК-анализа. В ТОО “Крымское” проводится вольная случка с нагрузкой на одного быка-производителя казахской белоголовой породы 20-25 коров и телок, подтверждено отцовство методом однонуклеотидного полиморфизма (SNP) у 132 голов или 50,9 %.

3. В ТОО “Москалевское” испытание по собственной продуктивности с 8 до 12 месячного возраста завершили 95 племенных бычков аулиекольской породы. Средняя живая масса в конце испытания в 12 месяцев составила в среднем 311,5 кг, что выше требований к первому комплексному классу в 12 месячном возрасте на 1,5 кг.

Затраты кормов в среднем превосходил оптимальный показатель и составил 6,69 ЭКЕ, тогда как индивидуальный пересчет среднего количества затраченного корма колеблется от 5,83 до 7,56 ЭКЕ. Средний показатель мясных форм по балльной оценке по всем испытанным бычкам был равен 46,8 балла, что является хорошим показателем для бычков в возрасте 12 месяцев. Средний размер семенников бычков аулиекольской породы в ТОО “Москалевское” составил 29,4 см

4. В ТОО “Москалевское” испытание по собственной продуктивности с 8 до 15 месячного возраста завершили 120 племенных бычка аулиекольской породы. По четырем показателям были рассчитаны селекционные и комплексный индексы, 48 голов имели комплексный индекс 105 % и более, 20 голов – от 100 % до 104 %, 52 головы – менее 100 %.

Стандарту породы по живой массе в 12 мес. соответствовали 51 голова, классу элита – 33 головы, классу элита-рекорд – 6 голов. Затраты корма на 1 кг прироста в период испытания были в среднем 14,16 корм. ед. Обхват мошонки племенных бычков в среднем составлял 34,7 см, высота в крестце в среднем – 116,61 см. Свежеполученная сперма бычков по внешнему виду была однородной, молочно-белого цвета, подвижность спермиев в среднем соответствовала 5,32 баллам.

5. Во время испытания бычков по собственной продуктивности в 12 мес. возрасте средняя живая масса у бычков абердин-ангусской породы превосходила стандарт породы на 108,9 кг, в 15 мес. возрасте средняя живая масса бычков абердин-ангусской породы превосходила стандарт породы на 136,7 кг, при этом коэффициенты корреляции между живой массой в 12 мес. и в 15 мес. соответствовал 0,8.

В 12 мес. живая масса бычков казахской белоголовой породы превышала стандарт породы на 50,2 кг, в 15 мес. возрасте - на 80,5 кг, коэффициент корреляции между живой массой в 12 мес. и в 15 мес. был равен 0,9.

Сокращение продолжительности испытания бычков по собственной продуктивности с 7 мес. до 4 мес. позволит раньше выявить лучших племенных бычков и сократить затраты на корма, человеческий труд и повысит экономическую эффективность по определению лучших бычков в период испытания.

6. Впервые в Казахстане внедрена в 4 базовых хозяйства инновационная технология индивидуального учета поедаемости кормов и индивидуального безстрессового взвешивания Vytelle GrowSafe.

В 2021 г. затраты корма на 1 кг прироста испытываемых 320 бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности с применением технологии Vytelle-GrowSafe составили в среднем 7,95 кг сухого вещества, с содержанием в 1 кг 10,01 МДж обменной энергии. Впервые внедрен расчет индекса по признаку остаточного потребления кормов (RFI).

В 2022 г. затраты корма на 1 кг прироста испытываемых 404 бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности с применением системы Vytelle-GrowSafe составили в пределах при среднем значении 7,44 кг сухого вещества, с содержанием в 1 кг 9,99 МДж обменной энергии. Определены оптимальные параметры по технологии Vytelle-GrowSafe содержания и кормления в условиях Казахстана.

В 2023 г. затраты корма на 1 кг прироста испытываемых 349 бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности с применением технологии “Vytelle GrowSafe” составили в пределах при среднем значении 7,55 кг сухого вещества, с содержанием в 1 кг 10,02 МДж обменной энергии.

7. В республиканской системе животноводства “Информационно-аналитическая система” реализована возможность регистрации результатов УЗИ сканирования прижизненных мясных качеств племенных животных. Ввод данных осуществляется в автоматизированном рабочем месте хозяйствующего субъекта и позволяет выбирать животных с вводом данных УЗИ-сканера, а также имеется возможность загрузки файла данных УЗИ-сканирования через формат ех1.

В исследовании с помощью сканер EXAGOVersion 1.08 были измерены прижизненные площадь “мышечного глазка” длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 ребрами и толщина подкожного жира у племенных бычков мясных пород: у казахской белоголовой породы 58,1 - 58,2 см<sup>2</sup> и 2,5 - 2,6 мм, у аулиекольской породы 51,3 см<sup>2</sup> и 2,3 мм, у породы обрак 61,9 см<sup>2</sup> и 2,7 мм, у абердин-ангусской породы 47,5 см<sup>2</sup> и 2,5 мм соответственно.

8. Корреляция между живой массой и площадью “мышечного глазка” у бычков в 13 мес. составляла слабая положительная связь между этими признаками  $r=0,2$ , у бычков в 15 мес. сильная положительная связь  $r=0,98$ , у бычков-кастратов  $r=0,96$ .

Результаты ультразвукового исследования площади “мышечного глазка” в сравнении с результатами контрольного убоя бычков-кастратов соответствовала 93,8 %, у бычков в 13 мес. – 97,3 %, у бычков в 15 мес. – 96,8 %.

9. В ТОО “Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция” прижизненная площадь длиннейшей мышцы спины бычков-кастратов, измеренная ультрасонографом в области между 12 и 13 ребрами, колебалась у казахских белоголовых помесей в пределах от 55,8 см<sup>2</sup> до 73,8 см<sup>2</sup>, у герефордских помесей в пределах от 58,1 см<sup>2</sup> до 74,6 см<sup>2</sup>. Показатель длиннейшей мышцы спины, измеренный с помощью ультрасонографа с этим же показателем, полученным после убоя имел высокую корреляцию коррелирует  $r=0,9$ .

Совпадаемость ультразвукового показателя площади “мышечного глазка”, с послеубойным измерением колебалась у помесей казахской белоголовой породы от 94,1 % до 97,7 %, у герефордских помесей – от 93,2 % до 95,5 %.

Установлены взаимосвязи массы туши ( $r=0,981$ ), прижизненной площади “мышечного глазка” ( $r=0,66$ ), послеубойной площади “мышечного глазка” ( $r=0,809$ ) с предубойной живой массой и массы туши ( $r=0,505$ ), прижизненной площади “мышечного глазка” ( $r=0,563$ ), послеубойной площади “мышечного глазка” ( $r=0,374$ ) с убойным выходом.

10. В ТОО “Щучинский гормолзавод” совпадаемость ультразвукового показателя площади “мышечного глазка” с послеубойным измерением у помесей герефордской породы третьей группы в среднем составила 95,3 %, у абердин-ангусских помесей второй группы 95,6 %, у местного улучшенного скота 96,9%.

11. Осуществлен расчет индексов племенной ценности по собственной продуктивности по шести продуктивным признакам – живая масса при рождении, живая масса при отъеме, живая масса в годовалом возрасте, живая масса взрослого животного в 5 лет, молочность коров, среднесуточному приросту у 597 625 голов живых животных казахской белоголовой, 87 658 голов живых животных аулиекольской, 166 521 головы абердин-ангусской, 128 407 голов герефордской, 36 842 голов калмыцкой пород.

12. В результате контрольного убоя значительно большей массой парной туши обладали помесные бычки-кастраты герефордской породы на 216,7 кг ( $P \leq 0,001$ ), 213,9 кг ( $P \leq 0,001$ ), 192,0 кг ( $P \leq 0,001$ ), против 168,9 кг чистопородных бычков-кастратов казахской белоголовой породы.

У герефордских помесей первой, второй, третьей групп проявилось превосходство содержания белка в мясе против чистопородных на 3,05%, 1,78%, 1,04% соответственно. Следует отметить, что содержание жира в длиннейшей мышце спины колебалось от 8,57% до 8,78%.

13. По результатам контрольного убоя в возрасте 15 месяцев помеси первого поколения герефордской породы ТОО “EL-NUR Group” из второй группы превышали своих сверстников помесей абердин-ангусской породы из первой

группы по предубойной живой массе на 5,9 кг, по массе парной туши на 2 кг, по убойной массе на 2,5 кг.

У помесных бычков герефордской породы из второй группы интенсивность накопления жира была выше, чем у помесных бычков абердин-ангусской породы из первой группы. Превышение составило 1,6 %. Из-за высокого содержания жира у животных второй группы выше и калорийность, разница составила 184 ккал.

В возрасте 15 месяцев по содержанию аминокислот триптофана (полноценных белков) и оксипролина (неполноценных белков) помеси герефордской породы ТОО “EL-NUR Group” второй группы имели более высокое качество мяса в сравнении с помесами абердин-ангусской породы, так как содержание триптофана, входящего в состав полноценных белков мышечной ткани, больше на 7,8 мг% и меньше содержание оксипролина, одно из компонентов неполноценных белков соединительной ткани, на 1,7 мг%. По величине белкового качественного показателя герефордские помеси превышали абердин-ангусских сверстников на 0,21 ед.

14. Помеси первого поколения герефордской породы ТОО “Кадам НС” из первой группы превышали своих сверстников помесей казахской белоголовой породы из второй группы по предубойной живой массе в возрасте 15 месяцев на 7,3 кг, по массе парной туши на 5,4 кг, по убойной массе на 5,6 кг.

Помеси 1 поколения казахской белоголовой не значительно превышали своих помесных сверстников герефордской породы на 0,04 ед по величине белкового качественного показателя.

15. Помесные бычки абердин-ангусской породы характеризовались меньшей массой внутреннего жира-сырца. Максимальной величиной убойного выхода отличались чистопородные бычки абердин-ангусской и герефордской пород, при этом у помесных бычков убойный выход был на достаточно хорошем уровне и в среднем составил 58,0 %.

17. В ТОО “Шалабай” области Абай на основе внутрилинейного отбора с учетом наиболее удачных комбинаций и отбора генотипов с заданными

параметрами продуктивности методом двухэтапной оценки быков-производителей и эффективное их использование позволило создать высокопродуктивную заводскую линию казахской белоголовой породы Подарок 17/045. Племенные бычки превышали стандарт породы по живой массе в 15 месяцев на 17,2 %, племенные телки в 15 месячном возрасте – на 19,3 %.

18. В ТОО “Свободное” Акмолинской области создана высокопродуктивная заводская линия Жабай герефордской породы. Животные всех половозрастных групп по основному селекционируемому признаку – живой массе значительно превосходят требования стандарта породы: племенные бычки продолжатели линии в возрасте 15 месяцев на 20,0 %, племенные телки в возрасте 15 месяцев на 19,7 %.

19. Коэффициенты корреляции ( $r$ ) между живой массой при рождении, измеренной на весах в первые 24 часа после рождения и промером обхват венчика переднего копыта для новорожденных телок составил 0,9671, а для новорожденных бычков – 0,9847, что говорит о высокой степени зависимости этих показателей с высокой достоверностью ( $P < 0,001$ ).

20. Камера стереоскопической глубины с улучшенным искусственным интеллектом ОАК-D обеспечила высокую точность при измерении горизонтальных признаков (ширина в маклоках, ширина тазобедренных сочленениях), тогда как камера глубины со структурированной подсветкой Kinect 2.0 показала лучшие результаты по вертикальным показателям (высота в холке, спине, крестце). Наиболее низкий коэффициент детерминации ( $R^2$ ) отмечен у Kinect 2.0 при измерении глубины груди.

21. В условиях ТОО “Буденовское” северного Казахстана на коровах казахской белоголовой породы использовались быки-производители герефордской породы канадской селекции. Вводное скрещивание способствовало получению молодняка, превосходящих сверстников – потомков от чистопородного разведения по уровню съемной живой массы в 15 месяцев, рентабельность при реализации одной головы была выше чистопородных

сверстников на от 3,4 % до 7 % при одинаковых условиях кормления и содержания.

В ТОО “Крымское” Костанайской области высокий уровень рентабельности имели бычки казахской белоголовой, выращенные до 15 месячного возраста и рожденные в марте-апреле, который составил 36,4 %, бычки рожденные в феврале имели уровень рентабельности 27,9 %, у бычков рожденных в ноябре-декабре уровень рентабельности составлял 16,8 %, январские бычки имели самый низкий уровень рентабельности в 13,6 %.

В ТОО “Свободное” Акмолинской области подсчитана экономическая эффективность выращивания бычков герефордской породы, рожденных в осенний и зимний периоды. Из проведенного анализа затрат и цен реализации молодняка, рожденного в разные сезоны года следует, что наиболее рентабельным было выращивание бычков, рожденных в зимние месяцы, уровень рентабельности составил 69,9 % и их реализация в период высокого спроса на племенной материал. У осенних бычков уровень рентабельности составил 43,5 %

В ТОО “Москалевское” Костанайской области реализация бычков аулиекольской породы проводилась в разные месяцы, племенные бычки, рожденные в марте-апреле, реализовывались уже в марте-апреле, когда закупочные цены были высокие и имелся высокий спрос на племенную продукцию, уровень рентабельности составлял 70,3 %. Тогда как майский молодняк, ещё не достиг возрастных и кондиционных требований в этот период и ко времени их достижения ими 12 месяцев в конце мая спрос на племенной молодняк не был достаточно высоким и соответственно была снижена цена реализации за 1 кг живой массы, уровень рентабельности составлял 51,2 %.

В условиях ТОО “Крымское” была рассчитана экономическая эффективность выращивания племенных бычков 1 и 2 категории до 12 месячного возраста. Чистая прибыль от реализации племенных бычков 1 категории была выше на 59 340 тенге или 91,3 рубль в сравнении с племенными бычками 2 категории, и уровень рентабельности выращивания племенных бычков 1 категории составлял 47,9 % и был больше на 12,5 %.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Принимая во внимание увеличение количества исследуемых локусов микросателлитов до 21 маркера, увеличение количества гомозиготных локусов от 4 до 8, при этом средний процент по породам составляет 18,19 % в 6 локусах, вследствие чего уменьшается вероятность ложных родственных пересечений необходимо применять молекулярно-генетический метод по 21 локусу микросателлитов ДНК (STR) для достоверного подтверждения отцовства.

