

Казахский национальный аграрный университет

УДК 636.082:636.933.2

На правах рукописи

**НУРГАЗЫ КУАТ ШАЙПОЛЛАУЛЫ**

**СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ ОВЕЦ  
КАРАКУЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ПУСТЫНЕ САРЫЕСИК-АТЫРАУ**

06.02.01 – Разведение, селекция, генетика и воспроизводство  
сельскохозяйственных животных

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Научные консультанты: доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный  
работник сельского хозяйства РК, профессор  
Сабденов К.С.  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Прманшаев М.П.

Алматы 2005

## СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
Определения, обозначения и сокращения	5
ВВЕДЕНИЕ	7
1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧАЕМОЙ ПРОБЛЕМЫ	12
1.1 Современные проблемы селекции каракульских овец	12
2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	34
2.1 Природно-климатические и пастбищно-кормовые условия места проведения исследования	34
2.2 История создания и характеристика стад	35
2.3 Материал и методика исследований	37
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	44
3.1 Генотипическая изменчивость селекционируемых признаков	44
3.2 Влияние паратипических факторов на изменчивость признаков	50
3.3 Онтогенетическая изменчивость	70
3.4 Оценка генотипа баранов-производителей	78
3.5 Взаимодействие генотипа и среды при оценке баранов	89
4. ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРИЗНАКОВ	94
4.1 Длина и скорость роста волоса	94
4.2 Влияние живой массы ягнят при рождении на качество смушек	96
4.3 Тип рисунка, фигурность, длина завитка и их взаимосвязь	101
4.4 Изменчивость интенсивности пигментации волосяного покрова	104
4.5 Изменчивость и селекционное значение запаса кожи у ягнят	109
5. СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИЗНАКОВ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ	111
5.1 Наследуемость смушковых признаков	111
5.2 Общий анализ структуры фенотипических корреляций и выбор ведущих признаков	115
5.3 Выбор ведущих признаков у каракульских овец окраски сур	120
5.4 Генетическая корреляция	127
6. ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРИЗНАКОВ РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ	132
6.1 Живая масса	132
6.2 Воспроизводительная функция и жизнеспособность	140
6.3 Шерстная продуктивность	147
6.3.1 Длина косиц шерсти	151
6.3.2 Морфологический состав шерсти	152
6.3.3 Тонина отдельных типов волокон	153
6.4 Дифференциация признаков каракульских овец в эмбриогенезе	157
6.4.1 Дифференциация по массе плода и его органам	157
6.4.2 Дифференциация по сроку эмбриогенеза	166
6.5 Биологическая и продуктивная дифференциация ягнят при рождении	167

6.5.1 Различия в живой массе и телосложении	169
6.6 Различия в качестве каракуля	171
6.6.1 Площадь и масса шкурок	174
6.6.2 Характеристика основных количественных и качественных показателей волосяного покрова у ягнят	176
6.7 Интерьерные особенности каракульских овец разных генотипов. Гистоструктура кожи	180
6.8 Морфология и биохимия крови	191
7.РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ РАЗРАБОТОК	200
7.1 Экономическая эффективность исследований	212
Выводы	215
Рекомендации производству	218
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	219
ПРИЛОЖЕНИЯ	253

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:

Закон Республики Казахстан «Об охране селекционных достижений», 1999 г.

Закон Республики Казахстан «О племенном животноводстве», 2001 г.

Инструкция по бонитировке каракульских ягнят. Алматы, НИЦ «Бастау», 1996. –56 с.

Республиканская целевая программа «Сохранение, развитие и использование генофонда сельскохозяйственных растений, животных и микроорганизмов на 2001-2005 гг.», Астана, 2001 г.

Состояние и приоритетные направления развития овцеводства в Республике на 2001-2005 гг., Астана, 2001г.

Правила присвоения статуса племенному заводу, племенному центру и дистрибьютерному центру, а также проведение аттестации (переаттестации) деятельности субъектов в области племенного животноводства. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. 26.09.02, № 1061.

Правила проведения экспертизы и испытаний селекционных достижений в животноводстве Республики Казахстан на патентоспособность и хозяйственную полезность. Астана, 2001 г.

Инструкция по проверке баранов-производителей каракульской породы по качеству потомства.

Перспективный план племенной работы со стадом овец черной окраски каракульской породы в племхозе «Коктальский» на 1988-1997 гг.

План селекционно-племенной работы с каракульскими овцами сурхандарьинский сур в племхозе «Баканасский» на 1991-2000 гг., ферма № 2.

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В диссертации использованы следующие термины с соответствующими определениями:

**АУТБРИДИНГ** – спаривание животных, не состоящих в родстве.

**СЕЛЕКЦИЯ** – наука о желательном преобразовании пород животных, сортов растений, рас микроорганизмов, бактерий и вирусов.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ** – корреляции между признаками, возникающие на основе эффекта генов.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПАРАМЕТР** – показатель, характеризующий генетическую структуру популяций и указывающий на эффективность массовой селекции.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПЛЕМЕННЫЕ ЗАВОДЫ (ГПЗ)** – ведущие специализированные хозяйства.

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ** – способность организмов и их признаков изменяться под действием наследственных и ненаследственных факторов.

**ИНБРИДИНГ (инцухт)** – спаривание животных, состоящих в более близком родстве, чем в среднем в популяции (например, в породе, линии и стаде).

**КОНСТИТУЦИЯ** – совокупность морфофизиологических и хозяйственных признаков животного, характеризующих его организм как единое целое.

**ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ** – возникает на основе действия генотипа и среды.

**КОЭФФИЦИЕНТ НАСЛЕДУЕМОСТИ ( $h^2$ )** – показатель относительной доли генетической изменчивости в общей фенотипической вариации признака.

**ЛИНЕЙНОЕ РАЗВЕДЕНИЕ** – разведение животных внутри линии в целях дифференциации породы или стада.

**ЛИНИЯ** – группа животных, которые отличаются от других животных этой же популяции определенными признаками и степенью их развития.

**НАСЛЕДОВАНИЕ** – процесс передачи наследственных задатков или наследственной информации от одного поколения к другому.

**НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ** - доли генетической изменчивости в общей фенотипической вариации признака в конкретной популяции.

**ОНТОГЕНЕЗ** - развитие индивидуума от оплодотворенной яйцеклетки (зиготы) до естественного завершения жизненного цикла.

**ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ** – проявление у индивидов разного пола, относящихся к одному виду, хорошо видимых различий по признакам экстерьера, типу телосложения, величине тела, окраски волосяного покрова и т.д.

