

**ЮЛДАШБАЕВ Ю.А., ЕРТАЙ А.Б., БЕЙШОВА И.С., КУЛЬМАКОВА Н.И.,  
ШАМШЕДИН А.С., СЫЧЕВА И.Н., ШЫНЖЫРБАЙ Р.А.**

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОЦЕНКЕ ХОЗЯЙСТВЕННО –  
ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ И ГЕНЕТИЧЕСКОГО  
ПОЛИМОРФИЗМА ПО МИКРОСАТЕЛЛИТАМ  
ДНК ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ**

ISBN 978-5-6056113-1-8



9 785605 611318 >



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет–МСХА**  
**имени К.А. Тимирязева»**  
**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический**  
**университет имени Жангир хана»**

**РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по оценке хозяйственно – полезных признаков и генетического  
полиморфизма по микросателлитам ДНК овец эдильбаевской породы**

**Москва – Уральск**

**2026**

УДК 636.082.43

ББК 45-3

*Рецензенты: Гаглоев Александр Черменович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»;*

*Ильина Анна Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генетики и биотехнологии Ярославского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».*

ISBN 978-5-6056113-1-8

**Юлдашбаев Ю.А., Ертай А.Б., Бейшова И.С., Кульмакова Н.И., Шамшедин А.С., Сычева И.Н., Шынжырбай Р.А.** Рекомендации по оценке хозяйственно – полезных признаков и генетического полиморфизма по микросателлитам ДНК овец эдильбаевской породы. Москва : ЭйПиСиПублишинг, 2026 – 36 с.

В рекомендации представлены данные по оценке зоотехнических и биологических показателей курдючных овец эдильбаевской породы разных возрастных групп в зависимости от уровня их продуктивности; определены убойные показатели баранчиков; проведено генотипирование животных и генетический полиморфизм микросателлитных локусов ДНК у овец эдильбаевской породы, разводимых в Западном Казахстане.

Рекомендации рассмотрены и одобрены **Комиссией «Секции зоотехнии и ветеринарии РАН» по направлению исследований «Овцеводство и козоводство»** и предназначены для студентов высших учебных заведений, аспирантов и сотрудников исследовательских институтов, а также для фермеров, сотрудников профильных организаций Министерств и ведомств (Протокол № 5 от 5 марта 2025 года).

УДК 636.082.43

ББК 45-3

ISBN 978-5-6056113-1-8

@ Юлдашбаев Ю.А., Ертай А.Б.,  
Бейшова И.С., Кульмакова Н.И.,  
Шамшедин А.С., Сычева И.Н.,  
Шынжырбай Р.А.

## ВВЕДЕНИЕ

Разведение курдючных овец – одно из основных направлений современного животноводства, удельный вес которого в Республике Казахстан в настоящее время превышает 70%. Курдючные овцы характеризуются очень высокой мясной продуктивностью, как будто природа создала их для обеспечения человечества самыми необходимыми продуктами. Овцы курдючной породы славятся своей непревзойденной скороспелостью и приспособленностью к крайне неустойчивым природным условиям отдельных регионов, зачастую там, где другие отрасли сельского хозяйства практически невозможны.

Среди курдючных грубошерстных овец мясосального направления ведущее значение имеет эдильбаевская порода. По скороспелости и мясной продуктивности она может конкурировать с выдающимися скороспелыми английскими заводскими овцами мясошерстных пород. Эдильбаевские овцы проявляют широкую экологическую адаптацию и успешно приспособляются к различным зонам овцеводства в Казахстане, включая более суровые природно-климатические условия центральных и северо-восточных районов республики.

Совершенствованию основных признаков продуктивности овец способствует использование инновационных, современных методов селекции, которые сочетают информацию об особенностях генома животных и их реализации на уровне фенотипа. В этом ряду маркер-ассоциированная (MAS) селекция является эффективным инструментом для достижения этих целей.

Маркерная селекция представляет собой перспективное направление в животноводстве, основанное на применении знаний о генетических маркерах, ассоциированных с хозяйственно-полезными признаками для улучшения селекционной работы, а также является одним из перспективных методов для повышения производственного уровня в отрасли овцеводства является использование маркер-ассоциированной селекции.

Мировая практика подтверждает важность использования молекулярно-генетических маркеров, которые предоставляют дополнительную информацию о генотипах животных и помогают оптимизировать управление производством. Без наличия информативных и доступных для применения молекулярно-генетических маркеров, связанных с хозяйственно-полезными признаками животных невозможна организация маркер-ассоциированной селекции.

В свете социальной значимости отрасли овцеводства для населения Республики Казахстан и необходимости обеспечения достаточных объемов высококачественной мясной продукции для поддержания рентабельности отрасли, особенно в условиях сложных природно-климатических и географических условий, получение информации о наличии молекулярно-генетических маркеров, связанных с продуктивными особенностями у овец эдильбаевской породы, является актуальной задачей. Такая информация может помочь выявить наиболее перспективных животных для использования и обеспечить рациональное использование имеющихся ресурсов.

Изучению хозяйственно-полезных признаков овец мясосальных курдючных пород, посвящены научные труды Ерохина А.И., Магомадова Т.А., Хататаева С.А., Фейзуллаева Ф.Р., Двалишвили В.Г., Траисова Б.Б., Давлетовой А.М., Горлова И.Ф. и многих других ученых.

Применение маркер-ассоциированной селекции вместе с традиционными методами отбора является эффективным подходом для улучшения поголовья отдельных хозяйств и породы в целом.

Исследования генетических маркеров продуктивно-биологических признаков у овец эдильбаевской породы ранее не проводились, хотя, несомненно, имеют как научное, так и практическое значение для отрасли овцеводства.

## 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальная часть работы выполнялась в крестьянском хозяйстве «Аймекен» Акжаикского района Западно–Казахстанской области Республики Казахстан.

Материалом для исследования послужили овцематки и баранчики эдильбаевской породы. Для эксперимента, методом случайной выборки, были отобраны две группы баранчиков в возрасте 5 месяцев. В первую группу отобрали баранчиков, полученных от «высокопродуктивных» овцематок I класса и элита, в соответствии с минимальными требованиями стандарта эдильбаевской породы, во второй группе были баранчиками полученные от маток II класса условно названные «низкопродуктивные».

Лабораторные исследования проводили в лабораториях ЦКП РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева и в аккредитованной лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Испытательного центра НАО «Западно–Казахстанский аграрно–технический университет им. Жангир хана».

При проведении экспериментальных работ руководствовались стандартными методиками организации зоотехнических и биологических опытов.

В ходе проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Кормовая база представлена в основном естественным пастбищным кормом, на который приходится 80–85% годового рациона, 15–20% рациона составляют грубые корма. В хозяйстве используется пастбищно–стойловый период содержания животных. Пастбищный период составляет 285 дней в году.

Оценку продуктивных качеств баранов-производителей и овцематок проводили по результатам бонитировки.

Живую массу животных опытных групп изучали путем взвешивания в возрасте 2, 3 и 4 лет.

Для изучения особенностей телосложения у исследуемых животных брали промеры, характеризующие особенности экстерьера и общее развитие животных: высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди, ширина в маклаках, косая длина туловища, обхват груди, обхват пясти. Степень развития учитывали на основании данных промеров и вычисления индексов телосложения: длинноногости, растянутости, грудной, перерослости, сбитости, костистости, тазо-грудной, массивности. Кроме этого, использовали глазомерную оценку телосложения животных (Борисенко Е.Я., 1967).

Мясную продуктивность определяли у подопытных животных в возрасте 5 месяцев по результатам контрольного убоя, проводимого по методике ВИЖ (1978). При убое учитывали: предубойную массу, массу туши, внутреннего и курдючного жира, развитие внутренних органов и длину толстого и тонкого отделов кишечника.