2. Основываясь на полученных данных исследований, проведенных по испытанию бычков по собственной продуктивности мясных пород с 8 до 12 месячного возраста, когда в более короткий период в течение 4 месяцев удалось определить интенсивность роста племенных бычков, эффективность использования корма приростом живой массы, оценить качество свежеполученной спермопродукции, рассчитать селекционные и комплексный индексы, рекомендуется внедрить в хозяйствах по разведению племенных животных основных мясных пород с целью выбора лучших племенных бычков с высоким генетическим потенциалом для селекции.

3. Для повышения точности отслеживания потребления корма племенными бычками, получению ежедневных данных по приростам живой массы, благодаря разделительному кормлению, и как следствие снижению затрат на кормление и оптимизации кормовых рационов, объективному сравнению потенциала племенных бычков, точному мониторингу полученных данных с целью принятия быстрых решений здоровью и кормлению племенных бычков и управление стадом нами рекомендуется внедрение технологии индивидуального учета поедаемости кормов и индивидуального безстрессового взвешивания “Vytelle GrowSafe”.

4. Учитывая ценность высокопродуктивной новой заводской линии Подарок 17/045 казахской белоголовой породы мясного направления продуктивности, выведенной в условиях Абайской области, не уступающих крупному рогатому скоту мировых мясных пород, удачно сочетающих в себе большую живую массу,

высокую интенсивность роста, хорошей оплатой корма приростом, отличными приспособительными качествами к условиям степной зоны разведения необходимо принять меры по увеличению численности и внедрению их во всех зонах разведения мясного скота.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Дальнейшая разработка темы имеет перспективы, как в научном, так и в практическом отношении. Предложенные направления исследований и разработок являются важными для дальнейшего совершенствования оценки племенной ценности методом наилучшего линейного несмещенного прогноза крупного рогатого скота основных мясных пород и перехода на геномную и маркерную селекцию для последующего повышения эффективности мясной отрасли, ускорения генетического прогресса, оптимизации отбора лучших генотипов и улучшения эффективности разведения.

Для получения высокой рентабельности производства племенной и мясной продуктивностей поголовья казахской белоголовой, аулиекольской, герефордской породы Казахстана целесообразно предусмотреть дальнейшее проведение исследований в направлении повышения продуктивных качеств крупного рогатого скота мясного направления продуктивности путем создания новых типов и линий с высокой мясной продуктивностью и отличными приспособительными качествами к условиям различных зоны разведения Казахстана.

Продолженные исследования в этих направлениях позволит углубить научное понимание различных аспектов мясного скотоводства, разработать практические рекомендации и инновационные методы оценки племенной ценности для повышения экономической эффективности, устойчивости отрасли в Казахстане и в значительной степени повысить экспортный потенциал.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Акбидаев А.Г., Ускенов Р.Б., Бисембаев А.Т., Сейтебаев Н.Б., Ахметбеков М.С. Интенсивность роста бычков, оцениваемых по собственной продуктивности по североамериканской технологии// Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – № 3, 2014, стр. 48-51.

2. Аманжолов К. Динамика изменений массы и химического состава сортового разуба полутуш бычков казахской белоголовой породы// Вестник с.-х. наук Казахстана. –2002. - № 5. – С. 58-59.

3. Аманжолов К.Ж., Сагинбаев А.К., Карибаева Д.К., Бисембаев А.Т., Жантлеув Д.А. , Косаев Т.К., Бексеитов Т.К., Буралхиев Б., Ахметова Г.Н., Бейсенов А., Спатай Н.Н. Мясная продуктивность бычков, полученных от промышленного скрещивания местного улучшенного скота с быками специализированных мясных пород по регионам Казахстана// Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы международной научно-практической конференции. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2017. –112-116.

4. Аманжолов К.Ж., Тамаровский М.В., Жузенов Ш.А., Крючков В.Д. Результаты исследований по технологии выращивания, нагулов и откорма молодняка аулиекольской породы в Казахстане Кыргызский научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ. Кыргызский научно-исследовательский институт ветеринарии, Вестник сельскохозяйственной науки №5, 2011, Бишкек.С. — 42–43.

5. Амерханов Х. Интенсификация выращивания и откорма молодняка - важнейший резерв увеличения производства говядины // Молочное и мясное скотоводство.– 1999. - №2. -С.2-4.

6. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г., Джуламанов К.М., Дубовскова М.П., Моисеев С.И. “Уральский герефорд” – современный внутривидовой тип крупного рогатого скота мясного направления продуктивности//Вестник мясного скотоводства. 2008. Т. 1 № 61. С.13-18.

7. Амерханов, Х.А. Анализ национальной системы учета и генетической оценки ангусского скота Австралии /Х.А. Амерханов, Н.А. Зиновьева//Методическое руководство. – Дубровицы. - ВИЖ. - 2009.-76 С.
8. Амерханов Х.А. Мясное скотоводство: учеб. пособие/ Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. – М., 2016. – 315 с.
9. Амерханов Х.А. Мясное скотоводство: учебное пособие 2-е издание/Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, Р.Ф Третьякова. – Москва, 2020. – С. 317.
10. Амерханов Х.А., Клименко А.И., Кулинцев В.В., Шевхужев А.Ф., Дубовскова М.П., Погодаев В.А., Суров А.И., Скорых Л.Н., Криворучко А.Ю., Дзидоева Р.М. Повышение производства говядины на основе селекционно-генетических и биотехнологических методов: монография, Ставрополь: ФГБНУ “Северо-Кавказский ФНАЦ”; “Ставрополь-Сервис-Школа”, 2024, С. 284.
11. Амерханов Х.А., Соловьева О.И., Раджабов Н.А., Караев Г.Г., Упельник В.П. Селекционно-племенная работа в скотоводстве для обеспечения продовольственной безопасности Республики Дагестан// Высокоэффективные научно - технологические разработки в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Махачкала, 2023. С. 72-78.
12. Аюпова А.Б., Тлеуленов Ж. М., Бисембаев А.Т., Абуев Н.Е. Изучение методов исследования ДНК для определения маркеров породной принадлежности локальных пород крупного рогатого скота: Обзор// Научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Наука и образование», 2020. № 3-1 (60). С.41-48.
13. Асадуллина Ф.Ф. Совершенствование технологии выращивания бычков в молочный период при комплексном использовании биологически активных веществ: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Троицк, 2001. –23 с.
14. Багрий Б.А. Проблемы интенсификации производства говядины // Вестник сельскохозяйственной науки СССР. –М., 1977. - №8. - С.55-67.
15. Багрий Б.А. Повышение генетического потенциала продуктивности животных //Международный с.-х. журнал.– 1988. - С.76-80.

16. Баранова И.А., Батанов С.Д., Старостина О.С., Лекомцев М.М., Дьякин С.И., Семенов В.Г. Использование мобильных систем с разным программным обеспечением при определении параметров телосложения животных. *Аграрная наука*. 2022;1(11):128-132. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-364-11-128-132>.

17. Бейшова И.С., Белая Е.В., Ульянова Т.В., Ковальчук А.М., Абылгазинова А.Т. Полногеномный поиск SNP для раннего прогнозирования потенциала продуктивности у казахской белоголовой породы// *Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана “Наука и образование”*. 2023. № 1-2 (70). С.24-35.

18. Бейшова И.С., Белая Е.В., Ульянова Т.В., Ковальчук А.М., Абылгазинова А.Т., Бисембаев А.Т. Оценка влияния диплотипов на признаки мясной продуктивности крупного рогатого скота пород, распространенных в Республике Казахстан //”Ғылым және білім” Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы. 2023. №1-2 (70). С. 14-24.

19. Бекболатов С. Окорм молодняка крупного рогатого скота и овец, полнорационными гидротермически обработанными кормовыми смесями: автореф.... канд. с.-х. наук. –Алма-Ата, 1992. –16 с.

20. Белоусов, А.М. Абердин-ангусский скот России/ А.М. Белоусов, Х.Х.Тагиров, Р.С. Юсупов//Уфа. - Уфимский полиграфкомбинат. - 2002.-260 С.

21. Бельков Г.И. Технология выращивания и откорм скота в промышленных комплексах и на площадках. –М.: Росагропромиздат, 1989. –207 с.

22. Бисекенов Н.Р., Бисекенов А.Н., Сагинбаев А.К., Бисембаев А.Т., Тобагулов А.М., Морозов М.А., Жанбуршинов З.А. Изучение применимости методики североамериканской системы оценки бычков по собственной продуктивности в условиях Республики Казахстан на примере испытания бычков аулиекольской породы в ТОО “Москалевское”// *Вестник мясного скотоводства*.

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства. 2015. - № 4 (92). - С. 63-69.

23. Бисембаев А.Т. Прижизненная оценка площади мышечного глазка и подкожного жира племенных бычков казахской белоголовой, абердин-ангусской пород// Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 11-12/2016. С.59-61.

24. Бисембаев А.Т. Рост, развитие и мясная продуктивность племенного и помесного молодняка крупного рогатого скота// Монография. – Астана: ИП «Булатов А.Ж.», 2023. 192 с.

25. Бисембаев А.Т. Ультразвуковое сканирование мясных качеств племенных бычков и послеубойная оценка качеств туш откормочного молодняка крупного рогатого скота: Монография. – Астана: ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 2024. – 159 с.

26. Бисембаев А.Т., Абылгазинова А.Т. Сейтмуратов А.Е. Назарбеков А.Б. Қалмақ тұқымының асыл тұқымдылығын бағалауда математикалық әдістерді қолдану// Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ Ауыл шаруашылығы ғылымдары. 2023. - №3-2(66). - С. 121-130.

27. Бисембаев А.Т., Акбидаев А.Г., Сейтебаев Н.Б. Формирование базы данных в скотоводстве// Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – № 2, 2014, стр. 51-55.

28. Бисембаев А.Т., Акбидаев А.Г., Сейтебаев Н.Б., Касенов Ж.М. Индексная оценка крупного рогатого скота породы ангус по собственной продуктивности// Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2013. - № 8-9.- С.43-47.

29. Бисембаев А.Т., Акбидаев А.Г., Тлеуленов Ж.М., Сейтебаев Н.Б., Касенов Ж.М. Определение живой массы телят по промеру обхвата венчика переднего копыта// Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2013. - № 10.- С.38-42.

30. Бисембаев А.Т., Аманжолов К. Прижизненные и послеубойные показатели мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы//

Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 290 Часть III. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. - 612 с.

31. Бисембаев А.Т., Аманжолов К., Сагинбаев А.К. Прижизненные и послеубойные показатели мясной продуктивности бычков-кастратов казахской белоголовой породы// Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии // Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции (г. Новосибирск, 4-6 октября 2017 г.), часть III, Новосибирск, 2017 г. – 196 – 204.

32. Бисембаев А.Т., Амерханов Х.А., Юлдашбаев Ю.А., Касенов Ж.М., Жали С.Т., Чиндалиев А.Е., Баймуканов Д.А., Демин В.А. Проведение индексной оценки живой массы крупного рогатого скота казахской белоголовой и герефордской породы// Российская сельскохозяйственная наука. 2023. - № 6. - С. 11-14. DOI: 10.31857/S2500262722040000.

33. Бисембаев А.Т., Амерханов Х.А., Юлдашбаев Ю.А., Тлеуленов Ж.М. Методические рекомендации по убою и оценке качества мяса крупного рогатого скота / А.Т. Бисембаев, Х.А. Амерханов, Ю.А. Юлдашбаев, Ж.М. Тлеуленов. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2025. – 64 с. : ил.

34. Бисембаев А.Т., Омарова К.М., Тлеуленов Ж.М., Жали С.Т. “Генетическая оценка племенной ценности методом BLUP крупного рогатого скота абердин-ангусской породы казахстанской селекции”// Научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана “Наука и образование”. 2020. №3-1(60). С.48-57.

35. Бисембаев А.Т., Кажгалиев Н.Ж., Сейтмуратов А.Е., Жали С.Т. Ультразвуковое сканирование прижизненных мясных качеств племенных бычков // КРУ имени Ахмета Байтурсынова Многопрофильный научный журнал 3i. 2023. №1 С. 89-96.

36. Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Батанов С.Д., Жали С.Т., Чиндалиев А.Е., Баймуканов Д.А. Возрастная динамика живой массы казахской белоголовой породы мясного скота// Известия ТСХА. 2023. - выпуск 1. - С.81-88. DOI:1-2023 10.268970021-342X-2023-1-81-88.

37. Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Жали С.Т., Баймуканов Д.А. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при применении системы VYTELLE-GROW SAFE// Вестник Тувинского государственного университета, Естественные и сельскохозяйственные науки. 2024 - № 1 (5) – 39-56. doi 10.24411/2221-0458-2024-01-39-56.

38. Бисембаев А. Т., Касенов Ж. М., Жали С. Т., Чиндалиев А. Е., Баймуканов Д. А. Оценка продуктивного потенциала кормов по приросту живой массы бычков // Финансово-аналитическое обеспечение научно-технологического развития инновационной экономики: сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь, 8-10 ноября 2023.). – Ставрополь: СЕКВОЙЯ, 2023. – С.5-14.

39. Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Жали С.Т., Чиндалиев А.Е., Баймуканов Д.А., Батанов С.Д., Старостина О.С. Возрастная динамика живой массы крупного рогатого скота абердин ангусской породы// Молочное и мясное скотоводство. – Москва, 2023. - №2. -С.26 - 30. doi: <https://doi.org/10.33943/MMS.2023.93.80.006>.

40. Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Касенов З.М., Матакбаев Д.А., Бисекенов Н.Р. Совершенствование хозяйственно-полезных признаков казахской белоголовой и аулиекольской породы мясного скота методом индексной оценки// В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции. Йошкар-Ола, 2023. С.421-426.

41. Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Шәмшідін Ә.С., Сейтмуратов А.Е., Абылгазинова А.Т. Совершенствование методики индексной оценки племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности (Рекомендации). – Астана: ИП “Булатов А.Ж.”, 2023. – 24 с.

42. Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Шәмшідін Ә.С., Сейтмуратов А.Е. Расчет индексов племенной ценности для казахской белоголовой породы// НАУКА научно-производственный журнал КИЭУ им. М. Дулатова, № 4, декабрь 2018, С. 57-66.

43. Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Шәмшідін Ә.С., Сейтмуратов А.Е., Ералин Н.Ж., Жали С.Т., Ласковый А.А. Использование метода BLUP при оценке племенной ценности крупного рогатого скота казахской белоголовой породы// XXI Международная научно-практическая конференция «EurasiaScience», 15 мая 2019, Москва, С. 12-16.

44. Бисембаев А.Т., Сагинбаев А.К., Кажгалиев Н.Ж., Ералин Н.Ж. Сравнительная характеристика результатов испытания бычков по собственной продуктивности в различные периоды контрольного выращивания// Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана “Наука и образование”. 2022. №2-2 (67). С. 3-11.

45. Бисембаев А.Т., Сейтмуратов А.Е., Жувак О.В., Хабло А.Н., Лебедик Г.Б. Экономическое обоснование выращивания молодняка в зависимости от сезонов отелов в северном регионе Казахстана// НАУКА научно-производственный журнал КИЭУ им. М.Дулатова, №4, декабрь 2018, С. 70-74/

46. Бисембаев А.Т., Сейтмуратов А.Е., Искакова Д.М. Экономическая эффективность выращивания племенных бычков ТОО «Свободное»// Научно-практический журнал ЗКАТУ им. Жангир хана «Наука и образование». 2019. № 4. С. 40-44.

47. Бисембаев А.Т., Сейтмуратов А.Е., Шамшидин А.С. Морфологический состав туш помесных бычков-кастратов // Морфология. –2019. – № 2. – с.43.

48. Бисембаев А.Т., Сейтмуратов А.Е., Шамшидин А.С. Сравнительная характеристика прижизненной и послеубойной площади мышечного глазка помесных бычков кастратов // Морфология. – 2019. – № 2. – с.43-44.

49. Бисембаев А.Т., Шамшидин А.С., Жаксыбаев А.Д., Баетов Б.М., Тлеуленов Ж.М. Разработка и апробация инструментов сбора данных о племенных животных// НАУКА научно-производственный журнал КИЭУ им. М.Дулатова, №4, декабрь 2018, С. 78-82/

50. Бисембаев А. Т., Шамшидин А. С., Кажгалиев Н. Ж., Касенов Ж. М., Жали С. Т. Результаты оценки качества спермы бычков казахской белоголовой породы при испытаниях по собственной продуктивности// Финансово-

аналитическое обеспечение научно-технологического развития инновационной экономики: сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь, 23-24 июня 2022 г.) (ISBN 978-5-6049133-1-4). – Ставрополь: СЕКВОЙЯ, 2022.-С. 7-11.

51. Бисембаев А.Т., Шамшидин А.С., Касенов Ж.М., Сейтмуратов А.Е., Баймуканов Д.А. Определение индекса племенной ценности крупного рогатого скота герефордской породы// Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал Зоотехния. 2022. №5. С.12-16.

52. Бисембаев А.Т., Шәмшідін А.С., Сейтмуратов А.Е., Абылгазинова А.Т., Ералин Н.Ж., Касенов Ж.М. Расчет индексов племенной ценности для абердин-ангусской породы// Научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Наука и образование». 2019. - № 2 - С.60-68.

53. Бисембаев А.Т., Шәмшідін Ә.С., Сейтмуратов А.Е., Сагинбаев А.К., Абылгазинова А.Т., Ералин Н.Ж., Касенов Ж.М., Жали С.Т., Ласковый А.А. Расчет индексов племенной ценности для породы герефорд// Материалы международной научно-практической конференции «Российская академия менеджмента в животноводстве» (ФГБОУ РАМЖ) «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения» - 24-25 июня 2019 г., г.о. Подольск, пос. Быково, 2019, С. 124-130.

54. Бисембаев А.Т., Юлдашбаев Ю.А. Индексы племенной ценности казахстанской популяции казахской белоголовой породы// Зоотехния. 2026. №4. С.7-10.

55. Бисембаев А.Т., Юлдашбаев Ю.А., Тлеуленов Ж.М. Методы оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных методом BLUP: учебное пособие / А.Т. Бисембаев, Ю.А. Юлдашбаев, Ж.М. Тлеуленов. – Москва: ЭЙПИСИПабблишинг, 2025. – 110 с. : ил.

56. Блекстер К. Дальнейшее развитие системы кормления жвачных животных на основе обменной энергии //Новейшие достижения в исследовании питания животных. –М.: Колос, 1982. - С.52-58.

57. Бозымов К.К., Кажгалиев Н.Ж., Насамбаев Е.Г., Шәмшідін А.С., Бисембаев А.Т., Сейтмуратов А.Е., Ахметалиева А.Б., Кульбаев Р. Қазақтың ақбас тұқымы// Монография. Жангир Хан атындағы Бат.Каз. АТУ. 2022 ж. 142 б.

58. Бозымов К.К., Тулебаев Б., Бактығалиева А.Т., Аманғалиева Н.М. Рост, развитие и продуктивность молодняка линии Ландыша казахской белоголовой породы//Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. –2007. - № 5. – С.35-36.

59. Булгаков Д.В. Прижизненная ультразвуковым сканированием и послеубойная оценки качества туш молодняка крупного рогатого скота/ Д.В. Булгаков// диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук/ Государственное научное учреждение “Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Российской академии сельскохозяйственных наук”. Дубровицы, 2012.

60. Воронин М.А. Функциональная активация пищеварительной системы у бычков периодической депривации корма при интенсивном промышленном откорме: автореф. ... канд. биолог. наук. –Ставрополь, 1986. –25 с.

61. Габидулин, В.М. Абердин - ангусская порода импортной селекции в России/ В.М. Габидулин, М.В. Тарасов, В.Г. Литовченко // Оренбург. -Вестник мясного скотоводства. – 2011. - Вып. 64. - т.1.- С. 50-56.

62. Гамарник Н.Г. Герефордский скот Сибирской селекции / Н.Г. Гамарник, О.М. Шевелева, А.С. Дуров // Тюмен. гос. с.-х. акад., ГНУ Сиб. НИИ жив-ва РАСНН. Новосибирск, 2012. С. 158-168.

63. Гармаев, Д.Ц. Мясное скотоводство Бурятии: прошлое, настоящее и будущее: Монография / Д.Ц. Гармаев, Г.П. Легошин // ФГБОУ ВПО «БГСХА им. В.Р. Филиппова».- Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2013. – 272 с.

64. Горбатых, Е.С. Мясные качества симментал-абердин-ангусских помесей/Е.С. Горбатых // Зоотехния. -2001. - N 9. - С. 26-27.

65. Губашев Н.М., Бозымов К.К., Косилов В.И. Мясные качества чистопородных и помесных кастратов//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2008.- № 2. - С.29-31.

66. Гудыменко В.И. Результаты испытания откормочных качеств бычков специализированных мясных пород /Межвуз. сб.//Интенсификация производства молока и мяса. –Краснодар, 1992. –С.102-117.

67. Гумеров М.Б., Горелик О.В., Найманов Д., Бисембаев А.Т. Рост и развитие ремонтного молодняка казахской белоголовой породы крупного рогатого скота// Главный зоотехник. 2018. - №9. - С. 11-19.

68. Гумеров М.Б., Горелик О.В., Найманов Д., Бисембаев А.Т. Оценка ремонтных бычков казахской белоголовой породы по собственной продуктивности// Главный зоотехник. 2020. - №3. - С. 9-15.

69. Гумеров М.Б., Горелик О.В., Найманов Д., Бисембаев А.Т. Оценка ремонтного молодняка казахской белоголовой породы крупного рогатого скота по собственной продуктивности// Аграрный вестник Урала. 2018. - №03 (170). С. 5-9.

70. Дашинимаев С.М. Продуктивные качества бычков калмыцкой породы разных типов телосложения/ Дашинимаев С.М. // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук/ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. Улан-Удэ, 2014.

71. Деева В.С. Полиморфизм групп крови создаваемого комолого типа "Садовский" крупного рогатого скота герефордской породы Сибирской селекции / В.С. Деева, Н.Г. Гамарник, А.С. Дуров, П.Т. Золотарев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2006. № 5 (165). С. 42-47.

72. Деменчук И.Л. Влияние препарата Эм-курунга на молочную продуктивность, качество молока и молочных продуктов: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Троицк, 2007. –22 с.

73. Джилкайдаров Р.Т., Бисембаев А.Т. Изучение корреляционной взаимосвязи между параметрами - объемом мошонки и качеством спермы бычков казахской белоголовой породы// International scientific journal «Global science and innovations 2022: Central Asia», No. 4(18). December 2022, С.38-41.

74. Джуламанов К.М. Племенные ресурсы герефордского скота / К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3(77). С. 21-26.

75. Доротюк, Э.Н. Калмыцкий скот и пути его совершенствования. / Э.Н. Доротюк // М.: Россельхозиздат, 1981.-144с.

76. Дубовскова М.П. Герефордская порода в России – достижения и перспективы развития / М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов, В.И. Колпаков, Н.П. Герасимов // Оренбург, 2019.

77. Дубовскова М.П. Особенности селекции скота герефордской породы внутрипородного типа Дмитриевский Северо-Кавказской популяции с учетом полиморфизма GH (L127V) и LEP/A80V// Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т.103 № 4. С. 85-95. DOI:10.33284/2658-3135-103-4-85/

78. Дунин И.М., Тяпугин С.Е., Калашникова Л.А., Мещеров Р.К., Князева Т.А., Ходыков В.П., Аджибеков В.К., Калашников А.Е., Мещеров Ш.Р. Генофонд пород молочного скота в россии: состояние, перспективы сохранения и использования/Зоотехния, 2019, № 5, С. 1.

79. Дунин И.М., Тяпугин С.Е., Пржибыл Й., Калашников А.Е., Щегольков Н.Ф., Захаров В.М., Калашникова Л.А., Дунин М.И., Ахметов Т.М., Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р. Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных и ее использование в селекционной практике: методическое пособие // Лесные Поляны: ФГБНУ “Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела”, 2021, 73 с.

80. Егеубаев А.А., Игошин А.Ф. Генетический потенциал – показатель количественного и качественного кормления сельскохозяйственных животных//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2000. -№ 7.-С.51-54.

81. Ералин Н.Ж., Бисембаев А.Т., Кажгалиев Н.Ж. Результаты испытания по собственной продуктивности бычков казахской белоголовой породы // Сборник научных трудов V Международной научно-практической конференции «Современные проблемы зоотехнии», посвященная памяти доктора с.-х. наук, профессора Муслимова Бахытжана Муслимовича, Костанай, 2022 год, С. 33-36.

82. Инербаев Б.О. Совершенствование параметров отбора животных герефордской породы / Б.О. Инербаев, Н.В. Борисов, И.А. Храмцова // Повышение эффективности технологий в животноводстве Сибири. Сборник научных трудов. Новосибирск, 2009. С. 70-76.

83. Жазылбеков Н.А., Мелдебеков А.М., Кулиев Т.М. Факторы фона кормления, влияющие на эффективность выращивания бычков на мясо//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2005.-№ 12. –С.38-39.

84. Жазылбеков Н.А., Таджиев К.П., Кулиев Т.М., Тореханов А.А., Тлебадин М. Развитию специализированного мясного скотоводства – приоритетное направление//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2005.-№5.- С.32-36.

85. Жамбулов М., Макаев Ш., Королев В. Качественные показатели продуктивности казахского белоголового скота//Молочное и мясное скотоводство.–2009. – № 3. – С.17-18.

86. Жузенов Ш.А., Даниленко О.В., Кожемжаров Е.С., Каюмов Ф.Г. Хозяйственно-полезные качества племенных стад мясного скота северного, центрального и юго-восточного регионов Казахстана// Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1(84). С. 54-59.

87. Жузенов Ш.А. Результаты двухэтапной оценки животных в мясном скотоводстве: бычков по собственной продуктивности, быков – по качеству потомства//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2006.-№ 1.-С.34-39.

88. Жузенов Ш.А., Мусаханов Ж.В., Умаров К.Т., Садыкова Л.У., Сейтмуратов А.Е. Селекционные и технологические основы повышения потенциала продуктивности мясного скота. ТОО «Издательство “Бастау”», 2013 г. Алматы, - 320 стр.

89. Жусупов М. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы в зависимости от интенсивности выращивания на мясо: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Алматы, 2006. –25 с.

90. Жусупов М., Жузенов Ш.А., Кулиев Т.М. Формирование мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы в зависимости от

способов содержания и интенсивности выращивания на мясо//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2006. - № 10. - С.39-41.

91. Забиянченко В.П. Интенсивно развивать мясное скотоводство//Молочное и мясное скотоводство. –1989.- №3.-С.2-6.

92. Заверюха А.Х., Бельков Г.И. Повышение эффективности производства говядины.– М.: Колос, 1995. –С.254-262.

93. Зиновьева Н.А., Абдельманова А.С., Доцев А.В., Харзинова В.Р., Боронецкая О.И., Сермягин А.А., Чинаров Р.Ю., Мишина А.И. Сравнительное исследование геномной архитектуры современных и исторических образцов двух российских пород крупного рогатого скота // В книге: Биотехнология: состояние и перспективы развития. материалы международного конгресса. Москва, 2021. С. 338-340.

94. Зиновьева Н.А., Сермягин А.А., Доцев А.В., Боронецкая О.И., Петрикеева Л.В., Абдельманова А.С., Vrem G. Генетические ресурсы животных: развитие исследований аллелофонда российских пород крупного рогатого скота - миниобзор/Сельскохозяйственная биология, 2019, Т. 54, № 4, С. 631-641.

95. Золотарев П.Т. Новый тип герефордской породы крупного рогатого скота садовский / П.Т. Золотарев // Главный зоотехник. 2007. № 5. С. 37-41.