**ПОПУЛЯЦИЯ** - совокупность особей одного вида, занимающих определенную территорию, свободно скрещивающихся друг с другом и в той или другой степени изолированных от других совокупностей.

**РАЗВЕДЕНИЕ** – система мероприятий, направленных на воспроизводство популяции животных при одновременном улучшении их наследственных качеств методами племенной работы.

ТИП - внутривидовая группа животных, характеризующаяся заметными различиями в телосложении, внешнем облике и продуктивности (тип относится к структурным единицам породы).

ЭМБРИОГЕНЕЗ – процесс роста и развития зародыша (эмбриона) от образования зиготы до рождения животного.

В диссертации использованы следующие обозначения и сокращения:

ГОСТ – государственный стандарт.

АСТ – аспаргатаминотрансфераза.

АЛТ – аланинаминотрансфераза.

ВИЖ – Всесоюзный институт животноводства.

КазНИИК - Казахский научно-исследовательский институт каракулеводства.

ВНИИК – Всесоюзный научно-исследовательский институт каракулеводства.

ЖАК – жакетный тип.

РЕБ – ребристый тип.

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность проблемы.** Каракулеводство является ведущей отраслью пустынного животноводства, дающей ценный мех – каракуль, пользующийся повышенным спросом отечественного и зарубежного потребителя, шерсть для ковродельческой и грубосуконной промышленности, мясо – баранину, молоко, сычуги и другие побочные продукты.

Каракульская порода овец хорошо приспособлена к суровым пастбищно-кормовым условиям пустынных и полупустынных зон республики.

В годы переходного периода в развитии суверенного Казахстана каракулеводство, как и другие отрасли сельского хозяйства, утратило свои прежние позиции. Но Президент и правительство Казахстана приняли кардинальные меры по восстановлению села, о чем свидетельствуют выступления Президента в обращении к народу Казахстана и на семинаре-совещании по вопросам агропромышленного комплекса страны.

По данным Департамента животноводства и государственной племенной инспекции Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан и на основе аналитического расчета установлено, что количество каракульских овец по республике по состоянию на 01.01.2004г. насчитывает 1881,1 тыс.голов, что составляет 18,1% от всего поголовья. Из них на долю государственных предприятий приходится около 30 тыс. голов, остальное поголовье сосредоточено в других категориях хозяйств разных форм собственности. В Республике удельный вес баранины от каракульских овец составляет 15%.

В современных условиях основой обеспечения высокой рентабельности каракулеводства является создание высокопродуктивных стад с высоким генетическим потенциалом и способностью к реализации наследственных возможностей в определенной природно-климатической зоне.

Структура каракульской породы представляет собой единство, образуемое сходством морфофизиологических свойств и генетических признаков отдельных типов. Изменчивость качественных и количественных признаков, обусловленная генотипом животных, является основой их эволюционного и селекционного совершенствования. В связи с этим изучение изменчивости селекционно-генетических, морфологических признаков и функциональных свойств кожного и шерстного покрова каракульских овец, составляющих основу животноводства пустынь Сарыесик-Атырау, является весьма важным и актуальным. Разводимые здесь каракульские овцы представлены в основном особями двух окрасок – черной и сур.

Однако, достигнутые результаты в каракулеводстве южного Прибалхашья нельзя признать высокими – все еще незначителен удельный вес шкурок наиболее ценных сортов, качественные показатели и ассортимент каракуля сильно варьируются по годам. В этих условиях в результате возрастания модификационной изменчивости признаков невозможно точно оценивать племенные качества животных по их фенотипу, что снижает эффективность селекционной работы. Основные причины заключаются в недостаточно четкой конкретизации селекционируемых признаков по отдельным смушковым типам,



неполном представлении о градациях смушковых признаков, обуславливающих разнообразие шкурок внутри одного сорта, недостаточная разработанность совершенных генетических методов селекции, слабой изученности особенностей наследования, изменчивости и взаимосвязи смушковых признаков. Выявление причин изменчивости приплода по типу смушек при однородном подборе по конкретному типу считается одной из актуальных задач селекции овец каракульской породы.

Существующие методы селекции каракульских овец основаны на оценке количественных и качественных признаков без учета сопоставимости условий формирования, а также паратипических факторов, особенностей и генетической природы, определяющих их изменчивость. Отсутствуют комплексные критерии оценки животных с учетом наследуемости, изменчивости, взаимосвязи и экономической ценности признаков, а также эффективные методы селекции животных при варьирующихся условиях среды. Решению этой актуальной задачи посвящена настоящая работа, выполняемая в Казахском национальном аграрном университете в рамках программы «Научное обеспечение производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции по регионам Казахстана до 2005 года МСХ РК» по теме: «Совершенствование технологии производства и переработки каракуля, шерсти и баранины в условиях пустынь Прибалхашья». Номер государственной регистрации 0101 РК 00290. В диссертационной работе обобщены результаты научных исследований по селекции каракульских овец в пустыне Сарыесик-Атырау, проведенных автором в течение более двух десятилетий.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследования является изучение фенотипической и генотипической изменчивости основных хозяйственно-полезных признаков и на этой основе разработка научно обоснованных методов селекции по управлению фенотипической и генотипической изменчивостью признаков, обеспечивающих повышение достоверности оценки генотипа животных в процессе создания и совершенствования высокопродуктивных стад каракульских овец в специфических условиях Сарыесик-Атырау.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение природно-климатических и пастбищно-кормовых условий зоны разведения каракульских овец;
- характеристика исходного поголовья овец, которая послужила материалом для проведения научно-производственного эксперимента;
- изучение фенотипической и коррелятивной изменчивости основных селекционируемых признаков;
- разработка объективных методов оценки племенных качеств животных, а также их константности при варьирующихся условиях среды;
- определение и использование селекционно-генетических параметров хозяйственно-полезных признаков в селекционной программе;
- изучение изменчивости селекционируемых признаков разных экологических типов каракульских овец;



- определение экономической эффективности экспериментальных исследований;

- внедрение разработанных методов селекции в производство.