Величину шерстной продуктивности сравниваемых групп животных определяли путем индивидуального учета в период стрижки. Для оценки качественных показателей был произведен отбор образцов шерсти, исследования проводили по методике ВИЖ (1978). Линейкой измеряли длину остриженного штапеля (косицы). Выход чистого волокна у подопытного поголовья овец определяли по методике ВИЖ (1978). Настриг мытой шерсти устанавливали расчетным путем. Прочность шерстного волокна на разрыв определяли согласно ГОСТ 20296 – 93. Тонина шерсти – микроскопическим способом.

Сортовой состав туши устанавливали на основании разруба туши в соответствии с ГОСТ 7596 – 81, действующего на момент проведения исследований. Морфологический состав туши устанавливали путем обвалки отдельных отрубов.

Химический состав мяса определяли в лаборатории по методике ВИЖ (1978).

Лаборатория биотехнологии и диагностики инфекционных болезней имеет доступ в Информационную аналитическую базу (ИАС), а также является институциональным членом Международного общества генетики животных (International Society for Animal Genetics (ISAG) ID numberis 5144509). Лаборатория имеет разрешение на работу с микроорганизмами и гельминтами II–IV группы патогенности (№ KZ25VMY00001957 от 18.08.2020 г.). Испытательный центр аккредитован в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствия требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2019 «Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий» № KZ.T.09. E0858 от 15 марта 2022 года.

Общая схема научного исследования состоит изследующихэтапов:

- отбор биологического материала (волосыные луковицы);
- из биологического материала выделение геномной ДНК;
- определение качественных и количественных показателей, геномной ДНК;
- применение мультиплексной полимеразной цепной реакции (ПЦР) для амплификации ДНК;
- использование генетического анализатора для электрофореза и интерпретации полученных результатов.

Полученный экспериментальный материал обработаны методом вариационной статистики с использованием ПК в программе Misrosoft Excel.

Экономическую эффективность проводимых исследований определяли с помощью данных бухгалтерского учета хозяйства (затраты кормов, труда и материальных средств на производство продукции, количество произведенной продукции в денежном выражении).

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Зоотехническая характеристика курдючных овцематок эдильбаевской породы разных половозрастных групп

#### 2.1.1. Показатели живой массы овцематок эдильбаевской породы

Материалом для исследования служили овцематки эдильбаевской породы: в возрасте 2 лет – 18 голов (I - первая группа), в возрасте 3 лет – 52 головы (II - вторая группа), а в возрасте 4 лет – 30 голов (III- третья группа).

Таблица 1 – Показатели живой массы подопытных овцематок

Группы	Количество, гол.	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$ , кг	$\delta$ , кг	$C_v$ , %
I	18	65,8±1,55	6,6	10,0
II	52	67,0±0,94	6,8	10,2
III	30	68,6±1,12	6,2	8,9

Из данных таблицы 1 видно, что лучшую живую массу имели овцематки третьей группы, которые превосходили овцематок первой группы на 2,8 кг или на 4,1 %, второй группы – на 1,6 кг или на 2,4%.

В целом необходимо отметить, что во все возрастные периоды овцематки по живой массе соответствуют стандарту породы и относятся к классу элита.

#### 2.1.2. Шерстная продуктивность овцематок эдильбаевской породы

Основным показателем для определения шерстной продуктивности овец является годовой настриг шерсти (табл.2).

Таблица 2 – Шерстная продуктивность подопытных овцематок

Группы	Количество, гол.	Настриг шерсти, кг		Выход чистого волокна, %	Длина волокон, См	
		$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$ , кг	$C_v$ , %		пух	ость
I	18	2,5±0,02	8,0	60,2	5,6	10,4
II	52	2,7±0,01	7,2	61,4	5,8	11,8
III	30	2,7±0,01	5,9	63,3	6,0	11,5

Из данных таблицы 2 видно, что овцематки первой группы уступают овцематкам второй и третьей группы. Так, настриг шерсти овцематок в возрасте 2 лет уступают животным в возрасте 3 и 4 лет на 0,2 кг.

Выход чистого волокна третьей группы превосходит овцематок первой группы на 3,1 кг, а второй группы на 1,9 кг.

Морфологический состав шерсти выделенных образцов был изучен в лаборатории РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. В связи с этим, целью нашего исследования является определение современного состояния продуктивности шерсти и ее качественного состава, характерного для каждой из исследуемых групп.

На основании исследования морфологического состава шерсти можно сделать следующие выводы: основными типами волокон в шерсти эдильбаевской породы исследуемой группы являются пух и переходный волос. Изучение соответствия ключевых типов волокон и морфологического состава показывают, что шерсть эдильбаевской породы овец в исследуемой группе имеет косичное строение. Косицы состоят из пуха, переходных волос и ости. Пух и переходные волосы состоят в основном из тонкой и средней тонины. В грубой ости слабо отмечалось наличие сухих и мертвых волос.

Исследования шерстной продуктивности эдильбаевской породы овец, разводимых в Западном Казахстане, обладают средними показателями. Шерстная продуктивность и морфологический состав овцематок третьей группы превосходят первую и вторую группы, как по выходу чистого волокна, так по содержанию пуховых волокон.

### **2.1.3. Экстерьерные показатели овцематок эдильбаевской породы**

Для оценки экстерьера, в таблице 3 приведены основные промеры статей тела овцематок разных половозрастных групп, на основании которых был рассчитан индекс телосложения.

Экстерьер изучали путем измерения линейных промеров статей тела овцематок: высота в холке и крестце, глубина груди, ширина груди, ширина в маклаках, косая длина туловища, обхват груди и обхват пясти.

Таблица 3 – Промеры статей тела овцематок, см

Промеры	Группы		
	I	II	III
Высота в холке	72,7±0,82	72,6±0,54	72,7±0,61
Высота в крестце	72,6±0,86	73,4±0,39	72,7±0,49
Глубина груди	33,0±0,31	33,9±0,23	34,5±0,25
Ширина груди	21,4±0,45	22,9±0,28	23,0±0,41
Ширина в маклаках	21,4±0,33	21,7±0,22	21,8±0,34
Косая длина туловища	75,8±1,59	80,4±0,72	78,1±1,26
Обхват груди	92,9±1,13	96,0±0,62	97,4±1,02
Обхват пясти	7,8±0,15	8,2±0,07	7,9±0,10

Примечание: \*  $P \geq 0,95$ ; \*\*  $P \geq 0,99$ .

По данным таблицы 3 видно, что промеры обхвата груди у овцематок третьей группы превосходили животных второй и первой группы на 1,4 ( $P \geq 0,95$ ) и 4,5 см ( $P \geq 0,99$ ).

С возрастом значительно увеличивается косая длина туловища на 4,6 и 2,3 см.

По остальным промерам с возрастом у животных также увеличивается глубина груди, ширина груди, обхват груди и пясти, а высота в холке с возрастом не меняется и в среднем составляет 72,7 см.

#### **2.1.4. Индексы телосложения овцематок эдильбаевской породы**

Объективным и более точным методом изучения экстерьера считается измерение статей, которые дают представление о пропорциях тела животного или его линейном росте. Оценка животных по промерам статей тела представлена в таблице 4.

Из данных таблицы видно, что с возрастом индекс длинноногости уменьшается, а индекс растянутости, грудной, тазо–грудной, массивности – увеличиваются, индексы костистости, перерослости с возрастом изменяются не существенно.