96. Идрисова Л.Б., Бисембаев А.Т., Естанов А.К., Губашев Н.М., Харжау А., Маханбетова А.Б. Эффективность выращивания племенных бычков герефордской породы различного происхождения// Ғылым және білім” научно-практический журнал ЗКАТУ им. Жангир хана. 2025 - № 4 (81). – с. 199-207. DOI 10.52578/2305-9397-2025-4-4-199-207.

97. Интенсификация мясного скотоводства /сост Ю.П.Фомичев. –М.:Росагропромиздат, 1990. –240 с.

98. Кажгалиев Н.Ж., Шайкенова К.Х., Исабекова С.А. Применение цифровых технологии в мясном скотоводстве в ТОО “Галицкое”// “Наука и образование” научно-практический журнал ЗКАТУ им. Жангир хана. 2023 - № 2 (3). – с. 20-30. DOI 10.52578/2305-9397-2023-2-3-20-30.

99. Калашников А.П., Щеглов В.В. В защиту силоса // Зоотехния. – 1997. - №6. - С.14-17.
100. Калашников А.П. Современные проблемы теории и практики кормления животных // Зоотехния. – 1998. - №7. - С.13-16.
101. Кандыбаев В. Влияние кормления на мясную продуктивность молодняка // Животноводство. – 1980. - №9. - С.22-24.
102. Каюмов Ф., Джуламанов К., Герасимов Н. Новые типы и линии мясного скота // Животноводство России. – 2009. – № 1. – С.47-48.
103. Каюмов Ф. Г., Третьякова Р.Ф. Влияние SNP генов *CAPN1* и *LEP* на морфологические и биохимические показатели крови бычков калмыцкой породы // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2024, № 110, С. 223-230. DOI: 10.21515/1999-1703-110-223-230.
104. Кинеев М.А., Алимбеков С.С. Комбинированный тип кормления телок черно-пестрой породы в пастбищный период на юге Казахстана // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2004. - № 9. – С.40-41.
105. Кинеев М.А., Тореханов А.А., Карымсаков Т.Н., Тамаровский М.В. Казахская белоголовая порода крупного рогатого скота / Алматы: ТОО «КазНИИЖиК», 2022, - 138 с.
106. Киселева М.В. Влияние антистрессовых препаратов и стимуляторов роста на мясную продуктивность бычков герефордской породы // Зоотехния. – 2008. - № 2. - С.21-22.
107. Кобцев М.Ф. Новый тип скота герефордской породы / М.Ф. Кобцев, Г.И. Рагимов // Зоотехническая наука Беларуси. 2004. Т. 39. С. 56-59.
108. Ковалев А.Е. Мясной баланс республики. – Алма-Ата, 1989. С.2-5, 31-33.
109. Кожабергенов А.Т. Влияние кормления нетрадиционной культурой Румекс К-1 на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2008. - №1. - С.41-42.
110. Коновалов А.В., Кравайнис Ю.Я., Кравайне Р.С. Хозяйственно-полезные качества молодняка крупного рогатого скота при скармливании шрота

расторопши// Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., г. Вологда – Молочное, 28 февраля – 1 марта 2018 г. Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2018. С.216-222.

111. Косилов В.И., Губашев Н.М. Мясная продуктивность молодняка казахской белоголовой, симментальской пород и их помесей при нагуле//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2008.- № 2. - С.32-35.

112. Костюковский П.В. Физиологическое состояние и мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы при включении в рацион зерна малоалкалоидного люпина: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Брянск, 2009. –19 с.

113. Кощяев А.Г., Святенко Т.С. Взаимосвязь результатов геномной оценки по показателям продуктивности голштинского скота и аллельных вариантов гена гормона роста GH1// Современные достижения в генетике и селекции сельскохозяйственных животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию ФГБОУ ВО СПбГАУ. Санкт-Петербург, 2025. С. 26-29.

114. Крючков В.Д., Сатыгулов С.Ш., Ожерельев В.Ф., Жузенов Ш.А. Новая заводская линия казахской белоголовой породы//Вестник с.-х. науки Казахстана.– 2000. - № 11.-С.47-54.

115. Крючков В.Д., Жузенов Ш.А., Каюмов Ф.Г., Насамбаев Е.Г., Сидихов Т.М. Мясное скотоводство Казахстана: проблемы и решения //Зоотехния. №5. 2011. С. 18-20.

116. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А., Привольнов Т.И. Гематология животных и рыб. –М.: Колос, 1969. –320 с.

117. Кузнецов В.М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP / В.М. Кузнецов. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого. – 2003. – 358 с.

118. Кузнецов В.М. Возможность селекции и BLUP-оценка быков по жизнеспособности// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008.- №2. – С.79-81.

119. Кузнецов В.М. Использование метода BLUP в оценке быков-производителей// Главный зоотехник. – 2007. -№1. – С.14-17.

120. Кулешов, П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству / П.Н. Кулешов. // М.: Сельхозгиз, 1947. - 223 с.

121. Кулиев Т.М. Совершенствование способов содержания скота казахской белоголовой породы и технологии производства говядины в Казахстане: автореф. ... доктора с.-х. наук. –Алматы, 2003. –52 с.

122. Кулиев Р.Т. Мясная продуктивность молодняка казахской белоголовой породы//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2007. - № 11. - С.39-40.

123. Кулиев Р.Т., Жузенов Ш.А. Мясная продуктивность молодняка казахской белоголовой породы в возрасте полутора лет//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2008. - № 4. - С.33-34.

124. Кургузкин В.Н. Совершенствование производства технологии свинины и говядины в специализированных хозяйствах: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Дубровицы, 1991. –52 с.

125. Курилов Н.В., Кроткова А.Н. Физиология и биохимия пищеварения жвачных. –М.: Колос, 1972. –432 с.

126. Кусаинов К., Ахметов М. Эффективность рационов с разным составом зерносмеси в кормлении бычков на откорме//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2000.-№ 11.-С.55-57.

127. Ланина А.В. Мясное скотоводство / А.В. Ланина. М.: Колос. 1973. 280с.

128. Лебедев П. Т и др. Гигиена воспроизводства крупного рогатого скота. –М.:Россельхозиздат, 1986. –192 с.

129. Левантин, Д.Л. Использование пастбищ - важный элемент повышения эффективности животноводства/ Д.Л. Левантин // Молочное и мясное скотоводство. -1998. -№3. - С.2-6.

130. Левантин Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве. –М.:Колос, 1966. –496 с.

131. Левантин Д.Л. Проблемы и пути совершенствования технологии мясного скотоводства/Организация и технология производства говядины: тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1987.-С.5-12.
132. Левантин Д.Л., Афанасьева Е.С. Влияние систем содержания и предубойных факторов на сохранение количества и качества молодняка крупного рогатого скота //Улучшение качества и сокращение потерь продукции животноводства. –М., 1988. –С.117-127.
133. Левантин Д.Л. Использование различных пород крупного рогатого скота для производства мяса //Обзорная информация. –М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1989. – 60 с.
134. Левантин Д.Л. Увеличение производства говядины - важное звено реализации программы “мясо” // Зоотехния. 1990. - №3. – с. 48-53.
135. Левахин В.И., Клетушкин Н.М., Ажмулдинов Е.А. Продуктивность бычков в зависимости от технологии содержания //Зоотехния. –1997. - №2. – С.21-23.
136. Легошин Г.П. Системы производства говядины. //Международный агропромышленный журнал. –1991.-№2.-С.82-84.
137. Легошин Г.П., Самоделкин А.Г. Создание мясных скотоводческих ферм. –Н-Новгород, 1998. –С. 1-280.
138. Легошин Г.П., Могиленец О.Н., Афанасьева Е.С., Булгаков Д.В., Шарафеева Т.Г. Прижизненная оценка крупного рогатого скота с использованием ультразвукового сканера VETKO PLUS и послеубойная оценка качества туш// Зоотехния. 2011. №5. С.16-17.
139. Литвинчук З. Производство говядины на пастбищных кормах //Международный с.-х. журнал. –1988. - №4. - С.56-59
140. Логинов В.И. О нормировании кормления крупного рогатого скота/Межвузовский сб. Кубанской РАУ. –Краснодар, 1991.-С.5-11.
141. Макаев Ш.А., Ногоев А.И. Изменение волосяного покрова бычков казахского белоголового скота//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2007. - № 7. - С.30-31.

142. Матакбаев Д.А., Тилепова А.К., Шауенов С.К., Бостанова С.К. Применение канадской технологии VYTELLE (GROWSAFE) для определения остаточного потребления корма при выращивании бычков казахской белоголовой породы// Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2021. - №2 (109). - С.15-27 doi.org/10.51452/kazatu.2021.2(109).591.

143. Матакбаев Д.А., Тилепова А.К., Шауенов С.К., Бостанова С.К., Ускенов Р.Б. Определение остаточного потребления корма при использовании технологии VYTELLE (GROWSAFE)// Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №2 (113). –Ч.1.- С.104-115.

144. Мельник М.Г., Енальев В.И., Шаповалов Л.Г. Использование рационов силосно-сенажного типа при откорме молодняка. –Переспановка, 1989. –С.55-59.

145. Методическое руководство по ускоренному испытанию бычков по собственной продуктивности и оценки быков по качеству потомства/ А.Т. Бисембаев, Н.Ж. Кажгалиев, А.С. Шамшидин, А.Е. Сейтмуратов, К.К. Пшембаев, Н.Ж. Ералин, А.Б. Ахметалиева, Е.А. Батыргалиев, Р.М. Кулбаев. – Уральск: НАО “Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана”, 2023. – 62 с.

146. Механиков А.А. Доразивание молодняка крупного рогатого скота в летний период //Интенсивная технология производства продуктов животноводства. –М., 1989. –С.95-99.

147. Милованов Л., Стрекозов Н. Зебувидный скот в Австралии //Молочное и мясное скотоводство. –1989. - №2. - С.42-44

148. Методическое руководство по ускоренному испытанию бычков по собственной продуктивности и оценки быков по качеству потомства/ А.Т. Бисембаев, Н.Ж. Кажгалиев, Э.С. Шәмшідін, А.Е. Сейтмуратов, К.К. Пшембаев, Н.Ж. Ералин, А.Б. Ахметалиева, Е.А. Батыргалиев, Р.М. Кулбаев. – Уральск: НАО “Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана”, 2023. -62 с.

149. Миргалимов Р.Л. Рост, развитие и формирование мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы в молочный период выращивания при использовании хитин-содержащих препаратов: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Троицк, 2008. –22 с.

150. Монастырев А., Киселева М., Тихонов С. Применение антистрессовых препаратов и стимуляторов роста в скотоводстве//Молочное и мясное скотоводство.– 2007. - № 4. – С.10-11.

151. Мусханов Ж.В. Зоотехническая оценка технологии выращивания ремонтных телок казахской белоголовой породы: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Алматы, 2004. –28 с.

152. Нагдалиев Ф.А., Даниленко О.В., Попов В.А. Мясное скотоводство: основы и перспективы развития. –Барнаул: Алтайский университет, 2000. –С.111-113.

153. Назарбеков А.Б., Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Абылгазинова А.Т., Чиндалиев А.Е., Баймуканов Д.А. Результаты индексной оценки племенной ценности скота аулиекольской породы// «Қазіргі заманда мал шаруашылығы мен жемшөп өндірісінің қарқынды дамуын ғылыми-практикалық қамтамасыз ету» аты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары№ - 2 том - Алматы, 2023. - Б. 304 – 313.

154. Найманов, Д. Состояние и развитие племенного дела в Костанайской области / Д. Найманов, Р.З. Вахитова, Б.К. Турганбекова // Межвузовский вестник. -2005. -№ 2. -С. 157-159.

155. Насамбаев Е.Г., Каюмов Ф.Г., Джуламанов К.М., Ахметалиева А.Б., Нугманова А.Е., Досжанова А.О. Весовой рост молодняка казахской белоголовой породы разных генотипов// Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. №1. С. 88-85. DOI: 10.33284/2658-3135-102-1-88.

156. Огрызкин Г.С., Востриков Н.И., Бельков Г.И. Откорм скота на механизированных площадках. –М., 1983. –С.87-98.

157. Омаркожаулы Н., Шуркин А.И., Кажгалиев Н.Ж., Бактыбаев М., Салыков Д. Руководство по мясному скотоводству. – Нур-Султан, 2020. – С. 115.

158. Онегов А.П. и др. Гигиена сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1984. – 400 с.

159. Онищенко А.П. Ослабление технологических стрессов при интенсивной технологии производства говядины: автореф. ... канд. с.-х. наук. – Троицк, 2007. – 18 с.

160. Орлов А.В. Некоторые особенности формирования мясной продуктивности у бычков холмогорской породы // Изв. ТСХА. 1970. – Вып. 5. – С. 150-167.

161. Панюшкин, А.Н. Крупный рогатый скот абердин-ангусской породы в СССР и племенная работа с ним (ГПК крупного рогатого скота абердин-ангусской породы) / А.Н. Панюшкин // М. – Колос. - 1968. - 25 С.

162. Перцев С.Н. Эффективность использования в кормлении высокопродуктивных коров кормовой энергетической добавки “Лакто - Энегррия”: автореф. ... канд. с.-х. наук. – Дубовицы, 2007. – 25 с.

163. Пилипенко С.М. Этологические и интерьерные показатели бычков герефордской породы на фоне применения биологически активной добавки витартил: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Троицк, 2007. – 19 с.

164. Плященко С.И. и др. Поведенческие реакции ремонтных телок при разных условиях выращивания. // Научные основы развития животноводства в Беларуси. – 1987. – С. 92-94.

165. Погожаев В.П. Некоторые проблемы повышения эффективности развития животноводства в СССР // Сельскохозяйственная наука и производство. Серия: Экономика, кормопроизводство, животноводство. – 1987. – №3. – С. 10-16.

166. Полвинко Л.М. Мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы при интенсивном выращивании в зависимости от сезона рождения и условий молочного питания: автореф. ... канд. с.-х. наук. – Дубровицы, 1978. – 25 с.

167. Поляков Ю.А. и др. Зоогигиена и ветеринарные мероприятия в крестьянских (фермерских) и подсобных хозяйствах по производству молока, говядины и свинины. –Троицк, 1999. –С.8-9.