#### **Основные положения диссертации:**

- исследование различной степени обусловленности отдельных и комплекса признаков смушек в зависимости от генетических, экологических и паратипических факторов, взаимодействия генотипа и среды;

- рациональное использование закономерности коррелятивной изменчивости при оценке генотипа племенных каракульских баранов по комплексу признаков;

- использование изменчивости отдельных признаков в повышении точности оценки племенных баранов по их фенотипу;

- методы селекции каракульских овец по смушковым типам;

- селекция каракульских овец на устойчивость продуктивных и племенных качеств при варьирующихся условиях среды;

- конституциональная дифференциация каракульских овец по живой массе, индексам телосложения, внутренним органам, кожно-волосному покрову, морфологии крови и ее ферментным системам, воспроизводительной функции и жизнеспособности;

- эффективность селекции по смушковому типу при создании двух заводских линий каракульских овец черной окраски;

- перспективы селекционно-племенной работы с овцами каракульской породы разных окрасок.

#### **Научная новизна результатов исследований.**

Впервые в зоне северо-восточных пустынь Казахстана на основе комплексного изучения изменчивости генетических параметров хозяйственно ценных признаков, установлены эффективные методы селекции по совершенствованию племенной оценки каракульских овец. Новизна разработок подтверждена двумя авторскими свидетельствами на изобретение № 13936, №5855 (Приложение А).

#### **Практическая ценность и реализация результатов исследований.**

Результаты научно-обоснованных методов селекции позволили создать в Балхашском районе Алматинской области высокопродуктивное стадо каракульских овец численностью 2150 голов, с выходом элитных и первоклассных ягнят 85,7-90,6% и удельным весом первосортного каракуля 85,3-93,2%.

Результаты работы внедрены в производство в виде новых заводских линий (приказ МСХ Республики Казахстан № 150 от 20.10.1990г.).

Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан (№148 от 18.06.1991г.) ферма №1 совхоза «Коктальский» переведена в разряд племенных по разведению черных каракульских овец жакетного смушкового типа.

Результаты исследований широко используются при проведении со студентами и соискателями занятий в Казахском национальном аграрном университете, Павлодарском государственном университете им. С.Торайгырова и Семипалатинском государственном университете им. Шакарима, что под-

тверждается актами внедрения. Разработаны три рекомендации: 1. «Разведение овец каракульской породы в условиях Прибалхашья» (Алматы, 1996); 2. «Разведение овец сурхандарьинского сура в условиях пустынь Южного Прибалхашья» (Алматы, 1996); 3. «Организация племенной работы с каракульскими овцами в хозяйствах Алматинской области» (Алматы, 1996) (Приложение Б). Результаты также были использованы при составлении «Плана селекционно-племенной работы с черными каракульскими овцами в племхозе Коктальский на 1988-1997 гг.» (Алматы, 1988); «Плана селекционно-племенной работы с каракульскими овцами сурхандарьинский сур в племхозе Баканасский на 1991-2000гг. ферма № 2» (Алматы, 1991).

**Апробация работы.** Исследования проводились в 1982-1995 гг. в соответствии с тематическими планами научно-исследовательских работ Алматинского зооветеринарного института (номер государственной регистрации – 81103470).

В дальнейшем работа выполнялась по программе «Научное обеспечение производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции по регионам Казахстана до 2005 г. МСХ РК». Научно-исследовательская работа проводится Казахским Национальным аграрным университетом по теме: «Совершенствование технологии производства и переработки каракуля, шерсти и баранины в условиях пустынь Прибалхашья» (номер государственной регистрации 0101 РК 00290).

Материалы диссертации доложены на республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Вклад молодых ученых и специалистов в интенсификацию агропромышленного комплекса» (Алма-Ата, 1989); межвузовской научно-практической конференции «Вклад молодых ученых и специалистов в научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве» (Фрунзе, 1990); республиканской конференции «Проблемы теоретической и прикладной генетики в Казахстане» (Алма-Ата, 1990); республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Вклад молодых ученых и специалистов в интенсификацию агропромышленного комплекса» (Алма-Ата, 1990); республиканской научно-практической конференции «Научные достижения молодых ученых и специалистов - животноводству» (Семипалатинск, 1991); X научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Пути увеличения производства и повышения качества сельскохозяйственной продукции» (Оренбург, 1991); III межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 60-летию образования Кыргызского сельскохозяйственного института им. К.И.Скрябина «Проблемы научного обеспечения повышения эффективности сельскохозяйственного производства» (Бишкек, 1992); I Международной научно-практической конференции по аграрным проблемам (Алма-Ата, 1993); международной научной конференции «Пути интенсификации животноводства в условиях рыночной экономики», посвященной 1000-летию юбилею эпоса «Манас» (Бишкек, 1995); внутривузовской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Резервы увеличения производства и

повышения продукции животноводства» (Алматы, 1995); международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы развития коневодства в Казахстане», посвященной памяти крупнейшего ученого-коневода Садыкова Б.Х. (Семипалатинск, 1999); международной научно-практической конференции «Животноводство и ветеринария в XXI веке: действительность и перспективы развития» (Семей, 2002); республиканской научно-практической конференции «Аграрная наука - производству» (Павлодар, 2003); юбилейной международной научно-практической конференции «Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве» (Барнаул, 2003).

Материалы диссертации опубликованы в 40 печатных трудах, в том числе трех рекомендациях.

#### **Объем и структура диссертации.**

Диссертация изложена на 311 страницах компьютерного текста; состоит из введения, исследования состояния изученности проблемы, описания материала, методики, результатов экспериментальных исследований, выводов, предложений и списка литературы. Включает 93 таблицы, 25 рисунков, 43 таблицы-приложения. В списке использованных источников насчитывается 607 наименований.

# 1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧАЕМОЙ ПРОБЛЕМЫ

## 1.1 Современные проблемы селекции каракульских овец

Изменчивость (разнообразие, вариабельность) – одно из основных и неотъемлемых свойств живой природы. Она проявляется в различиях между особями в популяции. Двух одинаковых организмов практически не бывает.

Изменчивость, создавая материал для естественного отбора, является главным условием эволюционного процесса и существования природных популяций. Структура каждой локальной популяции в природе устроена таким образом, что она может на все изменения окружающей среды ответить выживанием. При этом с изменением среды в результате естественного отбора изменяется и генетическая структура популяции, то есть создается новое соотношение генотипов. Генетическое разнообразие – не проявление печального несовершенства природы, – считает Т.Добжанский [4], а механизм ее приспособления. В популяциях раздельнополых перекрестно-оплодотворяющихся организмов генетическое разнообразие является правилом.

Явление разнообразия издавна привлекало внимание эволюционистов, морфологов, систематиков, экологов. Основателем учения об изменчивости по общему признанию является бельгийский математик и антрополог Д.Ж.Кэтле [5], который считается и «отцом» современной статистики. Он открыл закон, согласно которому чем больше уклоняются организмы по развитию признака от средней величины, тем реже они встречаются.