Таблица 4 – Индексы телосложения овцематок, %

Индексы телосложения	Группы		
	I	II	III
Длинноноготь	54,6	53,3	52,5
Растянугость	104,3	110,7	107,4
Грудной	64,8	67,6	66,7
Перерослость	99,9	101,1	100
Сбитость	122,6	119,4	124,7
Костистость	10,7	11,3	10,9
Тазо–грудной	434,1	442,4	446,8
Массивность	127,8	132,2	133,9

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что животные третьей группы в возрасте 4 лет отличаются хорошим развитием глубины груди, ширины груди, косой длины туловища, обхвата груди и пясти.

### **2.1.5. Продуктивные особенности овцематок эдильбаевской породы**

Для изучения продуктивных показателей овцематок нами были отобраны овцематки и сформированы две группы – высокопродуктивные (I) – элита, 1 класс и низкопродуктивные (II) – 2 класс. В I группе овцематки в количестве 68 голов, а в II группе в количестве 32 голов.

Были изучены следующие показатели: живая масса, настриг шерсти, длина волокон (пуха и ости). Индивидуальным взвешиванием животных определяли их живую массу. С точностью до 0,1 кг определяли настриг шерсти у каждой овцематки.

В таблице 5 приведены данные продуктивных показателей овцематок эдильбаевской породы в зависимости от уровня их продуктивности.

По нашим данным живая масса в I группе отличалась от животных II группы на 10 кг или на 16%, а настриг шерсти на 0,7 кг соответственно. По длине шерсти пуха и ости не выявлено различий.

Таблица 5 – Продуктивные показатели овцематок эдильбаевской породы

Показатель	I группа	II группа
<b>Живая масса</b>		
X±m, кг	70,4±0,59	60,6±0,71
σ	4,9	4,0
Cv, %	7,0	6,6
<b>Настриг шерсти</b>		
X±m, кг	2,6±0,01	1,9±0,02
σ	0,1	0,1
Cv, %	3,7	5,5
<b>Длина волокон:</b>		
<b>Пуха</b>		
X±m, см	5,8±0,09	5,8±0,21
σ	0,8	1,2
Cv, %	14,1	20,2
<b>Ости</b>		
X±m, см	11,4±0,19	11,4±0,45
σ	1,6	1,2
Cv, %	14,2	22,5

В селекционной работе необходимо учитывать племенные качества животного и отбирать для дальнейшего воспроизводства высокопродуктивных животных класса элита и I класс.

## **2.2. Зоотехническая характеристика баранчиков эдильбаевской породы**

### **2.2.1. Убойные показатели баранчиков эдильбаевской породы**

Для эксперимента, методом случайной выборки, были отобраны две группы баранчиков в возрасте 5 месяцев.

В первую группу отобрали баранчиков, полученных от «высокопродуктивных» овцематок I класса и элита, в соответствии с минимальными требованиями стандарта эдильбаевской породы, во второй группе были баранчиками полученные от маток II класса условно названные «низкопродуктивные».

Мясная продуктивность непосредственно связана с массой тела, которая обуславливается степенью роста тканей, образующих мясные качества туши.

Впрочем, данный фактор не сможет дать глубокого и верного представления о качестве мяса баранчиков, если его анализировать в отрыве от других объективных методов оценки мясной продуктивности.

Следовательно, мы провели контрольный убой. Перед убоем все баранчики были подвергнуты 24-часовой голодной выдержке. Результаты контрольного убоя показали, что туши баранчиков характеризуются отличными мясными формами (табл. 6).

Таблица 6 – Убойные показатели баранчиков эдильбаевской породы

Показатель	Группа	
	I	II
Предубойная масса, кг	35,7±0,46	31,6±0,39
Масса парной туши, кг	17,9 ±0,24	14,3 ±0,21
Выход парной туши, %	50,1	45,3
Масса курдюка, кг	2,9±0,17	2,1±0,10
Выход курдюка, %	8,1	6,6
Масса внутреннего жира, кг	0,23±0,06	0,20±0,02
Выход внутреннего жира, %	0,6	0,6
Убойная масса, кг	18,1±0,30	14,5±0,27
Убойный выход, %	50,7	45,8

По данным таблицы 6 видно, что предубойная масса баранчиков первой группы превысила массу баранчиков второй группы на 4,1 кг. При убое у обеих групп продуктивности баранчиков эдильбаевской породы получены тушки массой 17,9 – 14,3 кг. Выход парной туши у первой группы баранчиков был выше на 15,2%, чем у второй. По выходу внутреннего жира у обеих групп различий не выявлено. По результатам опыта убойный выход составил: 50,7% у первой группы и 45,8% у второй группы баранчиков.

### 2.2.2. Морфологический состав туш баранчиков эдильбаевской породы

Для определения морфологического состава и определения коэффициента мясности были подвергнуты обвалке туши баранчиков всех вариантов подбора (табл. 7).

Таблица 7 – Морфологический состав туш баранчиков разных типов

Показатель	Группа	
	I	II
Масса туши, кг	17,9 ±0,24	14,3 ±0,21
Масса мякоти, кг	11,9±0,15	8,6±0,10
Выход мякоти, %	66,4	60,1
Масса костей, кг	3,7 ±0,05	3,5 ±0,02
Выход костей, %	20,7	24,5
Масса жира, кг	2,9 ±0,14	2,6 ±0,12
Выход жира, %	16,2	18,2
Коэффициент мясности	3,2	2,5

Морфологический состав туш баранчиков характеризовалась относительно большим выходом мякотной части (66,4 и 60,1). По выходу костей у высокопродуктивных баранчиков составляло 20,7, а у низкопродуктивных на 3,8% больше, то есть 24,5%.

В наших экспериментах в разных группах животных этот показатель колеблется в пределах 3,2 у высокопродуктивных и 2,5 у низкопродуктивных, что характерно для овец специализированных мясосальных пород.

### 2.2.3. Химический состав и питательная ценность мяса

Баранина – ценный продукт питания, качество которого определяется его биохимическим составом и калорийностью. Результаты исследования химического состава мяса представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Химический состав средней пробы мяса баранчиков

Группа	Содержание в мякоти, %				Водно– белковое отношение	Калорийность
	Вода	Белок	Жиры	Зола		
I	64,52	17,23	16,80	1,1	3,80	2123
II	63,30	17,70	15,70	0,91	3,67	2105

Следует подчеркнуть, что содержание влаги в мякоти первой группы выше, чем в мякоти второй группы баранчиков. При этом, содержание белка и жира в обеих групп баранчиков эдильбаевской породы имели незначительное различие. В нашем исследовании не обнаружено существенных различий в химическом составе мяса баранчиков эдильбаевской породы.

В совокупности, необходимо отметить, что подопытные животные всех исследуемых групп характеризуются достаточно высокой мясной продуктивностью, отличаются массивностью и округлостью форм, хорошо развитой мускулатурой и однородным жиром.

#### 2.2.4. Гематологические показатели

Гематологические показатели могут быть довольно объективным материалом для оценки состояния внутренней среды организма, направлению обменных процессов и активности защитной системы (табл. 9).