168. Прохоров И.П., Калмыкова О.А., Шошина Ю.В., Юлдашбаев Ю.А. Рост, развитие и мясная продуктивность телок черно-пестрой породы и ее помесей с герефордской. Зоотехния. 2025. № 2. С. 36-40.

169. Радченко В.В. Экономика использования разовых первотелок для производства говядины / Радченко В.В. // Зоотехния. 1990. -№ 12. - с.39-41.

170. Рамазанов А.У., Гайворонский Б.А., Иманкулов Б.Б. Влияние селеновой подкормки на продуктивность лактирующих коров при разном уровне протеина в рационах//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2006.-№ 8.- С.38-39.

171. Рамазанов А.У., Карлышев О.Б., Калижанов Р.Ш. Биологически активные добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота//Вестник с.-х. науки Казахстана. 2006.-№ 9.-С.37-39.

172. Растимешин С.А. Технические средства для местного обогрева. –М.: Росагропромиздат, 1990. –79 с.

173. Рекомендации и программы совершенствования хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота казахской белоголовой и аулиекольской пород в Казахстане/ Е.Г. Насамбаев, К.К. Бозымов, М.В. Тамаровский, С.Д. Тюлебаев, Ә.С. Шәмшідін, А.Е. Сейтмуратов, А.Т. Бисембаев, Н.Ж. Кажгалиев, А.Б. Ахметалиева, Н.Р. Бисекенов, Д.А. Матакбаев, А.К. Жумаева, Р.М. Кулбаев. – Уральск, 2020. – 55 с.

174. Рекомендации по выгодным схемам промышленного скрещивания и породному преобразованию в мясном скотоводстве: Рекомендация/ К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, К.Ж. Аманжолов, М.В. Тамаровский, Н.М. Губашев, С.Ж. Тюлебаев, А.С. Шамшидин, А.Е. Сейтмуратов, А.Т. Бисембаев, Н.Ж. Кажгалиев, А.Б. Ахметалиева, А.Б. Назарбеков, А.Е. Естанов, А.Е. Нугманова, А.О. Досжанова. – Уральск: НАО “Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана”, 2020. -46 с.

175. Рекомендации по оптимальным схемам синхронизации охоты маточного поголовья: Рекомендация/Джуланов М.Н., Шәмшідін Ә.С., Тагаев О.О., Бисембаев А.Т., Насамбаев Е.Г., Байтлесов Е.У., Махамбетова А., Рысщанова Р.М., Жолдасбеков А.К., Джуланов Н.М., Мухамадиева Н.Н., Селунская Л.С., Гинаятов Н.С. – Уральск: НАО “Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана”, 2020. -30 с.

176. Рекомендации по организации и проведению сезонных отелов в мясном скотоводстве Казахстана, в зависимости от регионов разведения: Рекомендация/ К.К. Бозымов, М.В. Тамаровский, Е.Г.Насамбаев, А.И.Абилов, А.С. Шамшидин, А.Т. Бисембаев, А.Б. Ахметалиева, А.Е. Сейтмуратов, Е.А. Батыргалиев, С.М. Есенгалиева, К.Ж. Жуманов, А.А. Курманалиева – Уральск: ЗКАТУ имени Жангир хана, 2020. – 44 с.

177. Рекомендация по подбору и использованию племенных быков-производителей: Рекомендации / К.К. Бозымов, М.Н. Джуланов, А.Т. Бисембаев, Е.Г. Насамбаев, Ә.С. Шәмшідін, О.О. Тагаев, Е.У. Байтлесов, А.Махамбетова, К.У. Койбагаров, Е.С. Усенбеков, Н.М. Джуланова, С.К. Коканов, Р.М. Рысщанова, Ж.Ж. Бермухаметов, П.В. Шевченко, А.К. Жолдасбеков, Н.С. Гинаятов – Уральск: НАО “Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана”, 2020. -36 с.

178. Родионов Г.В., Костомахин Н.М., Табакова Л.П. Скотоводство: Учебник. – СПб.:Издательство «Лань», 2017. –488 с.: ил. (+ вклейка, 8с.) – (Учебники для вузов. Специальная литература).

179. Сабитов М.Т. Влияние использование в рационах белково-минеральных добавок на молочную продуктивность коров: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Уфа, 2007. –22 с.

180. Савронь Е.С. Биохимия животных. –М.: Высш. шк, 1986. –502 с.

181. Сагинбаев А.К, Аманжолов К., Бисембаев А.Т., Ералин Н.Ж., Тобагулов А.М. Мясные качества помесного молодняка// Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 7-8/2016. С.54-61.

182. Сагинбаев А.К., Аманжолов К., Бисембаев А.Т., Ералин Н.Ж., Тобагулов А.М. Прижизненная оценка мраморности мяса и подкожного жира помесных бычков казахской белоголовой и герефордской пород// Мал шаруашылығы және мал азығы өндірісі салаларындағы инновациялық технологиялар: Халықар.ғыл.тәж.конф. Инновационные технологии в животноводстве и кормопроизводстве:// Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25 летию независимости Республики Казахстан. – Алматы, 2016. С. 51-54.

183. Сагинбаев А.К., Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Ералин Н.Ж. Разработка селекционных индексов и совершенствование методов оценки племенной ценности в мясном скотоводстве// Вестник мясного скотоводства. Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства. 2016. - № 1 (93). - С. 7 – 11.

184. Сатыгул С.Ш., Исабеков К.И., Сагинбаев А.К., Амантай Ж.Т. К вопросу оценки племенной ценности животных в странах с высокоразвитым молочным скотоводством, Аналитический обзор. – Астана, 2009. – 64 с.

185. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. –Киев: Урожай, 1976. –228 с.

186. Сейтмуратов А.Е., Бисембаев А.Т., Естанов А.К., Ералин Н.Ж. Рост и развитие помесного молодняка// НАУКА научно-производственный журнал КИЭУ им. М.Дулатова, №4, декабрь 2018, С. 66-70.

187. Сейтмуратов А.Е., Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Назарбеков А.Б., Адматова Г.С., Жетписбаева С.А. Результаты индексной оценки племенной ценности казахской белоголовой породы крупного рогатого скота//«Қазіргі заманда мал шаруашылығы мен жемшөп өндірісінің қарқынды дамуын ғылыми-практикалық қамтамасыз ету» аты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары№ - 2 том - Алматы, 2023. - Б. 313 – 320.

188. Сейтмуратов А.Е., Бисембаев А.Т., Сагинбаев А.К., Ералин Н.Ж. Рост и развитие племенного молодняка в зависимости от сезонов года рождения// Сборник материалов международной научно-практической конференции

«Современные научно-практические решения в области животноводства» НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана». – 29 Наурыз, Орал, 2019, С. 61-64.

189. Селионова М.И., Евстафьева Л.В. Влияние полиморфизма в гене лептина на качество говядины у бычков абердин ангусской пород. Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 5. С. 13-18.

190. Соловьева О.И., Садовникова М.А. Генетические ресурсы в скотоводстве России: актуальные проблемы и тенденции. Международный журнал аграрной науки и образования. 2024. №2(2). С.46-51.

191. Сергеева Л.А. Способы содержания скота //Откорм скота на ферме: Справочник /Ю.П. Фомичев, Л.А. Сергеева, В.Е. Матусевич, Л.Л. Комаров. –М., 1987. –С.97-112.

192. Сермягин А.А. Янчуков И.Н., Мельникова Е.Е., Харитонов С.Н., Некрасов Р.В. Сравнительная характеристика стад крупного рогатого скота на основе оценки племенной ценности коров методом BLUP Animal Model//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 160-167

193. Стрелец А.В. Молочная продуктивность и естественная резистентность первотелок черно-пестрой породы при разной интенсивности их выращивания: автореф. ... канд. с.-х. наук. –Астана, 2002. –26 с.

194. Тамаровский М.В., Карымсаков Т.Н., Насамбаев Е.Г., Аманжолов К.Ж., Даниленко О.В., Жуманов К.Ж. Инновационные направления развития племенного дела в мясном скотоводстве Казахстана.// «Наука и образование» Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангирхана. 2020. №2-1 (59). – С.122-128.

195. Тилепова А.К. Применение технологии VYTELLE (GROWSAFE) при оценке казахской белоголовой породы//” Материалы международной научно-практической конференции “Сейфуллинские чтения – 18: “ Молодежь и наука – взгляд в будущее” - 2022.- Т.І, Ч.ІІІ. - С. 183-186.

196. Тилепова А., Шауенов С., Матакбаев М., Бостанова С. Использование канадской технологии VYTELLE (GROWSAFE) для оценки роста и развития

казахской белоголовой породы// 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. 2022 - № 4 – С.193-202. DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_193.

197. Тимченко А.Г. Конверсия протеина корма у бычков //Животноводство. –1986. - № 5. – С.35-37.

198. Тимченко В.А. Проблемы развития мясного скотоводства на Украине//Молочное и мясное скотоводство. –1990.- №4.-С.5-6.

199. Толочка В.В. Продуктивные и некоторые биологические особенности калмыцкого скота в условиях приморского края/ Толочка В.В. // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук /Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. Улан-Удэ, 2017.

200. Тлеуленов Ж.М., Бисембаев А.Т., Юлдашбаев Ю.А. Результаты анализа отцовства по STR-локусам ДНК казахской белоголовой породы в ТОО «Крымское» (Казахстан) // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2025. - № 6 (116). – С.223-229. doi: 10.37670/2073-0853-2025-116-6-223-229.

201. Тулебаев Б., Бозымов К.К., Амангалиева Н.М., Бактыгалиева А.Т. Совершенствование заводской линии Кактуса 7969 Анкатиного типа казахской белоголовой породы//Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. –2007. - № – С.43-44.

202. Тулебаев Б.Т., Ескаирова Н.Н. Линия Востока 7632К Шагатайского комолого заводского типа казахской белоголовой породы// Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. –2008. - № 4. – С.32-33.

203. Усиев Е.Т., Тулебаев Б., Ескайрова Н.Н. Совершенствование технологии содержания мясных коров//Вестник с.-х. науки Казахстана. –2007. - №2. - С.55-57.

204. Усов Г.Е. Повышение полноценности кормления и эффективности использования кормов в скотоводстве: автореф. ... доктора с.-х. наук. –Троицк, 2008.– 35 с.

205. Феклин И.Е. Отечественная племенная база скота герфордской породы и перспективы её развития / И.Е. Феклин, С.А. Мирошников, Л.З. Мазуровский // Вестник мясного скотоводства. 2011. Вып. 64(4). С. 13-20.

206. Хабибулин К.Х. Интенсификация производства говядины на промышленной основе в зоне жаркого климата: автореф. ... доктора с.-х. наук. –Ташкент, 1991.–47 с.

207. Харитонов С.Н. Теоретические основы генетического совершенствования популяций животных (руководство)/ Харитонов С.Н., Сермягин А.А., Мельникова Е.Е., Осадчая О.Ю., Янчуков И.Н., Алтухова Н.С. Ермилов А.Н, Иванов Ю.А./ – Дубровицы: ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2019. – 152 с.

208. Харитонов, С.Н. Оценка племенной ценности быков-производителей по качественным характеристикам спермопродукции / С.Н. Харитонов, Е.В. Герасимова // Селекция, кормление, содержание с.-х. животных и технология производства продуктов животноводства. - ВНИИплем, 2002. – Вып.13. С.6-9.

209. Харитонов, С.Н. Принципы построения и использования линейных моделей в животноводстве: метод. рекомендации / С.Н. Харитонов, А.Т. Сперанский, А.А. Кондрашев, Григорьев Ю.Н. // М. - ВНИИплем - 1994. – 103 с.

210. Харитонов, С.Н. Современные проблемы оценки племенных качеств быков производителей / С.Н. Харитонов, И.Н. Янчуков, А.Н. Ермилов, А.А. Ермилов // Генетические ресурсы ОАО «Московское» по племенной работе»/ под ред. Тихоновой Т.Н. и др. – М. ОАО «Московское» по племенной работе». – 2015 г. – С. 14-17.

211. Черкаев А.В. Новое в производстве говядины //Серия сельское хозяйство. –М., 1988. -№11. –С.64.

212. Черкаев А.В. Мясное скотоводство России/ А.В Черкаев // Зоотехния. 2000.-№ 11.-с.2-6.

213. Черкащенко И.И. Справочник по мясному скотоводству.- М.: Колос. – 1975. –240с.

214. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Дубовскова М.П. Аминокислотный состав и биологическая ценность мышечной ткани бычков создаваемого внутрипородного типа герефордской породы. Молочное и мясное скотоводство. 2025. №6. С.38-41.

215. Шамшидин А.С. Гормонально-биохимические, технологические и адаптационные аспекты воспроизводительной функции быков-производителей, коров и телок / А.С. Шамшидин // диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук/ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени Академика Л.К. Эрнста». Дубровицы, 2024.

216. Шамшидин А.С., Бисембаев А.Т., Абылгазинова А.Т., Глеуленов Ж.М., Баймуканов Д.А. Результаты разработки методики оценки племенной ценности быков-производителей отечественных молочных пород по качеству потомства методом BLUP// Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. - Йошкар-Ола, 2022. - Вып. XXIV. ISSN 2410-9495. - С. 417-421.

217. Шамшидин, А.С., Харжау, А., Баймуканов, Д.А., Сермягин, А.А., Молекулярно-генетический профиль казахстанских популяций пород крупного рогатого скота. Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. 2019. № 6, 154–162. [https:// doi.org/10.32014/2019.2518-1467.157](https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.157).

218. Шейко И.П. Сравнительная характеристика прижизненной и послеубойной оценок содержания постного мяса в туше приборами PIGLOG-105 и FAT-O-METER / И.П. Шейко, Н.М. Храмченко, А.Ф. Мельников, Е.А. Янович // Тез. докл. межд. науч-практ. конф. «Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства». Жодино. – 2008. – С. 146 – 147.

219. Шляхтунов В.И. Скотоводство и технология производства молока и говядины: учеб. пособие для учащихся специальности “Зоотехния” учреждений, обеспечивающих получение сред. спец. образования/В.И. Шляхтунов. – Мн.: Беларусь, 2005. – 390 с.: ил.