Ч.Дарвин [6] свою теорию эволюции органического мира основывал именно на изучении причин и путей изменчивости, поскольку эволюция немыслима без разнообразия, а разнообразия не может быть без эволюции. Он определил три главных процесса, составляющих механизм эволюции: изменчивость, наследственность и отбор. Изменчивость Ч.Дарвин делил на определенную (массовую) и неопределенную (индивидуальную). Под массовой изменчивостью он подразумевал сходную и вполне определенную адаптивную реакцию всех особей данного вида в измененной внешней среде, а под индивидуальной изменчивостью – свойство отдельных индивидуумов, отличающее их друг от друга. Решающую роль в эволюции живых организмов и создании домашних пород животных и сортов растений Ч.Дарвин придавал индивидуальной изменчивости.

Основные явления изменчивости изучаются генетикой, в частности методами вариационной статистики, основанными на вероятностных закономерностях. Отсюда и ее определение как науки о наследственности и изменчивости живых организмов. В литературе по биологии и генетике слово «изменчивость» охватывает довольно большой круг понятий, характеризующих состояние и процессы в живых сообществах. Ф.К.Дальтон в своей мутационной теории писал, что ничего нет изменчивее значения слова «изменчивость»; некоторые авторы вкладывают в него столь широкий смысл, что непонятно, что именно они имеют при этом в виду [7].



В первой классификации Ф.К.Дальтон разделял изменчивость на непрерывную и прерывистую. Затем эта классификация была принята и развита. В.Л.Иогансен [8] изменчивость подразделяет на наследственную и ненаследственную. Существенным вкладом в совершенствование классификации можно признать разделение этого понятия на две группы – изменчивости как состояния и как процесса. Основываясь на трудах Нэгели, Дункера, Дженнингса, Петерса и др., Ю.А.Филипченко [9] сделал вывод, что в понятие изменчивости входят два элемента: чисто статистический (изменчивость как известное состояние) и динамический (как процесс). Н.А.Плохинский [10,11], З.С.Никоро и др. [12] изменчивость как состояние называют разнообразием.

Ю.А.Филипченко [9] ввел также 2 понятия - трансгрессивная и коррелятивная изменчивость. Последней большое значение придавал еще Ч.Дарвин [13]. Л.Адамец [14] изменчивостью считал способность отдельных животных, составляющих породу, отклоняться от типа породы.

Изучению явлений изменчивости посвящена большая работа А.В.Яблокова [15]. В ней на основе анализа и обобщения исследований различных ученых дается классификация, согласно которой все явления индивидуальной и популяционной изменчивости подразделяются на три группы: 1) по типу – структурная (параметров систем органов, отдельных органов и их частей), биохимическая, функциональная (характеристик функций различных систем органов, отдельных органов и организма в целом, физиологических показателей) этологическая (характеристик поведения); 2) по проявлению или размерности: временная (по продолжительности протекания каких-либо процессов жизнедеятельности), весовая, линейная, объемная, температурная, меристическая (счетная), полиморфизм, колориметрическая (интенсивности окраски), площади (поверхности систем и органов), угловая или градусная (угла наклона, прикрепления или отхождения отдельных элементов разных систем органов); 3) по форме, то есть по отношению к факторам, влияющим на развитие популяции, – возрастная, половая, хронографическая и генерационная (сезонная), биотопическая и географическая (в зависимости от условий существования или экологической зоны), травматическая (в результате получения организмом травмы). Изменчивость по проявлению размерности автор в свою очередь подразделяет на две группы – непрерывную и прерывистую.

В ряде исследований нет четкого разграничения между понятиями «изменчивость» и «изменение». Например, различают изменчивость структурную, функциональную и по активности, а также индивидуальную, групповую, видовую. Видовыми считаются явления полиморфизма, полового диморфизма и др., а по происхождению – соматические вариации, эффект рекомбинации генов и мутационная изменчивость. А.В.Яблоков [15] ненаследственную изменчивость делит на индивидуальную во времени (возрастная, сезонная), экологическую (климатическую, изменчивость окраски и др.) и травматическую, а наследственную – на связанную и несвязанную с полом, непрерывную и прерывистую (полиморфизм).

П.В.Терентьев [16] выделяют топографическую, морфическую (связанную со стадиями онтогенеза и экологическими условиями) и неопределенную (как общую фенотипическую) изменчивость, которая под влиянием условий жизни происходит по закону адекватности [17].

По классификации С.С.Щварца [18], изменчивость подразделяется на индивидуальную, биотопическую, возрастную, сезонную (хронографическую) и географическую.

Наиболее обстоятельный анализ явлений изменчивости дал Э.Майр [19]. По его классификации морфологическая изменчивость подразделяется на меристическую (счетную), количественную (измеряемую) и качественную (альтернативную), а также «длящуюся» и прерывистую (полиморфизм), по поведению и развитию.

А.В.Яблоков [15] изменчивостью считает наличие или возникновение разнокачественности, то есть различий между особями в популяции. В справочной и учебной литературе изменчивость определяется как способность организмов и их признаков изменяться под действием наследственных и ненаследственных факторов [20] или как различия сменяющихся поколений и между особями одного поколения [21]. По генетической природе, форме проявления (степени дискретности проявления) различают несколько типов изменчивости – количественную и качественную, первая в свою очередь имеет два вида – прерывистую (дискретную) и непрерывную. Дискретная изменчивость устанавливается подсчетом и выражается целыми числами, непрерывная – соответственно измерением, взвешиванием и выражается любыми числами. Качественная изменчивость – различия между вариантами, выражается качественными показателями (окраска, расцветка, форма и др.). Если признак имеет только два взаимоисключающих значения (черный или серый, белый), то изменчивость называется альтернативной.

Иерархическая структура изменчивости количественных признаков начинается с разложения фенотипической дисперсии на главные составляющие компоненты. Общая фенотипическая изменчивость признака выражается уравнением:

$$\sigma_p^2 = \sigma_G^2 + \sigma_l^2 + 2 r_{gl} \sigma_G \sigma_l + f(fl),$$

где  $\sigma_G^2$  – доля фенотипической дисперсии, обусловленная разнообразием генотипов;

$\sigma_l^2$  – доля паратипической изменчивости, обусловленная реакцией особей на различные условия внешней среды;

$2r_{gl}\sigma_G\sigma_l$  – доля фенотипической дисперсии, зависящая от корреляции между генотипом и средой;

$F(fl)$  – доля фенотипической изменчивости, зависящая от взаимодействия генотипа со средой.