Таблица 9 – Гематологические показатели баранчиков разных типов

Показатель	Группа			
	I		II	
	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	12,3±1,10	3,09	11,7±0,43	3,77
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	5,6±0,71	1,76	5,1±0,65	1,70
Моноциты, $10^9/\text{л}$	0,7±0,12	0,35	0,5±0,2	0,43
Гранулоциты, $10^9/\text{л}$	6,3±1,30	3,62	5,7±1,20	3,25
Лимфоциты, %	49,3±8,41	23,71	49,1±7,13	20,18
Моноциты /Эозинофилы, %	3,5±0,79	2,22	3,7±1,12	3,13
Гранулоциты, %	50,4±7,66	21,64	47,8±4,50	17,31
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	12,8±0,76	2,07	12,3±0,34	1,16
Гемоглобин, г/л	130,5±8,29	6,41	135,9±3,11	7,21
Гематокрит, %	29,1±1,88	5,28	29,3± 0,84	3,53
Средний объем эритроцитов, fl	26,5±0,77	2,14	25,6±0,45	1,79
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, $10^9\text{г}$	11,3±0,5	1,17	11,4±0,23	0,76
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	445,5±7,36	0,72	439,0±6,31	21,13
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	503,5±58,16	16,32	420,5±31,44	54,14
Тромбокрит, %	0,3±0,03	0,04	0,2±0,02	0,03
Средний объем тромбоцитов, fl	6,4±0,17	0,36	5,9±0,16	0,34
СОЭ, мм/ч	0,6±0,09	0,21	0,5±0,05	0,17

Данные таблицы 9 показывают, что по содержанию эритроцитов первая группа животных превосходит вторую на  $0,5 \times 10^{12}/л$ , или на 4,1%. По содержанию гемоглобина же вторая группа животных превосходит первую на 5,4 г/л.

Следовательно, ощутимых отличий по гематологическим признакам среди баранчиков исследуемых групп мы не выявили, незначительное преобладание по количеству эритроцитов и содержанию гемоглобина, впрочем, разность не достоверна.

### 2.2.5. Биохимические показатели крови

Из данных таблицы 10 видно, что биохимические данные баранчиков двух групп находились в рамках физиологических норм.

Таблица 10 – Биохимические показатели крови баранчиков

Показатель	Группа			
	I		II	
	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$
Общий белок, г/л	73,7±0,85	2,44	73,3±0,82	2,19
Альбумин, г/л	29,1±0,88	1,75	27,4±0,77	1,46
Соотношение А/Г	0,7±0,04	0,11	0,8±0,06	0,07
Глюкоза, ммоль/л	1,7±0,13	0,33	1,8±0,12	0,29
Триглицериды, ммоль/л	0,17±0,012	0,03	0,15±0,04	0,05
Макроэлементы:				
P, ммоль/л	2,4±0,17	0,44	2,3±0,15	0,27
Ca, ммоль/л	2,9±0,12	0,11	2,8±0,06	0,24

Концентрация общего белка в крови баранчиков выше в первой группе животных и составляет 0,4 г/л или 0,5%. Но разность не достоверна. Значительную диагностическую важность имеет не содержание общего белка, а его индивидуальных составляющих, к тому же возрастание общего белка в сыворотке крови вероятно вызвано результатом накопления иммуноглобулина или обусловлено действиями дегидратации.

Уровень альбумина важен для точной диагностики состояния животных при физиологических нормальных значениях. Альбумин является одним из

основных транспортных белков крови и способен переносить от клетки к клетке гидрофобные (водорастворимые) вещества и соединения – гормоны, метаболиты, витамины, жирные кислоты и их транспортные формы – триглицериды (ТГ) и фосфолипиды, ионы кальция, железа, меди, а также лекарственные препараты.

Наибольшие различия между баранчиками исследуемых групп наблюдались в первой группе по концентрации альбумина, что составило 1,7 г/л или 6,2 % по сравнению со II группой животных.

Анализ крови показал, что баранчики двух групп различались не только на морфологическом уровне мясной продуктивности, но и на биохимическом. Полученные нами данные доказаны биохимической предрасположенностью животных к более эффективному метаболизму корма.

### **2.3. Популяционно–генетические профили овец эдильбаевской породы с повышенной и пониженной продуктивностью**

#### **2.3.1. Полиморфизм микросателлитных локусов ДНК у эдильбаевской породы**

Всего проанализировано 75 голов эдильбаевской породы, разводимых в КХ «Аймекен» (Западно–Казахстанская область). Овцы эдильбаевской породы были распределены по двум группам продуктивности. В группе высокопродуктивных овец было 47 и низкопродуктивных овец 28 голов соответственно.

При анализе аллелофонда овец исследуемой породы по 12 микросателлитным локусам ДНК были получены данные, характеризующие полиморфизм каждого из маркеров.

В локусе McM042 выявлено 7 аллелей в обеих группах. Так, и у высокопродуктивных овец, и у низкопродуктивных наиболее распространенным оказался аллель 87, его частота для первой группы составила 0,532, а для второй группы – 0,446. Самые низкие частоты были выявлены у высокопродуктивных овец эдильбаевской породы для аллелей 89, 105, 107 (0,011), для второй группы овец были аллели– 89 и 107 (0,018).

В локусе INRA006 у высокопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» выявлено 10 аллелей, наиболее высокая частота отмечена для аллели 110 (0,574); на втором месте – аллель 116 (0,138); на третьем месте – 112 (0,074); наименьшая частота наблюдалась для аллели 108 (0,011). В локусе INRA006 низкопродуктивных овец эдильбаевской породы было выявлено 9 аллелей – отсутствует аллель 124. Наиболее распространенным оказался аллель 110, так его частота составила 0,375. Наименьшая частота наблюдалась для аллелей 108 (0,018).

В локусе McM527 у высокопродуктивных овец эдильбаевской породы выявлено 11 аллелей, соответственно этот локус является высокополиморфным. Наиболее часто у данной группы встречался аллель 164 (0,266), а аллели 160, 174 и 178 показали низкую частоту встречаемости, которая составляет 0,021. В выборке низкопродуктивных овец эдильбаевской породы аллели 170 и 164 являются наиболее распространенными по сравнению с остальными аллелями данного локуса.

При рассмотрении аллельных вариантов в локусе ETH152 можно отметить низкое аллельное разнообразие. Аллель 186 показывает наибольшую распространенность в выборке обеих групп овец эдильбаевской породы, а для аллелей 188 можно отметить низкую частоту встречаемости. Аллель 196 отсутствует в выборке низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен», тогда как в исследуемой группе высокопродуктивных овец его частота составила 0,011.

В группе высокопродуктивных выявлено 12 аллелей локуса CSR247, а в группе низкопродуктивных овец выявлено 9 аллелей, так, отсутствовали аллели 205, 225 и 233. Выявлено два наиболее распространенных аллели – 223 и 227 у первой группы, и 227 и 213 у второй группы. Одинаковая частота встречаемости характерна для аллелей 209; 221; 225 в группе высокопродуктивных овец (0,021).

В локусе OarFCB20 у обеих исследуемых группы овец эдильбаевской породы выявлено одинаковое количество аллелей (10), их состав несколько различается. Так них две аллели – 87 и 95 отсутствуют в группе

низкопродуктивных овец эдильбаевской породы, и две аллели 107 и 111 отсутствуют в группе высокопродуктивных овец КХ «Аймекен». В группе низкопродуктивных овец аллель 99 встречается с наибольшей частотой 0,214. В группе высокопродуктивных овец наиболее распространены аллели 91, 99, 105 с одинаковой частотой 0,191. В группе низкопродуктивных овец аллель 103 и 111 встречается с наименьшей частотой (0,018).

В локусе INRA172 наблюдается следующее распределение аллелей. Для первой группы овец КХ «Аймекен» наибольшая частота отмечается для аллеля 160 (0,415), а наименьшая – для аллелей 150, 164 и 170 (0,011). В группе низкопродуктивных овец эдильбаевской породы наибольшая частота отмечается также для аллели 160 (0,518), наименьшая – для аллелей 148, 162, 164 (0,018).

Локус INRA063 является самым высокополиморфным из всех 12-ти локусов микросателлитной ДНК. В изученной группе высокопродуктивных овец выявлено 15 его аллелей, а в группе низкопродуктивных овец выявлено 12 аллелей. Для овец высокопродуктивных и низкопродуктивных наиболее распространенным по локусу INRA063 является аллель 175, его частота составила 0,234 и 0,268 у данных групп, соответственно. Аллели 185, 199 показали одинаково низкую частоту встречаемости для высокопродуктивных овец (0,011).