220. Эрнст Л.К., Шичалин А.В. Интенсификация и повышение эффективности производства молока и мяса //Интенсификация производства молока и мяса. –М., 1988. –С.3-18.

221. Юрков В.М. Микроклимат животноводческих ферм и комплексов.– М.: Россельхозиздат, 1985. –223 с.

222. Юрочка С.С., Базаев С.О., Хакимов А.Р., Поликанова А.А. Бесконтактная оценка промеров головы молочных коров// Агроинженерия.2024.Т.26,№2.С.20-26. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2024-2-20-26>.

223. Юрочка С.С., Хакимов А.Р., Павкин Д.Ю., Базаев С.О., Комков И.В. Обзор исследований и технологий, применимых для цифровизации процесса оценки экстерьера животных в мясном и молочном животноводстве. *Аграрная наука*. 2024;(4):114-122. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-381-4-114-122>.

224. Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И., Никонова Е.А., Рахимжанова И.А., Герасимов Н.П. Пищевая и энергетическая ценность мясной продукции телок разных пород и разного направления продуктивности при интенсивном выращивании//Известия ТСХА, выпуск 5, 2025. С.135-147. DOI:10.26897/0021-342X-2025-5-135-147

225. Яковлев Г.М. Резистентность, стресс, регуляция /Г.М. Яковлев, В.С. Новиков, В.Х. Хавинсон. –Л.: Наука, 1990. –238 с.

226. Ярмухаметова З.М. Технология выращивания и откорма бычков чернопестрой породы при силосном типе кормления: автореф.... канд. с.-х. наук. –Троицк, 2007.– 18 с.

227. Бисембаев А.Т., Кажгалиев Н.Ж. Ультрасканерлеу құрылғысын қолдану арқылы будан бұқашықтардан тірі кезінде алынған етінің сапасын, сойғаннан кейінгі бағалау мен салыстыру// Астана, Вестник КАТУ им. С.Сейфуллина, 2022. №3(114). С. 222-230.

228. Бисембаев А. Т., Кажгалиев Н. Ж.,Омарова К.М., Ералин Н.Ж. Әулікөл тұқымының асыл тұқымдылық құндылығын индекстік бағалау //«Ғылым және білім» Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-

техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы. 2023. №1-2 (70). С. 3-13.

229. Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Кажғалиев Н.Ж., Ералин Н.Ж., Джилкайдаров Р.Т., Жали С.Т. Қалмақ тұқымы малының асыл тұқымдылық құндылығын индекстік бағалау нәтижелері//«Қазіргі заманда мал шаруашылығы мен жемшөп өндірісінің қарқынды дамуын ғылыми-практикалық қамтамасыз ету» аты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары№ - 2 том - Алматы, 2023. - Б. 294-304.

230. Кажғалиев Н.Ж., Бисембаев А.Т., Тилепова А.К. Етті ірі қара малы бұқашықтарының өсіп-дамуына тұтынылмаған азық мөлшерінің әсері// Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ. 2022. №2(61). С. 165-174.

231. Abiri, R., Rizan, N., Siva K.Balasundram, Arash Bayat Shahbazi, Hazandy Abdul-Hamid. Application of digital technologies for ensuring agricultural productivity. Heliyon, Volume 9, Issue 12, 2023.

232. Batanov, S., Starostina, O., & Baranova, I. (2019). Non-contact methods of cattle conformation assessment using mobile measuring systems. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 315 (2019) 032006. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/315/3/032006>.

233. Beishova, I. Distribution of Homozygosity Regions in the Genome of Kazakh Cattle Breeds / I. Beishova, K. Dossybayev, A. Shamshidin, A. Belaya, A. Bissembayev, K. Khamzin, A. Kovalchuk, A. Nametov // Diversity (Scopus, Web of Science). – 2022. – V. 14(4). – P. 279. <https://doi.org/10.3390/d14040279>.

234. Beishova, I.S. Population Analysis and Genetic Structure of Two Kazakh Cattle Breeds Using 150K SNP / I.S. Beishova, K.Zh. Dossybayev, A.S. Shamshidin, A.V. Belaya, A.T. Bissembayev, K.P. Khamzin, A.M. Kovalchuk, A.M. Nametov // HAYATI Journal of Biosciences (Scopus). – 2022. - V. 29. - No. 3. – P. 301-309. <https://doi.org/10.4308/hjb.29.3.301-309>.

235. Bell, M., Maak, M., Sorley, M., & Proud, R. (2018). Comparison of Methods for Monitoring the Body Condition of Dairy Cows. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2018.00080>.

236. Benevenuto B., Bigo B. Za cahne bovina in Halia. // C.Aliwafory 1971.-Vol. 23, №3. –P. 76-88.

237. Bernard C. Innovations et evolutions resents des productions animals // rer. Med. veyet.-1987.-Vol. 138.-№ 6. –P. 487-494.

238. Bissembayev A. Eye muscle area and fat depth in a live animal estimate for purebred calves - kazakh white head breed, auliekol breed and aubrak breed// NEWS OF SCIENCE AND EDUCATION publishing house: Publishing House «Education and Science» s.r.o. (Prague) ISSN: 2312-2773 Number: 6 (54) Year: 2017 C 48-53.

239. Bissembayev A, Abuyev N., Seitmuratov A., Nazarbekov A/, Zhali S. The effectiveness of in vivo determination of meat quality using an ultrasonic scanning device in Kazakhstan// Journal of Animal Science, Volume 98, Issue Supplement\_4, November 2020, Pages 354–355, <https://doi.org/10.1093/jas/skaa278.623>.

240. Bissembayev A. T., Baimukanov D. A., Trukhachev V. I., Nazarbekov A. B., Zhali S. T., Abylgazinova A. T., Chindaliyev A. E. Estimated Breeding Value of Kazakh White-Headed Cattle Breed// American Journal of Animal and Veterinary Sciences, 18(2), 81-88. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2023.81.88>IF=45.

241. Bissembayev A.T., Kassenov Z., Nazarbekov A., Seitmuratov A., Zhali S., Shamshidin A., Abylgazinova A. Genetic evaluation for Hereford breed in Kazakhstan Genetic evaluation for Hereford breed in Kazakhstan// Journal of Animal Science, Volume 99, November 2021, Page 239-239, Supplement 3, Meeting Abstract PSVIII-3.

242. Bissembayev A.T., Shamshidin A.S., Abylgazinova A.T., Omarova K.M., Baimukanov D.A. Genetic assessment by the blup method of breeding value in the hereford cattle of Kazakhstani selection// Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. ISSN 2224-5227. Volume 6, Number 340 (2021), 5-11. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.104>.

243. Bissembayev A.T, Shamshidin A.S., Kasenov Zh.M, Bissekenov N.B., Chindaliyev A. E., Yuldashbayev Y. A., Baimukanov D. A. The Level of Breeding

Value of Cattle of the Auliekol Breed, Calculated by the Blup Method// OnLine Journal of Biological Sciences, 23(2), 226-235. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.226.235> IF=19.

244. Bissembayev, A. T., Shamshidin, A. S., Kasenov, Z. M., Chindaliyev, A. E., Starostina, O. S., Baranova, I. A., Batanov, S. D., Nazarbekov, A. B. & Baimukanov, D. A. Estimated Breeding Values of Aberdeen-Angus Cattle Breed// OnLine Journal of Biological Sciences, 23(3), 351-360. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.351.360>.

245. Bissembayev A.T., Shamshidin A.S., Kasenov Zh.M., Chindaliyev A.E., Yuldashbayev Y.A. and Baimukanov D.A. Selection of Kalmyk Cattle in Kazakhstan// OnLine Journal of Biological Sciences 2024, 24 (1): 121.130 DOI: 10.3844/ojbsci.2024.121.130. (Scopus, K1).

246. Bissembayev A.T., Shamshidin A.S., Nassambaev E.G., Seitmuratov A.E., Kasenov J.M., Abylgazinova A.T. and Gubashev N.M. Kazakhstan Beef Cattle Indices// International Journal on Emerging Technologies 11(1): 438-446(2020).

247. Bissembayev A., Tleulenov Zh., Koblanova S., Akhmetaliyeva A., Ayupova A., Kulbaev R. Improving the DNA database of genotypes using SNP markers for locally bred cattle in Kazakhstan// Journal of Animal Science, Volume 98, Issue Supplement\_4, November 2020, Pages 357–358, <https://doi.org/10.1093/jas/skaa278.626>.

248. Bissembayev A., Utepov A., Tleulenov Zh., Shamshidin F., Seitmuranov A., Makhanbetova A. (2025) Comparative evaluation of 3D visualization systems for automated assessment of cattle exterior traits: Insights from Kinect 2.0, OAK-D, and manual measurements. Journal of animal behaviour and biometerology, 13 (3), 2025024.<https://doi.org/10.31893/jabb.2025024>.

249. Brenner C. H. / Evaluation of the Product Rule // Advances in Forensic Haemogenetics. – 1994. – Vol. 5, Springer Verlag. – P. 453-455.

250. Brito, L., Oliveira, H., McConn, B., Schinckel, A., Arrazola, A., Marchant-Forde, J., & Johnson, J. (2020). Large-Scale Phenotyping of Livestock Welfare in Commercial Production Systems: A New Frontier in Animal Breeding. *Frontiers in Genetics*, 11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.00793>.

251. Byrne, D., Berry, D., Esmonde, H., & McHugh, N. (2017). Temporal, spatial, inter-, and intra-cow repeatability of thermal imaging.. *Journal of animal science*, 95 2, 970-979 . <https://doi.org/10.2527/jas.2016.1005>.
252. Cai, Z., Liu, X., Pedrini, G., Osten, W., & Peng, X. (2019). Accurate depth estimation in structured light fields.. *Optics express*, 27 9, 13532-13546 . <https://doi.org/10.1364/OE.27.013532>.
253. Cole, J., Eaglen, S., Maltecca, C., Mulder, H., & Pryce, J. (2020). 16 Opportunities and challenges from deep-phenotyping of dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 98, 5-6. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa278.010>.; Pérez-Enciso, M., & Steibel, J. (2021). Phenomes: the current frontier in animal breeding. *Genetics Selection Evolution*, 53. <https://doi.org/10.1186/s12711-021-00618-1>.
254. Charlesworth, B., Sniegowski, P., and Stephan, W. The evolutionary dynamics of repetitive DNA in eukaryotes, *Nature* 371: 215-220. (1994); [doi:10.1038/371215a0](https://doi.org/10.1038/371215a0).
255. Chen, C., Psota, E., Valente, B., Knap, P., & Holl, J. (2024). 312 Leveraging digital phenotyping from research to implementation: Insights from a pig breeding company. *Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.1093/jas/skae234.055>.
256. Chesnais, J., Cooper, T., Wiggans, G., Sargolzaei, M., Pryce, J., & Miglior, F. (2016). Using genomics to enhance selection of novel traits in North American dairy cattle. *Journal of dairy science*, 99 3, 2413-2427. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9970>.
257. Curti, P. F., Alana Selli, Diógenes Lodi Pinto, Alexandre Merlos-Ruiz, J. Balieiro, R. Ventura. 2021. Applications of livestock monitoring devices and machine learning algorithms in animal production and reproduction: an overview. *Animal Reproduction*. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2023-0077>
258. Dekkers, J. (2019). 48 The impact of new technologies on livestock breeding; what's next?. *Journal of Animal Science*, 97, 53-53. <https://doi.org/10.1093/jas/skz258.107>.
259. Dickenson H.H. The influence of Line 1 in the Hereford breed / H.H. Dickenson // In: Proc. Ft. Keogh Livestock and Range Research Laboratory. 1984 Field Day. Miles City. MT. p. 111.

260. Ding, X. (2020). Research on Kinect Calibration and Depth Error Compensation Based on BP Neural Network. 2020 International Conference on Computer Vision, Image and Deep Learning (CVIDL), 596-600. <https://doi.org/10.1109/CVIDL51233.2020.00-20>.

261. Dong, R., Chibisa, G., Chibisa, G., & Beauchemin, K. (2018). Estimating optimal observational sampling frequency of behaviors for cattle fed high- and low-forage diets. *Journal of animal science*, 96 3, 783-796. <https://doi.org/10.1093/jas/skx073>.

262. Duello, D. A. 1993. The use of real-time ultrasound measurements to predict composition and estimate genetic parameters of carcass traits in live beef cattle. Ph.D. Thesis. Iowa State Univ., Ames.

263. Fuentes, S., Claudia Gonzalez Viejo, Tongson, E., Dunshea, F. 2022. The livestock farming digital transformation: implementation of new and emerging technologies using artificial intelligence. *Animal Health Research Reviews*. <https://doi.org/10.1017/S1466252321000177>.

264. Herring, W. O., D. C. Miller, J. K. Bertrand, and L. L. Benyshek. 1994. Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of backfat and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 72:2216-2226.

265. Herring, W. O. S. E. Williams, J. K. Bertrand, L. L. Benyshek, and D. C. Miller. 1994. Comparison of live and carcass equations predicting percentage of cutability, retail product weight, and trimmable fat in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 72:1107-1118.

266. Houghton, P. L. and L. M. Turlington. 1992. Application of ultrasound for feeding and finishing animals: A review. *J. Anim. Sci.* 70:930-941.

267. Genetic and functional confirmation of the causality of the DGAT1 K232A quantitative trait nucleotide in affecting milk yield and composition, Grisart B., Farnir F., Karim L., Cambisano N., Kim J.J., Kvasz A., Mni M., Simon P., Frere J.M., Coppieters W., Georges M., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 101 (2004), p. 2398–2403.

268. Gorlov I.F. Creation of systemic technologies for the production of livestock products //Bulletin of meat cattle breeding. – 2010. – Issue. 63 (1). – P. 9-15.

269. Greiner, S.P., G.H. Rouse, D.E. Wilson, L.V. Cundiff, and T.L. Wheeler. 2003. The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 81:676-682.

270. Guvenoglu, E. (2023). Determination of the Live Weight of Farm Animals with Deep Learning and Semantic Segmentation Techniques. *Applied Sciences*, 13(12), 6944. <https://doi.org/10.3390/app13126944>.