При рендомизации внешних условий корреляция между генотипом и средой отсутствует ( $2 r_{gl}\sigma_G\sigma_l=0$ ), и фенотипическое разнообразие признака состоит из генотипического разнообразия, разнообразия, обусловленного изменчивостью условий среды и разнообразия, обусловленного взаимодействием генотипа со

средой  $\sigma_p^2 = \sigma_\gamma^2 + \sigma_l^2 + f(\gamma_l)$ . Последний компонент, зависящий от взаимодействия генотипа и среды, может быть выделен с помощью анализа двухфакторного комплекса. Обычно он включается в паратипическую вариацию. Генотипическая изменчивость создается расщеплением и комбинированием генов.

Идея и разработка теории разложения генотипического разнообразия на отдельные компоненты принадлежат Фишеру и Райту.

Генотипическая вариация состоит из вариаций, обусловленных аддитивным действием генов, доминантным (внутрилокусным) и эпистатическим (межлокусным) взаимодействиями генов:

$$\sigma_\gamma^2 = \sigma_a^2 + \sigma_d^2 + \sigma_i^2.$$

Тогда обобщение структуры фенотипической изменчивости количественного признака будет выражаться формулой:

$$\sigma_p^2 = \sigma_a^2 + \sigma_d^2 + \sigma_i^2 + \sigma_e^2 + 2\gamma_l \sigma_\gamma \sigma_l + f(\gamma_l).$$

Исследователи О.А.Иванова [21], Ю.И.Полянский [22] выделяют еще одну своеобразную форму изменчивости (на примере простейших) – длительные модификации. Установлено, что адаптивные модификации, возникающие у организмов в новых условиях, при возврате к исходным условиям быстро не исчезают и сохраняются в течение ряда поколений. Причина этого явления не выяснена. Существует также понятие «гомологическая изменчивость» у каракульских овец, примеры приводятся в работах Н.С.Гигинейшвили [23], И.Н.Дьячкова, А.С.Заимкина [24], Ф.Х.Бахтеева [25].

М.А.Кошевой [26] предлагает подразделять изменчивость каракульских смушек на генетическую (наследственную), паратипическую (ненаследственную), онтогенетическую (внутриутробную), коррелятивную (соотносительную).

Проявление некоторых форм наследственной изменчивости не соответствует закономерностям, которые имеют место в генетической природе, формировании и определении экономической ценности продуктивных признаков. К ним в каракулеводстве можно отнести полиморфизм, диморфизм и топографическую изменчивость. В опытах на тутовом шелкопряде выделен еще один тип изменчивости, названной В.А.Струнниковым [27] реализационной.

Приведенный нами краткий анализ литературных источников свидетельствует о том, что изменчивость организмов очень многосторонняя, и поэтому составление единой схемы всех ее проявлений весьма затруднено. Однако в настоящее время в литературе по генетике популяций и селекции организмов в основном различают две формы наследственной изменчивости – комбинативную и мутационную и одну форму ненаследственной изменчивости – модификационную. Общая фенотипическая изменчивость количественных признаков состоит из трех основных компонентов: генотипической изменчивости, изменчивости, обусловленной влиянием внешних факторов, а также взаимодействием генотипических и внешних факторов. Наследственная изменчивость (генотипическая), в свою очередь, обусловлена аддитивным и неаддитивным действием генов (доминирование, эпистаз).



В селекционной работе важную роль играет определение доли влияния каждого фактора на изменчивость селекционируемых признаков. Причем каждая отрасль имеет свою специфику. На соотношении наследственных и ненаследственных факторов в определении количественных признаков основан главный генетический параметр – коэффициент наследуемости.

На основании изложенного с учетом специфики условий разведения и селекции каракульских овец в данном исследовании поставлена цель – изучить генотипическую, паратипическую, онтогенетическую, коррелятивную изменчивость каракульских смушек и разработать методы управления ими.

Для Ч.Дарвина и других исследователей догенетического периода оставалось неясным, как может популяция сохранить достаточный запас генетической изменчивости, если естественным отбором постоянно элиминируются те или иные генотипы в зависимости от конкретных внешних условий. Только с возникновением и развитием науки генетики это получило свое объяснение.

Генотипическое разнообразие среди диких и домашних животных, а также культурных растений обусловлено многими регулярными и случайными процессами. Впервые в классической работе С.С.Четверикова [28] было показано, что главным фактором, поддерживающим наследственное разнообразие особей в популяции при постоянном давлении естественного отбора является мутационный процесс - единственный первичный источник наследственной изменчивости, тем самым обуславливающий эволюцию живого мира. Он писал, что это не новый путь изменчивости, а именно самый основной, извечный путь эволюции, которым шел и развивался органический мир от своего появления на земле и до наших дней.

Вслед за этой работой фундаментальными исследованиями Н.П.Дубинина [29], Н.П.Дубинина и Д.Д.Ромашова [30], Е.Баура [31,32], Р.Л.Берга [33], Т.Добжанского [34], Ю.М.Оленова [35], С.К.Харланда [36], Н.В.Тимофеева-Ресовского [37] и др. также выявлены основные процессы, протекающие в естественных популяциях живых организмов и подтверждена первостепенная эволюционная значимость мутаций. Эти исследования открыли новую страницу в эволюционном учении.

Мутации – это сырой материал для отбора. Они способствуют возникновению новых генетических корреляций или изменению существующих, обеспечивают эволюционную пластичность вида, популяции. Ч. Дарвин [6] замечал, что новые виды образуются путем отбора в основных слабых индивидуальных различиях, а свободное скрещивание сглаживает эти различия. М.Ф.Иванов [38] положительные результаты в селекции асканийского рамбулье объяснял следствием использования мелких мутаций. По мнению Б.Н.Васина [39], изменения отдельных свойств шерстного покрова также обуславливаются мелкими мутациями, которые трудно обнаружить при существующей модификационной изменчивости признаков. Особое значение мелким отклонениям придавал М.М.Щепкин [40]. По мнению Р.Г.Валиева, завиток у новорожденных ягнят имеет мутационное происхождение [41].