У группы высокопродуктивных овец эдильбаевской породы в локусе MAF065 выявлено 11 аллелей, аллель 127 является наиболее распространенным (0,372). В выборке низкопродуктивных овец по локусу MAF065 выявлено 9 аллелей, аллели 121, 133, 139 отсутствуют в исследуемой группе. Наиболее распространенным является также, как и в группе высокопродуктивных овец, аллель 127 (0,339), наименее распространены аллели 123, 131 и 137, их частота одинакова и составила 0,018. Аллели 119 и 129 также распространены с одинаковой частотой 0,196 в исследуемой группе низкопродуктивных овец.

В локусе MAF214 наблюдается следующее распределение аллелей. В группе высокопродуктивных овец КХ «Аймекен» наибольшая частота отмечается для аллели 191 (0,394). Остальные восемь аллелей (187, 223, 225, 253,

255, 265, 267, 269) имеют невысокую частоту (от 0,011 до 0,064). У низкопродуктивных овец аллели 189 и 191 встречаются с наибольшей частотой (0,375 и 0,303), а аллели 225, 253, 255, 267 встречаются реже всего (0,018). Кроме того, у данной группы овец отсутствует аллель 269, который встречается в группе высокопродуктивных овец.

Локус INRA005 является одним из полиморфных локусов. В нем выявлено 13 аллелей у группы высокопродуктивных овец, 11 аллелей у группы низкопродуктивных овец. С наибольшей частотой встречаются аллели 127 – 0,298 и 125 – 0,202 в выборке высокопродуктивных овец. С наименьшей частотой встречается аллель 131, 139, 149 – 0,011. С наибольшей частотой встречаются аллель 127 – 0,303 в группе низкопродуктивных овец КХ «Аймекен». С наименьшей частотой встречаются аллели 115, 129, 131, 147 (0,018).

В локусе INRA023 выявлено 12 аллелей у группы высокопродуктивных овец и 11 аллелей у группы низкопродуктивных овец. У обеих исследуемых групп наиболее распространённым был аллель 216 – его частота составила 0,372 у высокопродуктивных овец и 0,446 у низкопродуктивных овец. В группе высокопродуктивных овец отсутствовали аллели 194 и 196, а в группе низкопродуктивных – аллели 220 и 226.

Таким образом, по результатам исследования 12 микросателлитных локусов ДНК в группах высокой и низкой продуктивности установлено, что в целом уровень полиморфной микросателлитных локусов у высоко и низкопродуктивных животных совпадает (в среднем один локус включал 9 аллелей). Средний показатель уровня полиморфности исследуемых локусов составил 4,757.

Наиболее высокополиморфным локусом в обеих группах является INRA063 (15 и 12 выявляемых аллелей в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно). Наименьшей степенью полиморфизма у обеих пород характеризуется локус ETH152 (5 и 4 выявляемых аллелей в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно).

Однако, характер распределения аллельных вариантов по некоторым локусам имеет отличия. В частности, по локусу OarFCB20 в группе высокопродуктивных животных присутствуют аллели 87 и 95, в то время, как в группе низкопродуктивных животных присутствуют аллели 107 и 111. С учетом их частоты встречаемости, данные аллели можно рассматривать в качестве потенциальных маркеров повышенной и пониженной продуктивности у эдильбаевской породы курдючных овец.

Обращает на себя внимание более высокий в целом уровень полиморфизма в группе высокой продуктивности. Так одинаковое число аллелей в группах высоко и низкопродуктивных животных выявляется по локусам McM042, McM527 и OarFCB20 (7, 11 и 10 аллелей соответственно). По остальным локусам группа животных повышенной продуктивности, характеризуется большим разнообразием аллелей: INRA006 – 10 и 9, ETH152 – 5 и 4, CSRD247 12 и 9, INRA172 – 11 и 9, INRA063 – 15 и 12, MAF065 – 11 и 9, MAF214 – 10 и 9, INRA005 – 13 и 11, INRA023 – 12 и 11 в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно.

### **2.3.2. Генетическая структура популяции овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» по данным полиморфизма микросателлитных локусов ДНК**

В ходе анализа генофонда исследуемой группы эдильбаевской породы по 12 STR-локусам были получены данные, характеризующие полиморфизм каждого из маркеров (табл. 11).

В отношении значений ожидаемого уровня гетерозиготности ( $H_e$ ) максимумом характеризовался локус INRA063 (0,877), а минимальное значение отмечено в локусе McM042 (0,623), наибольшей наблюдаемой гетерозиготностью ( $H_o$ ) характеризовался локус INRA005 (0,894), а наименьшей – локус McM042 (0,574).

Таблица 11 – Характеристика полиморфизма микросателлитных STR–  
локусов высокопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен»  
(n=47)

STR–локус	Ожидае мая гетерози готность (H <sub>E</sub> )	Наблюдаема я гетерозиготн ость (H <sub>O</sub> )	Индекс фиксаци и (F <sub>is</sub> )	Ожидаемая гомозиготн ость (C <sub>a</sub> )	Уровень полиморфн ости (A <sub>E</sub> )	Обще е число аллел ей
<b>McM042</b>	0,623	0,574	0,078	0,377	2,653	7
<b>INRA006</b>	0,639	0,681	-0,066	0,361	2,770	10
<b>McM527</b>	0,848	0,787	0,072	0,152	6,579	11
<b>ETH152</b>	0,637	0,617	0,031	0,363	2,755	5
<b>CSRD247</b>	0,761	0,745	0,021	0,239	4,185	12
<b>OarFCB20</b>	0,858	0,851	0,008	0,142	7,043	10
<b>INRA172</b>	0,712	0,681	0,043	0,288	3,473	11
<b>INRA063</b>	0,877	0,809	0,077	0,123	8,130	14
<b>MAF065</b>	0,800	0,723	0,096	0,200	5,000	11
<b>MAF214</b>	0,716	0,745	-0,041	0,284	3,522	10
<b>INRA005</b>	0,834	0,894	-0,072	0,166	6,024	13
<b>INRA023</b>	0,779	0,787	-0,011	0,221	4,525	12
<b>Среднее</b>	<b>0,757</b>	<b>0,741</b>	<b>0,020</b>	<b>0,243</b>	<b>4,722</b>	<b>11</b>

При рассмотрении средних для 12 локусов микросателлитов показателей наблюдаемой – 0,741 и ожидаемой – 0,757 гетерозиготности обнаружено, что они практически одинаковы.

Анализ данных показателя индекса фиксации (F<sub>is</sub>) показал, что локусы McM042, McM527, ETH152, CSRD247, OarFCB20, INRA172, INRA063, MAF065 отличались смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот.

В исследованной выборке в среднем один локус включал 11 аллелей.

Средний показатель уровня полиморфности исследуемых локусов составил 4,722. Наибольший уровень полиморфности наблюдался у локуса INRA063 (8,130), наименьший – у локуса McM042 (2,653). Средний показатель уровня полиморфности локуса, рассчитанный для исследованной выборки составил 4,722.

Генетическая структура низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» по данным полиморфизма микросателлитных локусов ДНК отражена ниже, в таблице 12, в которой представлены данные, характеризующие

полиморфизм 12-ти микросателлитных локусов исследуемой группы низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен».