271. Hazel L.N. The genetic basis for constructing selection indexes / L.N. Hazel // *Genetics*. — 1943. — № 28. — P.476 — 490.

272. Hazel L.N. The selection Index—Then, Now, and for the Future / L.N. Hazel // *J. Dairy Sci.* — 1994. — №77. — P.3236 — 3251.

273. Henderson C.H. Selection index and expected advances / C.H. Henderson — Department of Animal Husbandry, Cornell University, Ithaca, New York, *Statistical Genetics and Plant Breeding*. — 1963. — P. 141-163.

274. Herd R.M. Genetic variation in residual feed intake and its association with other production traits in British Hereford cattle / R.M. Herd, S.C. Bishop // *Livest. Prod. Sci.* 2000. Vol. 63. Pp. 111–119.

275. Herlin, A., Brunberg, E., Hultgren, J., Högberg, N., Rydberg, A., & Skarin, A. Animal Welfare Implications of Digital Tools for Monitoring and Management of Cattle and Sheep on Pasture. *Animals* (Basel). 2021 Mar 15;11(3):829. doi: 10.3390/ani11030829.

276. Idrissova L.B., Bissembayev A.T., Yestanov A.K., Gubashev N.M, Kharzhau A., Makhanbetova A.B. Productivity of the first-born cows of the hereford breed of the zhabai factory line in comparison with their peers // *Science and education*. 2025 - № 4 (81). - P. 46-53. DOI 10.52578/2305-9397-2025-4-46-53.

277. Javaid, M., Haleem, A., Khan, I.H., Suman, R. 2023. Understanding the potential applications of Artificial Intelligence in Agriculture Sector. *Advanced Agrochem*, Volume 2, Issue 1, Pages 15-30.

278. Jeffreys AJ, Murray J, Neumann R., High-resolution mapping of crossovers in human sperm defines a minisatellite-associated recombination hotspot. *Mol Cell*. 1998 Aug;2(2):267-273.

279. Juárez, M. (2020). 238 Linking livestock phenomics and precision livestock farming. *Journal of Animal Science*, 98, 124-124. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa054.212>.

280. Kazhgaliyev N., Makhanbetova A., Shamshidin A. S., Shaikenova K. Kh., Omarova K.M. Efficiency of utilization of genetic resources of imported and domestic servicing bulls of beef breeds. *EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci* 14, 857-863 (2020).

281. Kress D.D., Doornbos D.E., Anderson D.C. Performance of crosses among Hereford, Angus and Simmental cattle with different levels Simmental breeding, by two-year-old dams *J Anim. Sci.* -1990.- Vol 68. -№ 1. -P. 54-63.

282. Krul, S., Pantos, C., Frangulea, M., & Valente, J. (2021). Visual SLAM for Indoor Livestock and Farming Using a Small Drone with a Monocular Camera: A Feasibility Study. *Drones*, 5, 41. <https://doi.org/10.3390/DRONES5020041>.

283. Kumari, M., Veer, S., Deshmukh, R., Vinchurkar, R., & Parameswari, P. (2023). Computer Vision Driven Precision Dairy Farming for Efficient Cattle Management. 3. <https://doi.org/10.46632/jdaai/2/3/9>.

284. Kuzuhara, Y., Kawamura, K., Yoshitoshi, R., Tamaki, T., Sugai, S., Ikegami, M., Kurokawa, Y., Obitsu, T., Okita, M., Sugino, T., & Yasuda, T. A preliminary study for predicting body weight and milk properties in lactating Holstein cows using a three-dimensional camera system. *Computers and Electronics in Agriculture*. Volume 111, February 2015, Pages 186-193. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2014.12.020>.

285. Lalitkumar K. Vora, Amol D. Gholap, Keshava Jetha, Raghu Raj Singh Thakur, Hetvi K. Solanki and Vivek P. Chavda. 2023. Artificial Intelligence in Pharmaceutical Technology and Drug Delivery Design. *Pharmaceutics*. 2023 Jul 10;15(7):1916. doi: 10.3390/pharmaceutics15071916.

286. Lasley, J. Further information on the inheritance of horns and sears. *Bull-O-Vram*. - 1979. - p. 40-43.

287. Laven, L., Wang, L., Regnerus, C., & Laven, R. (2015). Measuring Claw Conformation in Cattle: Assessing the Agreement between Manual and Digital

Measurement. *Animals* : an Open Access Journal from MDPI, 5, 687 - 701. <https://doi.org/10.3390/ani5030379>.

288. Li, F., Li, Q., Zhang, T., Niu, Y., & Shi, G. (2019). Depth acquisition with the combination of structured light and deep learning stereo matching. *Signal Process. Image Commun.*, 75, 111-117. <https://doi.org/10.1016/J.IMAGE.2019.04.001>.

289. Liang Ma, Shijie Yu, Xiaodong Xu, Sidney Moses Amadi, Jing Zhang, and Zhifei Wang. 2023. Application of artificial intelligence in 3D printing physical organ models. *Mater Today Bio* 23 (2023) 100792. <https://doi.org/10.1016/j.mtbio.2023.100792>.

290. Liu, D., He, D., & Norton, T. (2020). Automatic estimation of dairy cattle body condition score from depth image using ensemble model. *Biosystems Engineering*, 194, 16-27. <https://doi.org/10.1016/J.BIOSYSTEMSENG.2020.03.011>.

291. Ma, W., Qi, X., Sun, Y., Gao, R., Ding, L., Wang, R., Peng, C., Zhang, J., Wu, J., Xu, Z., Li, M., Zhao, H., Huang, S., & Li, Q. (2024). Computer Vision-Based Measurement Techniques for Livestock Body Dimension and Weight: A Review. *Agriculture*. February 2024, 14(2):306. <https://doi.org/10.3390/agriculture14020306>.

292. Matakbayev D., Tilepova A., Bissembayev A.T. Canadian Vytelle technology for determining residual feed intake epdsin raising Qazaq Aqbas bull calves// *Journal of Animal Science*, Volume 99, November 2021, Page 447-448, Supplement 3, Meeting Abstract PSVII-21.

293. Mazzucco, J. P. Growth, carcass and meat quality traits in beef from Angus, Hereford and cross-breed grazing steers, and their association with 8 SNPs in genes related to fat deposition metabolism / J. P. Mazzucco, D. E. Goszczynski, M. V. Ripoli, etc. // *Meat Science*. 2016. Vol. 114. Pp. 121–129.

294. McKinsey Technology Trends Outlook 2022. Report.

295. Morota, G., Ha, D., & Chen, J. (2022). 19 How can Artificial Intelligence Accelerate Phenotyping Efforts in Animal Breeding?. *Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.1093/jas/skac247.020>.

296. Morris C.A. Genotypic effects of calpain 1 and calpastatin on the tenderness of cooked *M. longissimus dorsi* steaks from Jersey x Limousin, Angus and Hereford-

cross cattle / C.A. Morris, N.G. Cullen, S.M. Hickey, P.M. Dobbie, B.A. Veenvliet, T.R. Manley, et al. // *Anim. Genet.* 2006. Vol. 37. Pp. 411.

297. Nasirahmadi, A., Edwards, S., & Sturm, B. (2017). Implementation of machine vision for detecting behaviour of cattle and pigs. *Livestock Science*, 202, 25-38. <https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2017.05.014>.

298. Nassambaev E., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E. Pure breeding of the Kazakh whiteheaded cattle by lines as the main method of improving the hereditary qualities/*Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 10(12),– 2018. – P. 3254-3256.(Site Score – 7.71).

299. NRC: National Research Council. / *The Evaluation of Forensic DNA Evidence.* – Washington: Natl. Acad. Press, 1996.

300. Padilha, J., Fernandes, A., Dórea, J., Acedo, T., & Rosa, G. (2021). PSX-A-1 Late-Breaking: A fully automated system for 3D image acquisition, classification and processing for real-time monitoring growth of finishing cattle in feedlots. *Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.1093/jas/skab235.667>.

301. Pezzuolo, A., Guarino, M., Sartori, L., & Marinello, F. (2018). A Feasibility Study on the Use of a Structured Light Depth-Camera for Three-Dimensional Body Measurements of Dairy Cows in Free-Stall Barns. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 18. <https://doi.org/10.3390/s18020673>.

302. Raidan, Selection of performance-tested young bulls and indirect responses in commercial beef cattle heard on pastures and in feedlots / F. S. S. Raidan, D. C. C. Santos, M. M. Moraes, etc. // *Genetics, Selection, Evolution* 2016. 48:85.

303. Rehut V. Biochemiko-hematologicke panametry u hmotos the madprumernych u podprumeraych telat. –1987.4.2.3-20.

304. Robinson, D. L., C. A. McDonald, K. Hammond, and J. W. Turner. 1992. Live animal measurement of carcass traits by ultrasound: Assessment and accuracy of sonographers. *J. Anim. Sci.* 70:1667-1676.

305. Smith, M. T., J. W. Oltjen, H. G. Dolezal, D. R. Gill, and B. D. Behrens. (1992). Evaluation of ultrasound for prediction of carcass fat thickness and longissimus muscle area in feedlot steers. *J. Anim. Sci.* 70:29-37.

306. Sourav, A., & Peschel, J. (2022). Visual Sensor Placement Optimization with 3D Animation for Cattle Health Monitoring in a Confined Operation. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 12. <https://doi.org/10.3390/ani12091181>.

307. Stouffer, J. R., M. V. Wellentine, and G. H. Wellington. 1959. Ultrasonic measurement of fat thickness and loin eye area on live cattle and hogs. *J. Anim. Sci.* 18:1483.

308. Tilepova A., Arney D.R., Bostanova S., Uskenov R. Evaluation of Qazaq Aqbas bulls' feed efficiency traits for breeding goals: A case study// *Smart Agricultural Technology* 9 (2024) 100554. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100554>.

309. Tilepova A., Matakbayev D., Bissembayev A.T. Canadian Vytelle technology for determining residual feed intake in raising Qazaq Aqbas bull calves Canadian Vytelle technology for determining residual feed intake in raising Qazaq Aqbas bull calves// *Journal of Animal Science*, Volume 99, November 2021, Page 444-445, Supplement 3, Meeting Abstract PSIX-1.

310. Trukhachev V.I., Oleinik S.A., Kozyr V., Zlydnev N.Z., Pokotilo A.A. Breeding beef calves using different feeding technologies //International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021): Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00093. DOI: 10.1051/bioconf/20213700093

311. Turlington, L. M. 1990. Live animal evaluation of swine and sheep using ultrasonics. M.S. Thesis. Kansas State Univ., Manhattan.

312. USDA RFQ: Feasibility Study for Development of Mobile App for Non-Contact Visual Measurement of Livestock. June 25, 2024. <https://orangeslices.ai/usda-rfq-feasibility-study-for-development-of-mobile-app-for-non-contact-visual-measurement-of-livestock>.

313. Wang, H., Dartigues-Pallez, C., & Riveill, M. (2020). Supervised Learning for Human Action Recognition from Multiple Kinects. , 32-46. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-59413-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-59413-8_3).

314. Wang, J., Xiang, L., Morota, G., Wickens, C., Cushon, E., Brooks, S., & Yu, H. (2023). 306 Shinyanimalcv: Interactive Web Application for Object Detection and Three-Dimensional Visualization of Animals Using Computer Vision. *Journal of Animal Science*. 2023 Nov 6;101(Suppl 3):244–245. <https://doi.org/10.1093/jas/skad281.294>.

315. Williams, R. E., J. K. Bertrand, S. E. Williams, and L. L. Benyshek. 1997. Biceps femoris and rump fat as additional ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. *J. Anim. Sci.* 75:7-13.

316. Wilson, D. E., G. H. Rouse, and S. P. Greiner. 1998a. Relationship between chemical percentage intramuscular fat and USDA marbling score. ISU Beef Research Report. A.S. Leaflet R1529.

317. Yang, L., Zhang, L., Dong, H., Alelaiwi, A., & Saddik, A. (2015). Evaluating and Improving the Depth Accuracy of Kinect for Windows v2. *IEEE Sensors Journal*, 15, 4275-4285. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2015.2416651>.

318. Yang, Y., Zhou, R., & Kui, L. (2017). Future livestock breeding: Precision breeding based on multi-omics information and population personalization. *Journal of Integrative Agriculture*, 16, 2784-2791. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(17\)61780-5](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61780-5).

319. Yukun, S., Pengju, H., Yujie, W., Ziqi, C., Yang, L., Baisheng, D., Runze, L., & Yonggen, Z. Automatic monitoring system for individual dairy cows based on a deep learning framework that provides identification via body parts and estimation of body condition score. *Journal of dairy science*. 2019 Nov;102(11):10140-10151. doi: 10.3168/jds.2018-16164.

320. Yurchenko, A., Yudin, N., Aitnazarov, R., Plyusnina, A., Brukhin, V., Soloshenko, V., Lhasaranov, B., Popov, R., Paronyan, I.A., Plemyashov, K.V., Larkin, D.M., 2018. Genome-wide genotyping uncovers genetic profiles and history of the Russian cattle breeds. *Heredity*. 120, 125–137. <https://doi.org/10.1038/s41437-017-0024-3>.

321. Zhang, L., Shen, P., Zhu, G., Wei, W., & Song, H. (2015). A Fast Robot Identification and Mapping Algorithm Based on Kinect Sensor. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 15, 19937 - 19967. <https://doi.org/10.3390/s150819937>.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Утверждаю  
 Директор ТОО «Крымское»  
 \_\_\_\_\_ Одинцов В.В.  
 «18» 11 2025 г.



**АКТ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО**  
 результатов научно-исследовательских работ

Настоящим актом подтверждаем, что результаты исследований, изложенные в диссертационной работе Бисембаева Ануарбека Темирбековича, касательно методов определения племенной ценности крупного рогатого скота казахской белоголовой породы казахстанской популяции с помощью статистического метода наилучшего линейного несмещенного прогноза (Best Linear Unbiased Prediction, BLUP), испытания бычков по собственной продуктивности и оценки быков-производителей по качеству потомства и ультрасонографического измерения прижизненных мясных качеств племенных бычков (площади мышечного глазка, толщины подкожного жира) внедрены в производство.