В заводской работе действительно нужна наблюдательность, умение заметить у животных незначительное положительное отклонение от всей массы, так как вся эволюция и селекция основаны на них. Большие отклонения встречаются слишком редко и чаще всего бывают отрицательными. Мы обычно в стаде ищем явно заметные отклонения, чего, естественно, почти всегда не находим. Ч.Дарвин [6] писал, что возможность великого принципа отбора заключается главным образом в этой способности отбирать едва заметные различия, которые, тем не менее, оказываются наследственными и могут накапливаться до тех пор, пока результат не станет явным для всякого зрителя.

Появление новых признаков для селекционера всегда есть случайный переход рецессивных мутаций в гомозиготное состояние или образование новой генной комбинации [12]. Запас рецессивных мутаций, который всегда есть в любой популяции, может проявляться при изменении селекционной программы и при инбридинге. Однако новые мутации по сравнению с запасом их, накопленным за весь прошлый период существования вида и сохраняемого в скрытом состоянии, не имеет практического значения для селекционера. Мутации могут быть вредными, нейтральными и умеренно полезными [42]. Большинство крупных мутаций относится к вредным. Экстремальные условия среды (температура, условия содержания и кормления, доместикация и т.п.) повышают частоту возникновения мутаций.

Другим важным источником генетической изменчивости природных популяций является миграция или поток генов, которой до недавнего времени не придавали должного внимания как фактору изменчивости. Только благодаря результатам исследований Э.Майра [43] миграция стала признаваться как один из главных факторов генетического разнообразия природных популяций.

Почти все природные популяции в большей или меньшей мере подвержены влиянию миграции, то есть в любой популяции некоторую часть особей составляют иммигранты. По расчетам Э.Майра [43], в зависимости от вида в каждом поколении популяции может оказаться от 30 до 50% иммигрантов. Автор миграции придает гораздо большую роль в эволюции, чем мутации. Такого же мнения придерживаются и другие ученые. Рассматривая вопрос о том, какой процент генетических новшеств в той или иной локальной популяции создается новыми мутациями и какой – иммиграцией, он предполагает, что иммиграция вносит в каждую локальную популяцию по крайней мере 90%, если не более 99% «новых генов».

Необходимо отметить, что все генетические эксперименты, независимо от вида, проводятся на закрытых объектах, то есть на замкнутых системах, которые тщательно оберегаются от генетического загрязнения. Генетическая изменчивость в таких популяциях является лишь результатом рекомбинации изначально имевшихся генов. И напротив, почти все природные популяции являются открытыми, где возможности и роль иммиграции велики. Поэтому, как считают Э.Майр [43], Л.Меттлер, Т.Грегг [44], выводы, полученные на экспериментальных популяциях, нельзя непосредственно переносить на природные.

Мутации и миграции являются лишь первичными источниками генетической изменчивости, которые характеризуются изменением структуры отдельных генов и хромосом и поступлением новых структур из других популяций. Однако генотипическое разнообразие популяции обусловлено не отдельными генами, а их комбинацией, то есть, генотипы - это комбинации генов. Л.Крюгер [45] считает, что при каждом оплодотворении всегда возникает новая, не существовавшая до сих пор, комбинация наследственных задатков..., ни одно поколение не повторяется. Основой в племенном подборе животных является использование комбинационной изменчивости [46].

Число возможных комбинаций даже при наличии небольшого числа локусов, содержащих по несколько разных аллелей, колоссально. Комбинация только одних генов групп крови в популяциях крупного рогатого скота создает миллионы различных генотипов. П.Ф.Рокицкий [47], Н.П.Дубинин [48] пишут, что если принять число генов равным только 1000 (у высших форм их значительно больше, у дрозофилы насчитывается около 10000 генов), и число разных изменений каждого гена (число аллелей) равным только 10 (на самом деле их больше), то число возможных комбинаций в этом случае оказалось бы равным  $10^{1000}$ . Это число является сверхастрономическим. Даже ничтожная доля этих комбинаций вполне достаточна, чтобы создать колоссальную наследственную пластичность природных видов.

Число возможных комбинаций при известном числе генов и их аллелей можно вычислить по формуле Л.Меттлера, Т.Грегга [44]:

$$\frac{[r(r+1)]^n}{2}$$

где  $n$  – число отдельных локусов;  
 $r$  – число аллелей в каждом локусе.

Комбинация генов осуществляется на основе двух процессов: 1) независимого распределения хромосом в мейозе и их случайного сочетания при оплодотворении; 2) перекреста хромосом и рекомбинации генов [49].

Генетическая изменчивость, возникающая в результате комбинаций, огромна и популяция на протяжении многих поколений может существовать без мутационного и миграционного пополнения извне. Об этом Э.Майр [43] писал, что мутации не направляют эволюцию, и их фенотипические эффекты не настолько сильны, чтобы их можно было заметить. Рекомбинации предоставляют в распоряжение естественного отбора гораздо больше новых фенотипов, чем мутации. Г.Д.Муретов [50] также отмечает, что материал для отбора создается в основном процессами перекрестной рекомбинации всего наследственного разнообразия популяции, и отдельные мутации не имеют решающего значения для того фенотипического итога, который в данное время требуется получить от организма отбором.

Процессы рекомбинации генов могут происходить только у организмов с половым размножением, у бесполой изменчивость зависит только от мутаций. Других источников изменчивости у них нет. Поэтому половое размножение у высших форм является важнейшим механизмом, имеющим большое

эволюционное значение. По мнению Е.Даферти [51], Л.Стеббинса [52], даже некоторые высшие формы, для которых характерно бесполое размножение, по-видимому, в основном, произошли от раздельнополых форм. Установлено также, что нити ДНК и РНК вирусов, проникая в клетку хозяина, при размножении вступают в процессы рекомбинации. Обнаружен факт рекомбинации между клетками бактерий. Н.П.Дубинин [53] пишет, что явления эволюции у вирусов опираются не только на мутации, как думали ранее, но и на широкие процессы рекомбинаций, связывающие наследственность популяций в единую генетическую систему, что в громадной мере увеличивает эффективность в деятельности отбора.

Степень корреляции между двумя признаками находится в обратной зависимости от частоты рекомбинации, то есть от расстояния между локусами, влияющими на оба признака [54]. На частоту рекомбинации влияют возраст, пол и большое число других факторов. Доказана возможность селекции по частоте рекомбинации [55].