Таблица 12 – Характеристика полиморфизма микросателлитных STR-локусов низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» (n=28)

STR-локус	Ожидаемая гетерозиготность (H <sub>E</sub> )	Наблюдаемая гетерозиготность (H <sub>O</sub> )	Индекс фиксации (F <sub>is</sub> )	Ожидаемая гомозиготность (C <sub>a</sub> )	Уровень полиморфности (A <sub>E</sub> )	Общее число аллелей
<b>McM042</b>	0,710	0,536	0,245	0,290	3,448	7
<b>INRA006</b>	0,770	0,750	0,025	0,230	4,348	9
<b>McM527</b>	0,823	0,607	0,262	0,177	5,650	10
<b>ETH152</b>	0,659	0,643	0,024	0,341	2,933	4
<b>CSRD247</b>	0,795	0,679	0,146	0,205	4,878	9
<b>OarFCB20</b>	0,860	0,857	0,003	0,140	7,143	10
<b>INRA172</b>	0,681	0,714	-0,048	0,319	3,135	9
<b>INRA063</b>	0,859	0,857	0,002	0,141	7,092	12
<b>MAF065</b>	0,791	0,786	0,006	0,209	4,785	9
<b>MAF214</b>	0,736	0,714	0,030	0,264	3,788	9
<b>INRA005</b>	0,831	0,857	-0,031	0,169	5,917	11
<b>INRA023</b>	0,748	0,679	0,092	0,252	3,968	11
<b>Среднее</b>	<b>0,710</b>	<b>0,723</b>	<b>0,063</b>	<b>0,228</b>	<b>4,757</b>	<b>9</b>

Анализируя данные таблицы, среднее значение наблюдаемой степени гетерозиготности H<sub>O</sub> в исследуемой группе низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» составило 0,723. Ожидаемая степень гетерозиготности H<sub>E</sub> по низкопродуктивным овцам составила 0,710. При анализе средних для 12 локусов микросателлитов ДНК показатели наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности обнаружено, что они практически одинаковы.

По всем локусам был выявлен недостаток гетерозигот, за исключением локусов INRA172 (-0,048), INRA005 (-0,031). Общее среднее значение индекса фиксации F<sub>is</sub> по группе низкопродуктивных овец составило 0,063.

Средний показатель уровня полиморфности исследуемых локусов составил 4,757. Наибольший уровень полиморфности наблюдался у локуса OarFCB20 (7,143), наименьший – у локуса ETH152 (2,933).

В исследованной выборке в среднем один локус включал 9 аллелей.

Исходя из характеристик аллельного разнообразия исследованных STR–локусов, можно сделать вывод, что оба STR–локуса являются полезными инструментами для решения практических задач, таких как установление отцовства и материнства, анализ генетических связей между группами животных.

Сравнительная оценка полиморфизма по 12 микросателлитным локусам ДНК овец эдильбаевской породы показала, что каждая популяция имеет свою генетическую структуру.

Таблица 13 – Характеристика полиморфизма изученных локусов микросателлитов ДНК по двум группам продуктивности

Показатель	Уровень полиморфности (Ae)		Ожидаемая гетерозиготность (He)		Наблюдаемая гетерозиготность (Ho)		Индекс фиксации (Fis)	
	Высоко прод.	Низко прод.	Высоко опрод.	Низко прод.	Высоко опрод.	Низко прод.	Высоко опрод.	Низко прод.
McM042	2,653	3,448	0,623	0,710	0,574	0,536	0,078	0,245
INRA006	2,770	4,348	0,639	0,770	0,681	0,750	-0,066	0,025
McM527	6,579	5,650	0,848	0,823	0,787	0,607	0,072	0,262
ETH152	2,755	2,933	0,637	0,659	0,617	0,643	0,031	0,024
CSR247	4,185	4,878	0,761	0,795	0,745	0,679	0,021	0,146
OarFCB20	7,043	7,143	0,858	0,860	0,851	0,857	0,008	0,003
INRA172	3,473	3,135	0,712	0,681	0,681	0,714	0,043	-0,048
INRA063	8,130	7,092	0,877	0,859	0,809	0,857	0,077	0,002
MAF065	5,000	4,785	0,800	0,791	0,723	0,786	0,096	0,006
MAF214	3,522	3,788	0,716	0,736	0,745	0,714	-0,041	0,030
INRA005	6,024	5,917	0,834	0,831	0,894	0,857	-0,072	-0,031
INRA023	4,525	3,968	0,779	0,748	0,787	0,679	-0,011	0,092
В среднем на локус	4,722	4,757	0,757	0,772	0,741	0,723	0,020	0,063

Интересно отметить, что тогда, как в группе низкопродуктивных овец по результатам расчета индекса фиксации наблюдается нехватка гетерозигот, в группе высокопродуктивных отмечается их избыток. Такая картина наблюдается по локусам INRA006, MAF214, INRA023. А по локусу INRA172 наоборот, в группе высокопродуктивных овец наблюдается нехватка гетерозигот, в группе низкопродуктивных овец – избыток.

Для каждой породы обнаружены отличительные особенности по всем исследуемым данным, что позволило сконцентрировать внимание на отдельных факторах при генетическом анализе популяций и более эффективно применять отдельные локусы для различных целей. Обнаруженные генетические особенности отечественных пород овец, разводимых в Казахстане, дают дополнительную информацию для изучения их происхождения и могут быть использованы в программах по сохранению генофондов малочисленных популяций.

Таблица 14 – Общая характеристика полиморфизма изученных локусов микросателлитов ДНК (n=75)

STR–локус	Ожидаема я гетерозиг относь (H <sub>E</sub> )	Наблюдаема я гетерозиготн ость (H <sub>O</sub> )	Индекс фиксаци и (F <sub>is</sub> )	Ожидаемая гомозиготн ость (C <sub>a</sub> )	Уровень полиморфн ости (A <sub>E</sub> )	Обще е число аллел ей
<b>McM042</b>	0,661	0,560	0,153	0,339	2,950	8
<b>INRA006</b>	0,701	0,707	-0,009	0,299	3,344	10
<b>McM527</b>	0,843	0,720	0,146	0,157	6,369	11
<b>ETH152</b>	0,649	0,627	0,034	0,351	2,849	5
<b>CSRD247</b>	0,782	0,720	0,079	0,218	4,587	12
<b>OarFCB20</b>	0,864	0,853	0,013	0,136	7,353	12
<b>INRA172</b>	0,708	0,693	0,021	0,292	3,425	12
<b>INRA063</b>	0,873	0,827	0,053	0,127	7,874	15
<b>MAF065</b>	0,797	0,747	0,063	0,203	4,926	12
<b>MAF214</b>	0,729	0,733	-0,005	0,271	3,690	11
<b>INRA005</b>	0,835	0,880	-0,054	0,165	6,061	14
<b>INRA023</b>	0,771	0,747	0,031	0,229	4,367	14
<b>Среднее</b>	<b>0,768</b>	<b>0,735</b>	<b>0,044</b>	<b>0,232</b>	<b>4,816</b>	<b>11</b>

Средний показатель уровня полиморфности локуса, рассчитанный для исследованных выборок составил 4,816. Максимальным уровнем полиморфности для двух исследуемых пород выделялся локус INRA063, уровень полиморфности которого составил 7,874. Минимальным значением уровнем полиморфности в выборке эдильбаевской породы отличался локус ETH152 (2,849). Три микросателлитных локуса, имели значения показателя уровня полиморфности, близкие к среднему – CSRD247, MAF065, INRA023. Учитывая, что уровень полиморфности по сути является показателем эффективно действующих в популяции аллелей, эта величина должна коррелировать с числом аллелей, выявленных в каждом из исследованных локусов и отражать равномерность аллельного распределения.