На основе полученных данных установлено:

- определение племенной ценности методом наилучшего линейного несмещенного прогноза позволило спрогнозировать совокупную племенную ценность потомства по признакам мясной продуктивности от индивидуальных спариваний оцененных коров и быков-производителей. Система планирования индивидуальных спариваний оцененных быков-производителей и маточного поголовья позволяет в перспективе получать потомство с наивысшими значениями селекционных индексов ценных показателей мясной продуктивности;

- испытание бычков по собственной продуктивности и оценка быков по качеству потомства позволило выявить бычков с высоким генетическим потенциалом по интенсивности роста и оплате корма приростом ( $P < 0,01$ ) и препотентных быков-производителей ( $P < 0,01$ );

- получена информация по прижизненным показателям племенных бычков казахской белоголовой породы, измеренных с помощью ультрасонографа, средний показатель площади мышечного глазка составлял  $59,5 \text{ см}^2$  ( $P < 0,05$ ), толщины подкожного жира – 3,3 мм.

Разработанные А.Т. Бисембаевым в соавторстве и утвержденная решением Коллегии Евразийской экономической комиссии № 149 от 24 ноября 2020 г. Методика расчета племенной ценности крупного рогатого скота мясного направления продуктивности на основе метода BLUP AM, утвержденные приказом № 32013 от 2 марта 2023 г. и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан Правила проведения оценки племенных животных – производителей по качеству потомства, применяются во всех

животноводческих предприятиях Казахстана, занимающихся разведением племенных животных.

В настоящий момент животные казахской белоголовой породы имеют рассчитанные индексы племенной ценности, на основании которых им присвоены племенные статусы, и испытанные по собственной продуктивности племенные бычки, включенные в исследования, активно используются в племенных стадах по разведению животных по всей республике.

**Научный консультант**  
кандидат с.-х. наук

**А.Е. Сейтмуратов**

**Главный зоотехник**  
ТОО “Крымское”

**Г.Б. Лебедик**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

# ПАТЕНТ PATENT

№ 5737

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2020/1006.2

(22) 09.11.2020

(45) 31.12.2020

- (54) Тәуліктік бұзаулардың тірілей салмағын анықтауға арналған өлшеу лентасы  
Мерная лента определения живой массы суточных телят  
Measuring tape for determining the live weight of newborn calves
- (73) «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (KZ)  
Товарищество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (KZ)  
«Research and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine» Limited Liability Partnership (KZ)
- (72) Тлеуленов Жумадия Муратбекович (KZ) Tleulenov Zhumadiya Muratbekovich (KZ)  
Ануарбек Бисембаев Темірбекович (KZ) Anuarbek Bissembayev Temirbekovich (KZ)  
Сейтмуратов Ануарбек Есмұханбетович (KZ) Seitmuratov Anuarbek Yesmukhanbetovich (KZ)  
Ералін Нұржан Жанатович (KZ) Yeralin Nurzhan Zhanatovich (KZ)  
Сағинбаев Азамат Қуандықович (KZ) Saginbayev Azamat Kuandykovich (KZ)  
Абылғазінова Айжан Тлеужановна (KZ) Abylgazinova Aizhan Tleuzhanovna (KZ)  
Алмағұл Аюпова Бауыржановна (KZ) Almagul Ayupova Bauyrzhanovna (KZ)  
Айтмұханбетов Даулет Қакіжанович (KZ) Aitmukhanbetov Daulet Kakizhanovich (KZ)  
Шәмшідін Әлжан Смайылұлы (KZ) Shamshidin Alzhan Smayyluly (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды  
Подписано ЭЦП  
Signed with EDS

Е. Оспанов  
E. Ospanov  
Y. Ospanov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры  
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»  
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ  
PATENT

№ 5749

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2020/1007.2

(22) 09.11.2020

(45) 08.01.2021

- (54) Шаш жинауға арналған конверт, оны жасау және пайдалану тәсілі  
Конверт для сбора волос, способ его изготовления и использования  
The hair collection box, method of manufacturing and use
- (73) «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (KZ)  
Товарищество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (KZ)  
«Research and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine» Limited Liability Partnership (KZ)
- (72) Тлеуленов Жумадия Муратбекович (KZ) Tleulenov Zhumadiya Muratbekovich (KZ)  
Ануарбек Бисембаев Темірбекович (KZ) Anuarbek Bissembayev Temirbekovich (KZ)  
Ералін Нуржан Жанатович (KZ) Yeralin Nurzhan Zhanatovich (KZ)  
Сейтмуратов Ануарбек Есмұханбетович (KZ) Seitmuratov Anuarbek Yesmukhanbetovich (KZ)  
Шәмшідін Әлжан Смайлұлы (KZ) Shamshidin Alzhan Smaiyluly (KZ)  
Сагинбаев Азамат Қуандықович (KZ) Saginbayev Azamat Kuandykovich (KZ)  
Абылғазінова Айжан Тлеужановна (KZ) Abylgazinova Aizhan Tleuzhanovna (KZ)  
Алмағұл Аюпова Бауыржановна (KZ) Almagul Ayupova Bauyrzhanovna (KZ)  
Айтмұханбетов Даулет Какпизханович (KZ) Aitmukhanbetov Daulet Kakizhanovich (KZ)

ЭЦҚ қол қойылды  
Подписано ЭЦП  
Signed with EDSЕ. Оспанов  
E. Оспанов  
Y. Ospanov«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ директоры  
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»  
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ  
PATENT

№ 7305

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2022/0491.2

(22) 02.06.2022

(45) 02.06.2023

- (54) Ірі кара малдың абердин-ангус тұқымын селекция жүргізудің іріктеу тәсілі  
Способ отбора абердин-ангусской породы крупного рогатого скота для селекциии  
Method for selection of aberdeen angus cattle breed for selective breeding
- (73) «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (KZ)  
Товарищество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (KZ)  
«Scientific and production centre for animal husbandry and veterinary» Limited Liability Partnership (KZ)
- (72) Бисембаев Ануарбек Темірбекович (KZ) Bisembayev Anuarbek Temirbekovich (KZ)  
Шәмшідін Әлжан Смайылұлы (KZ) Shamshidin Alzhan Smayyluly (KZ)  
Сейтмуратов Ануарбек Есмұханбетович (KZ) Seitmuratov Anuarbek Yesmukhanbetovich (KZ)  
Абылгазинова Айжан Тлеужановна (KZ) Abylgazinova Aizhan Tleuzhanovna (KZ)  
Назарбеков Алтай Батырханович (KZ) Nazarbekov Altay Batyrkhanovich (KZ)  
Салыков Даурен Салыкович (KZ) Salykov Dauren Salykovich (KZ)  
Кажғалиев Нурлыбай Жигербаевич (KZ) Kazhgaliyev Nurlybay Zhigerbayevich (KZ)  
Баймұканов Дастанбек Асылбекович (KZ) Baymukanov Dastanbek Asylbekovich (KZ)  
Чиндалиев Асхат Ербосынович (KZ) Chindaliyev Askhat Yerbosynovich (KZ)

ЭЦҚ қол қойылды  
Подписано ЭЦП  
Signed with EDSН. Әбілқайыров  
Н. Абулкаиров  
N. Abulkairov«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ директорының м.а.  
И.о. директора РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»  
Executive director of RSE «National institute of intellectual property»





ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ  
PATENT

№ 7563

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2022/0757.2

(22) 06.09.2022

(45) 25.11.2022

- (54) Селекция жүргізуге калмык ірі кара мал тұқымын іріктеудің тәсілі  
Способ отбора калмыцкой породы крупного рогатого скота для селекции  
Method of selection of Kalmyk cattle breed for breeding
- (73) «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (KZ)  
Товарищество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (KZ)  
«Scientific and production centre for animal husbandry and veterinary» Limited Liability Partnership (KZ)
- (72) Бісембаев Ануарбек Темірбекович (KZ) Bisembayev Anuarbek Temirbekovich (KZ)  
Шәмшідін Әлжан Смайлұлы (KZ) Shamshidin Alzhan Smaiyluly (KZ)  
Сейтмуратов Ануарбек Есмұханбетович (KZ) Seitmuratov Anuarbek Yesmukhanbetovich (KZ)  
Абылғазина Аіжан Тлеужановна (KZ) Abylgazinova Aizhan Tleuzhanovna (KZ)  
Назарбеков Алтай Батырханович (KZ) Nazarbekov Altay Batyrkhanovich (KZ)  
Габбасов Мірас Бекболатович (KZ) Gabbasov Miras Bekbolatovich (KZ)  
Кажғалиев Нурлыбай Жігербаевич (KZ) Kazhgaliyev Nurlybay Zhigerbaevich (KZ)  
Баймұканов Дастанбек Асылбекович (KZ) Baimukanov Dastanbek Asylbekovich (KZ)  
Чиндалиев Асхат Ербосынович (KZ) Chindaliyev Askhat Yerbosynovich (KZ)

ЭЦҚ қол қойылды  
Подписано ЭЦП  
Signed with EDSЕ. Оспанов  
E. Ospanov  
Y. Ospanov«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры  
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»  
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2800511

## Способ отбора крупного рогатого скота казахской белоголовой породы для селекции

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева" (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева) (RU)*

Авторы: *Чиндалиев Асхат Ербосынович (KZ), Бисембаев Ануарбек Термибекович (KZ), Шамшидин Алжан Смаилулы (KZ), Касенов Жанат Маратович (KZ), Сейтмуратов Ануарбек Есмуханбетович (KZ), Кажгалиев Нурлыбай Жигербаевич (KZ), Матакбаев Даурен Аманжолович (KZ), Абылгазинова Айжан Тлеужановна (KZ), Назарбеков Алтай Батырханович (KZ), Баймуканов Дастанбек Асылбекович (KZ), Юлдашибаев Юсупжан Артыкович (RU), Амерханов Харон Адиевич (RU)*

Заявка № 2022121575

Приоритет изобретения 09 августа 2022 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 21 июля 2023 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 09 августа 2042 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат 429b6a0fe3853164ba96f83b73b4aa7  
Владелец **Зубов Юрий Сергеевич**  
Действителен с 10.05.2023 по 02.08.2024

Ю.С. Зубов



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ  
PATENT

№ 1088

СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ЖЕТИСТІККЕ / НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ / FOR  
SELECTION ACHIEVEMENT

(21) 2023/006.5

(22) 14.02.2023

(45) 20.10.2023

- (54) Ірі қара малдың қазақ ақбас тұқымының Подарок 17/045 зауыттық ізі  
Заводская линия Подарок 17/045 казахской белоголовой породы крупного рогатого скота  
Gift plant line 17/045 of Kazakh white-headed cattle breed
- (73) «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы (KZ)  
Некоммерческое акционерное общество «Западно-Казакхстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» (KZ)  
«Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University» Non-Commercial Joint-Stock Company (KZ)
- (72) Кажғалиев Нурлыбай Жигербаевич (KZ) Kazhgaliyev Nurlybay Zhigerbaevich (KZ)  
Ибрагимов Олжас Илдусович (KZ) Ibragimov Olzhas Ildusovich (KZ)  
Сүлейменов Қуаныш Серказинович (KZ) Suleimenov Kuanysh Serkazinovich (KZ)  
Шәмшідін Әлжан Смайылұлы (KZ) Shamshidin Alzhan Smaiyluly (KZ)  
Бісембаев Ануарбек Темірбекович (KZ) Bisembayev Anuarbek Temirbekovich (KZ)  
Сейтмурагов Ануарбек Есмұханбетович (KZ) Seitmuratov Anuarbek Yesmukhanbetovich (KZ)  
Матакбаев Даурен Аманжолович (KZ) Matakbaev Dauren Amanzholovich (KZ)  
Мальчевский Александр Юрьевич (KZ) Malchevsky Alexander Yurievich (KZ)

ЭЦҚ қол қойылды  
Подписано ЭЦП  
Signed with EDSЕ. Оспанов  
E. Ospanov  
Y. Ospanov«Үлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры  
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»  
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2025625957

**Метод отбора крупного рогатого скота мясных пород  
для селекции по прижизненным мясным качествам**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет -  
МСХА имени К.А. Тимирязева» (RU)*

Авторы: *Юлдашбаев Юсупжан Артыкович (RU), Бисембаев  
Ануарбек Темирбекович (KZ), Тлеуленов Жумадия  
Муратбекович (KZ), Кульмакова Наталия Ивановна (RU)*

Заявка № 2025625672

Дата поступления 28 ноября 2025 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 10 декабря 2025 г.



*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат 00a570e47add8d531b4b8818e75f29506  
Владелец: **Зубов Юрий Сергеевич**  
Действителен с 04.07.2025 по 28.11.2026

*Ю.С. Зубов*

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2025626061

**Метод отбора крупного рогатого скота для селекции по  
21 STR-маркерам ДНК**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева» (RU)*

Авторы: *Юлдашбаев Юсупжан Артыкович (RU), Тлеуленов  
Жумадия Муратбекович (KZ), Бисембаев Ануарбек  
Темирбекович (KZ), Кульмакова Наталия Ивановна (RU),  
Магомадов Тарам Амхатович (RU)*

Заявка № 2025625699

Дата поступления 28 ноября 2025 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 11 декабря 2025 г.



*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат 00a570e47fad38d531b4b8818e75f29506  
Владелец **Зубов Юрий Сергеевич**  
Действителен с 04.02.2025 по 28.11.2026

*Ю.С. Зубов*

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2025626033

**Метод отбора крупного рогатого скота мясного направления продуктивности по не менее 100 SNP-маркерам ДНК**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (RU)*

Авторы: *Юлдашбаев Юсупжан Артыкович (RU), Тлеуленов Жумадия Муратбекович (KZ), Бисембаев Ануарбек Темирбекович (KZ), Кульмакова Наталия Ивановна (RU)*

Заявка № 2025625698

Дата поступления 28 ноября 2025 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 11 декабря 2025 г.



*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат 00a570e4f7ad38d531b4b8818e75f29506  
Владелец **Зубов Юрий Сергеевич**  
Действителен с 04.07.2025 по 28.11.2026

Ю.С. Зубов