Главное значение в определении характера изменчивости природных популяций имеет естественный отбор. Эволюция складывается из двух стадий: возникновения изменчивости и изменения ее направления под действием естественного отбора. По мнению Н.К.Кольцова [56], без дарвинского принципа отбора белковые молекулы до сих пор находились бы в самом начале своей эволюции и дифференциации. Отбор не только создавал те или иные структуры организмов в процессе развития животного мира, но и регулировал нормы их изменчивости [57]. Естественный отбор является фактором, ограничивающим в какой-то степени генетическое разнообразие популяций, обусловленное постоянным действием мутации, потока генов и рекомбинаций. Он ежедневно, ежечасно расследует по всему свету мельчайшие изменения, отбрасывая дурные, сохраняя и слагая хорошие, работая неслышно, невидимо, где бы и когда бы только представился к тому случай [6].

Исследователями введено понятие о коэффициенте отбора  $S$ , который количественно характеризует процент погибших особей. Величина  $W = 1 - S$ , то есть оставшаяся доля особей, является показателем приспособленности вида, популяции к условиям существования. Результаты действия естественного отбора зависят также и от способа наследования признака [12].

При естественном отборе варьирующим признаком является приспособленность. Чем лучше особь приспособлена к конкретным условиям, тем больше у нее шансов оставить и большее потомство. По Э.Майру [43], естественный отбор есть не что иное, как дифференциальное сохранение генотипов. Вместе с тем, в процессе естественного отбора неприспособленные фенотипы одновременно являются и одним из главных факторов, поддерживающих генетическую изменчивость популяций. Сейчас очевидно, что генетическая изменчивость каждой популяции поддерживается относительно недавними мутациями и естественным отбором. Поддержание изменчивости последним основано на превосходстве гетерозигот и называется отобранной гетерозиготностью [43].



В современном понимании отбор внутри популяции делится на три типа [58-60]: 1) стабилизирующий, или центростремительный; 2) направленный, или отбор в одном направлении; 3) дизруптивный, или отбор в двух направлениях (разрывающий). Стабилизирующий отбор благоприятствует сохранению особей, количественные признаки которых близки к среднему значению или равны ему. Направленный отбор благоприятствует не средним фенотипам, а фенотипам близким к одному из концов кривой распределения их частот. Дизруптивный тип отбора благоприятствует более чем одному типу фенотипического оптимума, то есть совершенно различным генотипам и действует против промежуточных форм. Этот тип отбора приводит к полиморфизму, дивергенции и изоляции.

В последнее время сформулирована гипотеза, что генетические изменения в популяции происходят волнообразно, по схеме «интеграция – дезинтеграция-интеграция». На стадии интеграции стабилизирующий отбор формирует генетическую норму [61].

Популяции перекрестноразмножающихся организмов могут сохранять генетическую изменчивость и без мутаций, миграций, отбора только на основе рекомбинаций. В таких случаях эта изменчивость не является беспорядочной, а находится в состоянии закономерного равновесия (закон Харди-Вайнберга).

Большую роль в определении характера и степени изменчивости популяции играют генетико-автоматические процессы. Роль их описана Н.П.Дубининым и Д.Д.Ромашовым [30]. В зарубежной литературе они известны под названием рандомный дрейф генов [37].

Генетико-автоматические процессы – не главный фактор эволюции, и они сопряжены и подчинены естественному отбору. Только при отсутствии направляющего влияния естественного отбора они приобретают решающее значение. Например, в условиях новой эволюции человека генетико-автоматические процессы, опираясь на исходные доисторические популяции, определяли генетическую дифференцировку его современных популяций [53].

Несмотря на высокую степень генетической изменчивости в природных популяциях наблюдается удивительное однообразие многих видов. Это обусловлено тем, что естественный отбор «загоняет все процессы дифференциации наследственного состава вида под фенотипическую однородность популяций» [30]. Хотя каждая особь имеет различное сочетание генов и обладает особыми физиологическими свойствами, морфологические особенности их у таких видов в значительной мере идентичны. Такое развитие в науке названо канализированным [62]. Это же понятие, но только в динамическом аспекте в генетической литературе называется гомеостазом развития.

Канализация и гомеостаз развития (способность конкретного генотипа создавать один определенный фенотип в широком диапазоне условий), таким образом, представляют собой еще один фактор, способствующий поддержанию генетической изменчивости в популяциях.

К факторам, определяющим степень и характер генетической изменчивости популяций, относятся также рецессивность, изменение пенетрантности,

сцепление, плейотропия, эпистаз и другие свойства генов, экологические факторы, изменение степени аутбридинга и мн.др.[43,44,63].

Положения популяционной генетики, изучающей состояние, структуру и динамику генетической изменчивости в биологических совокупностях, построены на примере идеальных популяций, находящихся в условиях полной изоляции и панмиксии. Таких популяций практически не бывает.

Таким образом, основными факторами, влияющими на генетическую структуру природных популяций, являются мутации, миграции, случайные процессы, рекомбинации и естественный отбор. В стадах сельскохозяйственных животных наряду с ними действует еще и отбор искусственный.

Тайны наследственности привлекали внимание еще древнегреческих философов и естествоиспытателей Гомера, Гиппократ, Аристотеля, Эмпедокла. В более поздние периоды истории человечества главной проблемой в биологии стала разгадка тайн эволюции органического мира. До выхода в свет «Происхождения видов» Ч.Дарвина элементы эволюционного учения встречались в трудах М.В.Ломоносова, в Илимском трактате А.Н.Радищева. Последний труд вышел в свет одновременно с «Философией зоологии». Главной ошибкой было признание наследования приобретенных признаков. Он считал, что эволюция происходит независимо от внешних условий на основе «закона градаций», а основные причины изменчивости – упражнение или неупражнение, скрещивание.

Крупным вкладом в развитии эволюционной теории была систематика К.Линнея, которая содержала идею иерархичности систематических категорий. Однако она основывалась не на истинном сходстве организмов, а на простоте определения, то есть была искусственной [64].

Краеугольным камнем биологии стала эволюционная теория Ч.Дарвина [6], по которой движущим фактором исторического развития организмов является отбор, а возможность отбора опирается на изменчивость. В.Л.Иогансен [65] позже экспериментально доказал, что отбор действует только на популяцию, то есть на генетически неоднородный материал. Впоследствии на основе синтеза классической теории эволюции и генетики популяций была сформирована синтетическая теория эволюции (СТЭ), поскольку популяционная генетика стала теоретической основой селекции, а элементарной эволюционной структурой признана популяция. Термин взят из названия книги Джулиана Хаксли «Эволюция: современный синтез».

Генотипическая структура природных популяций формируется под воздействием естественного отбора наиболее приспособленных к конкретным условиям среды особей, а наследственная структура стад сельскохозяйственных животных – еще и искусственным отбором наиболее ценных для человека индивидуумов. По выражению Н.И.Вавилова, искусственный отбор является эволюцией, управляемой человеком.