При рассмотрении средних для 12 локусов показателей наблюдаемой (0,735) и ожидаемой (0,768) гетерозиготности обнаружено, что они практически одинаковы в двух выборках. Наименьший уровень наблюдаемой гетерозиготности (0,560) обнаружен в локусе McM042, максимальный (0,880) – в локусе INRA005. В отношении значений ожидаемого уровня гетерозиготности в выборке минимумом характеризовался локус – ETH152 (0,649), а максимальным значением – OarFCB20 (0,864).

Локусов, отличающихся смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот у овец эдильбаевской породы девять, это McM042, McM527, ETH152, CSRD247, OarFCB20, INRA172, INRA063, MAF065, INRA023.

## **2.4. Экономическая эффективность производства продукции эдильбаевских овец**

Основная задача овцеводства – получение достаточного количества баранины высокого качества при минимальных затратах труда и средств.

Сложные хозяйственные и финансовые условия, а также, отсутствие возможности учесть в полной мере прямые и общие затраты на производство продукции подопытных животных, предопределили расчет эффективности производства продукции в натуральном и денежном выражении (таблица 15).

Анализ данных таблицы 15 показывает, что при производстве ягнятины в денежном выражении на одну голову в 5 месячном возрасте лучшими показателями характеризовались баранчики первой группы. Прибыль от реализации животных по двум группам составило 3725 и 2700 рублей.

Таблица 15 – Эффективность производства баранины в живой массе  
(на одну голову)

Показатели	Группы	
	I	II
Произведено баранины: в живой массе, кг	35,7±0,46	31,6±0,39
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	250,0	250,0
Произведено баранины в денежном выражении, руб.	8925,0	7900,0
Затраты на выращивание одной головы, руб.	5200	5200
Прибыль, руб.	3725,0	2700,0
Уровень рентабельности, %	41,7	34,2

Следовательно, выращивание баранчиков на мясо полученных от маток первой и второй группы рентабельно, однако баранчики, полученные от высокопродуктивных маток по уровню рентабельности, превосходят сверстников на 7,5% или по прибыли на 1025 рублей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексные исследования по изучению хозяйственно–полезных признаков и генетического полиморфизма по микросателлитам ДНК овец эдильбаевской породы позволили сделать следующие выводы:

1. По результатам исследования можно сделать вывод, что лучшую живую массу имели овцематки третьей группы в возрасте 4 лет. Исследования шерстной продуктивности эдильбаевской породы овец, разводимых в Западном Казахстане, обладают средними показателями. Шерстная продуктивность и морфологический состав овцематок третьей группы превосходят первую и вторую группы, как по выходу чистого волокна, так по содержанию пуховых волокон. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что животные третьей группы в возрасте 4 лет отличаются хорошим развитием глубины груди, ширины груди, косой длины туловища, обхвата груди и пясти.

2. В селекционной работе необходимо учитывать племенные качества животного и отбирать для дальнейшего воспроизводства высокопродуктивных животных класса элита и 1 класс.

3. Предубойная масса баранчиков первой группы превысила массу баранчиков второй группы на 4,1 кг. При убое у обеих групп продуктивности баранчиков эдильбаевской породы получены тушки массой 17,9 – 14,3 кг. По результатам опыта убойный выход составил: 50,7% у первой группы и 45,8% у второй группы баранчиков.

4. Выход парной туши у первой группы баранчиков был выше на 15,2%, чем у второй. По выходу внутреннего жира у обеих групп различий не выявлено.

5. В совокупности, необходимо отметить, что подопытные животные всех исследуемых групп характеризуются достаточно высокой мясной продуктивностью, отличаются массивностью и округлостью форм, хорошо развитой мускулатурой и равномерным поливом жира.

6. Поскольку все гематологические показатели исследованных животных находились в пределах физиологических норм, можно утверждать,

что эти показатели коррелируют с продуктивностью животных. Следовательно, ощутимых отличий по гематологическим признакам среди баранчиков исследуемых групп мы не выявили, незначительное преобладание по количеству эритроцитов и содержанию гемоглобина, впрочем, разность не достоверна.

7. Анализ крови показал, что баранчики двух групп различались не только на морфологическом мясной продуктивности, но и на биохимическом. Полученные нами данные доказаны биохимической предрасположенностью животных к более эффективному метаболизму корма.

8. По результатам исследования 12 микросателлитных локусов ДНК в группах высокой и низкой продуктивности установлено, что в целом уровень полиморфной микросателлитных локусов у высоко и низкопродуктивных животных совпадает (в среднем один локус включал 9 аллелей).

Наиболее высокополиморфным локусом в обеих группах является INRA063 (15 и 12 выявляемых аллелей в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно). Наименьшей степенью полиморфизма у обеих пород характеризуется локус ETH152 (5 и 4 выявляемых аллелей в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно).

9. Характер распределения аллельных вариантов по некоторым локусам имеет отличия. В частности, по локусу OarFCB20 в группе высокопродуктивных животных присутствуют аллели 87 и 95, в то время, как в группе низкопродуктивных животных присутствуют аллели 107 и 111. С учетом их частоты встречаемости, данные аллели можно рассматривать в качестве потенциальных маркеров повышенной и пониженной продуктивности у эдильбаевской породы курдючных овец.

10. В группе высокой продуктивности наблюдается более высокий уровень полиморфизма. Так одинаковое число аллелей в группах высоко и низкопродуктивных животных выявляется по локусам McM042, McM527 и OarFCB20 (7, 11 и 10 аллелей соответственно). По остальным локусам группа животных повышенной продуктивности, характеризуется большим разнообразием аллелей: INRA006 – 10 и 9, ETH152 – 5 и 4, CSRD247 12 и 9,

INRA172 – 11 и 9, INRA063 – 15 и 12, MAF065 – 11 и 9, MAF214 – 10 и 9, INRA005 – 13 и 11, INRA023 – 12 и 11 в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно.

11. Группа овец с повышенной продуктивностью характеризуется смещением равновесия в сторону избытка гетерозигот по локусам INRA006, MAF214 и INRA023 ( $F_{is} = -0,066, -0,041$  и  $-0,011$  соответственно), что может указывать на их ассоциацию с повышенной продуктивностью.

12. При производстве ягнятины в денежном выражении на одну голову в 5 месячном возрасте лучшими показателями характеризовались баранчики первой группы. Прибыль от реализации животных по двум группам составило 3725 и 2700 рублей. Следовательно, выращивание баранчиков на мясо полученных от маток первой и второй группы рентабельно, однако баранчики, полученные от высокопродуктивных маток по уровню рентабельности, превосходят сверстников на 7,5% или по прибыли на 1025 рублей.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

С целью повышения мясосальной продуктивности овец эдильбаевской породы, разводимых в условиях Западного Казахстана, рекомендуем при прочих равных условиях, использовать маркер–ассоциированную селекцию, позволяющую в раннем возрасте отбирать животных с высокими показателями мясности.

## ГЛОССАРИЙ

В настоящей диссертации использованы следующие термины, определения, обозначения и сокращения

**Порода** – группа сельскохозяйственных животных одного вида, которые имеют сходные хозяйственно-биологические свойства и морфологические признаки, которые передаются по наследству и отличают одну породу от другой

**Баранина** – мясо, полученное от переработки овец независимо от пола в возрасте от 4 месяцев и старше

**Курдюк** – скопление массы жира на крестце и седалищных буграх у курдючных овец

**Наследственность** – свойство воспроизведения в потомстве признаков родителей и более отдаленных предков, обеспечивающее преемственность поколений и сохранение характерных для данного вида особенностей строения

**Наследование** – процесс передачи наследственной информации от одного поколения другому

**Изменчивость** – различия между особями одного вида, предками и потомством, которая возникает как под влиянием наследственности, так и под влиянием внешних условий

**Абсолютный прирост** – скорость роста животных на различных этапах их онтогенеза, кг

**Среднесуточный прирост** – скорость роста животных за сутки, г

**Относительный прирост** – отношение абсолютного прироста к начальной массе животного выраженного в %, показывает энергию роста, его напряженность

**Предубойная живая масса** – живая масса животного перед убоем после 24- часовой голодной выдержки

**Убойная масса** – масса туши, масса внутреннего жира и масса курдюка

**Убойный выход** – процентное отношение убойной массы к предубойной массе тела

**Аллель** – вариант последовательности ДНК в определенном локусе.

**Амплификатор**– прибор, обеспечивающий периодическое охлаждение и нагревание пробирок, обычно с точностью не менее 0,1°С. Современные амплификаторы позволяют задавать сложные программы, в том числе с возможностью «горячего старта».

**Геном** – совокупность последовательностей ДНК, свойственная отдельному организму (или любой клетке внутри организма), определяющая характер его онтогенетического развития и наследственную передачу в ряду поколений всех его структурных и функциональных признаков, а также его положение в иерархии живых существ, населяющих нашу планету.

**ДНК**– дезоксирибонуклеиновая кислота, макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов.

**Локус**– означает местоположение определённого гена на генетической или цитологической карте хромосомы.

**Микросателлиты**– варьирующие участки (локусы) в ядерной ДНК и ДНК органелл (митохондрий и пластид), состоящие из повторяющихся фрагментов длиной от 1 до 6 пар оснований.

**Отжиг**– присоединение праймеров при температуре 50-65°С в течение 20-60 с.

**Праймер**– химически синтезированная олигонуклеотидная затравка для полимеразной цепной реакции, определяющая границы амплифицируемого участка ДНК-матрицы и комплементарная противоположным ее цепям.

**Экстракция ДНК** –выделение ДНК из различных биологических источников с помощью специальных наборов (из спермы, из крови).

**Элонгация**– достраивание цепей ДНК при температуре 70-72°С в течение 20-40 с. Комплементарное достраивание цепей ДНК идет в направлении от 5'-конца к 3'-концу цепи в противоположных направлениях, начиная с участков присоединения праймеров. Материалом для синтеза новых цепей ДНК служит вносимый дезоксирибонуклеотидфосфат.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А. В. Дейкин, М. И. Селионова, А. Ю. Криворучко [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20, № 5. – С. 576-583.
2. Давлетова, А.М. Мясная продуктивность молодняка эдилбаевских овец / А.М. Давлетова, Б.Б. Траисов, К.Г. Есенгалиев, Ю.А. Юлдашбаев, К.А.Куликова, Р.И. Кудияров, М.И. Донгак // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2018. - № 4. - С. 24-25.
3. Дейкин, А.В. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / Дейкин, А.В., Селионова, М.И., Криворучко, А.Ю., Коваленко, Д.В., Трухачев, В.И. // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. - Т. 20. - № 5. - С. 576-583.
4. Ертай, А.Б. Показатели убоя и морфологические показатели туш баранчиков эдилбаевской породы, происходящих от маток разной классности / А.Б. Ертай, А.М. Давлетова, Т.А. Магомадов, А.Ю. Юлдашбаева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – №3. – С. 32-34.
5. Ертай, А.Б. Полиморфизм ДНК-маркеров казахской курдючной породы овец Казахстана / А.Б. Ертай, Ю.А. Юлдашбаев // III Международное книжное издание стран Независимых Государств «Лучший молодой ученый – 2021». 2021. С. 49-54.
6. Ертай, А.Б. Продуктивные особенности овец эдилбаевской породы Казахстана / А.Б. Ертай // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. – 2021. – № 4(70). – С. 54-58.
7. Ертай, А.Б. Рост и развитие молодняка овец эдилбаевской породы / А.Б. Ертай, Ю.А. Юлдашбаев, Р.И. Кудияров, И.С. Бейшова, Т.С. Кубатбеков, Т.А. Магомадов // Материалы Международной научно-практической конференции Института животноводства и пастбищ Таджикской академии сельскохозяйственных наук. 2021. С. 292-297.
8. Ертай, А.Б. Характеристика овцематок эдилбаевской породы по продуктивным особенностям / А.Б. Ертай // Материалы международной научно-практической конференции «Научно-практическое обеспечение интенсивного

развития животноводства и кормопроизводство на современном этапе». 2023. – Том 1. – С. 152-155.

9.Ертай, А.Б. Экстерьерные показатели овцематок эдильбаевской породы разного возраста / А.Б. Ертай, И.С. Бейшова, Д.Б. Смагулов, А.М. Ковальчук // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 4. – С. 22-24.

10.Зиновьева, Н.А. Введение в ДНК – диагностику / Н.А. Зиновьева // Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных: Школа-практикум. - Дубровицы, 2005. - Вып. 4., - С. 38-49.

11.Ильина, А.В. Генетическое разнообразие популяции ярославской породы крупного рогатого скота на основе метода ISSR-фингерпринтинга / А.В. Ильина, Ю.В. Муштукова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2012. - № 1. – С. 90-92.

12.Колосов, Ю.А. Полиморфизм гена (GDF9) у овец сальской породы. / Ю.А. Колосов, Л.В. Гетманцева, Н.В. Широкова // Ветеринарная патология. - № 3-4. - 2015. - С.78-81.

13.Марзанов, Н.С. Генетические маркеры в теории и практике разведения овец / Н.С. Марзанов, М.Г. Насибов, Л.К. Марзанова, М.Ю. Озеров, Ю. Кантанен, В.Ю. Лобков. - М. 2010. - 184 с.

14.Прманшаев, М. Адаптация курдючных овец разных пород к условиям Юго-востока Казахстана / М. Прманшаев, Ю.А. Юлдашбаев, Б.Ы. Атайбеков, А.Б. Ертай // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 1. – С. 19-21.

15.Селионова, М.И. Геномные технологии в селекции сельскохозяйственных животных / М.И. Селионова, А.-М.М. Айбазов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2014. - Т. 1. - № 7 (1).- С. 140-145.

16.Совершенствование хозяйственно-биологических особенностей овец эдильбаевской породы / И. Ф. Горлов, Ю. А. Юлдашбаев, Т. А. Магомадов [и др.]. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "Сфера", 2020. – 188 с.

17.Чылбак-Оол, С.О. Витаминный состав мяса баранчиков тувинской породы овец в зависимости от типа пищевого поведения / С. О. Чылбак-Оол, М. И.

Донгак, Ц. С. Кекеева, А.Б. Ертай // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 4. – С. 35-37.

18.Юлдашбаев, Ю.А. Генетическая структура популяции овец казахской тонкорунной породы по молекулярно-генетическим маркерам ДНК / Ю.А. Юлдашбаев, А.Е. Чиндалиев, А.Б. Ертай [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 3. – С. 2-8.

*Научное издание*

**ЮЛДАШБАЕВ Юсупжан Артыкович**  
**ЕРТАЙ Акбота Бахытжанкызы**  
**БЕЙШОВА Индира Салтановна**  
**КУЛЬМАКОВА Наталия Ивановна**  
**ШАМШЕДИН Алжан Смаилулы**  
**СЫЧЕВА Ирина Николаевна**  
**ШЫНЖЫРБАЙ Роза Айбергенкызы**

*Рекомендация*

Отпечатано в ООО «ЭйПиСиПублишинг»

127550, г. Москва, ул. Онежская, д. 24

[www.apcpublishing.com](http://www.apcpublishing.com)

[sales@apcpublishing.com](mailto:sales@apcpublishing.com)

+7(495)104-97-28

Подписано в печать 28.03.2026

Формат 60x90/16

Объем 2.07 усл. печ. л. Тираж 250 экз.

Номер заказа 670326