Первоначальной формой искусственного отбора было одомашнивание. Доместикация животных, начатая 15 тысяч лет тому назад, явилась одним из главных факторов изменчивости животных и ускорения их эволюции [66]. Вместе с тем, домашнее животное как исторически сложившаяся система также

является продуктом естественного отбора, видоизмененная лишь в последующем под влиянием деятельности человека. К тому же эта деятельность также постоянно находилась и сейчас находится в той или иной степени под контролем естественных условий среды. По образному выражению Ф.А.Дворянкина [67], естественный отбор создает ту целесообразность, которая наблюдается в живой природе, и приспособляемость живых организмов к условиям жизни.

Известный зоотехник Н.Д.Потемкин [68] считает, что естественный отбор действует в природе медленно, но неизменно, поэтому результаты его резко не бросаются в глаза, а выявляются лишь путем глубокого изучения. Естественный отбор приводит к изменению всех частей в пользу жизнеспособности, а искусственный – направлен в основном на повышение продуктивных качеств. В селекционной практике жизнестойкость поддерживается в большинстве случаев в пределах нормы, поскольку одновременный направленный отбор по обоим свойствам снижает его общую результативность.

По мнению эволюционистов и генетиков, между искусственным и естественным отбором имеется принципиальная разница [69,70,71]. Естественный отбор направлен на стабилизацию популяций путем элиминации крайних вариаций фенотипов, а при искусственном используется система целенаправленных спариваний особей с максимальным развитием тех или иных ценных для человека признаков и разрушаются сложившиеся корреляционные системы. Элиминация редких уклонений обусловлена как статистическими закономерностями [70], так и слабой их жизнеспособностью [72]. В периоды ослабления действия естественного отбора возрастает роль других факторов эволюции, в частности генетической природы признака, генетико-автоматических процессов. Направление селекционного процесса, несмотря на усилия человека по созданию животных с нужными для него свойствами, в той или иной степени будет определяться теми условиями, в которых развиваются организмы. Такая зависимость была замечена еще Ч.Дарвиным [13]. Он считал, что если условия противодействуют развитию селекционируемого признака, то отбор не эффективен. Влияние естественного отбора значительно сильнее на отрасли животноводства, которые наименее подвержены индустриализации, которая порождает новый фактор генетической изменчивости, названный технологическим [73] или, в биологическом смысле, дестабилизирующим отбором [66]. Каракульские овцы в этом отношении занимают одно из самых крайних положений.

Действие естественного отбора при искусственной селекции общепризнано [74]. Огромную роль местных экологических типов животных без какой-либо искусственной селекции отмечал корифей русской зоотехнии И.Н.Чернопятков [75]. Ученый считал, что примесь чужой крови не принесет пользы, если останутся прежние условия воспитания. Б.Н.Васин [76] также отмечает, что создание породы овец с той или иной продуктивностью возможно лишь в том случае, если этому способствуют природные и пастбищно-климатические условия местности. Примером могут служить английские



мясные породы. Этим объясняется также тот факт, что в европейской части страны, где пастбищно-кормовые условия значительно лучше, чем в Средней Азии, у каракульских овец более развиты мясные качества [76]. А в госплемзаводе «Мубарек» недостаток пастбищных кормов привел к формированию каракульской овцы некрупного размера [24]. При переводе овец той или иной породы в новые, отличающиеся от родины районы, в первый же год изменяются их продуктивные качества (структура шерстного покрова, величина и биологические свойства), а через несколько поколений эти изменения становятся уже наследственными. Как пишет С.Бороевич [77], прогресс создания породы не является скачкообразным, внезапным, а представляет собой смену ряда последовательных генотипов, получаемых в результате гибридизации и отбора новых рекомбинаций генов в изменяющихся условиях обитания в течение большого ряда поколений. Сам процесс кроссинговера также зависит от экологических факторов [78]. Экстремальные факторы влияют в первую очередь на физиологическую систему организмов, что приводит к морфологическим изменениям, нежелательным для организма. Однако отбор исключает все вредные изменения и восстанавливает гомеостаз стада [79].

Исследованиями Д.К.Беляева [69] установлено, что при резком переходе организмов в стрессовые условия существования, например при domestикации диких животных, повышается уровень формообразовательного процесса. На основе этого явления сформирована концепция дестабилизирующего отбора, сущность которого заключается в действии новых для вида факторов, которые затрагивают систему нейроэндокринной регуляции онтогенеза. Автор пишет, что надо ясно представлять себе, что, будучи важным фактором прогрессивной эволюции, стресс при сверхсильных нагрузках может привести к разнообразным, в том числе и неблагоприятным, последствиям в смысле изменчивости и формирования новых векторов отбора.

Доместикация как новый специфический фактор эволюции способствовала резкому возрастанию генотипической изменчивости и ускорению процесса эволюции животных, что привело к возникновению и развитию новых продуктивных и биологических свойств у животных. В настоящее время домашние животные отличаются от своих предков больше, чем животные разных видов и даже родов. Преобладающим началом всех изменений при этом явилась бессознательная селекция на domestикационный тип поведения в начальный период процесса одомашнивания, которая перестраивала нервную и эндокринную системы животных, а изменение статуса организма привело к активизации ранее недействующих гомологичных генов. Вновь возникший комплекс гомологичных изменений при этом перестраивал корреляционную систему организмов, создал новый фон для отбора и новые направления для эволюции.

Основным фактором изменчивости животных при одомашнивании было изменение пищи и условий содержания. Ч.Дарвин [6] писал, что из всех факторов среды избыток пищи является самым сильным, кормление

изобильной и питательной пищей в течение многих поколений влечет за собой наследственную склонность к увеличению размеров туловища.

Резкое увеличение продуктивности животных, видимо, возможно, только при обеспечении стабильно лучших условий кормления и содержания, которые должны отличаться от обычных. Доказательством этого положения служат факты создания коров-рекордисток в США, которые дают по 25 тысяч литров молока в год, а также селекционные результаты в пушном звероводстве [69, 80].

Установлено, что из-за недостатка кормов реальная продуктивность стада сельскохозяйственных животных в настоящее время значительно отстает от потенциальной. Генетический потенциал молочных коров реализуется лишь на две трети, а молодняка, выращиваемого на мясо – наполовину. Низкое качество кормов снижает продуктивность коров в среднем на 25% [81].

Проблема взаимодействия отбора, генотипа, фенотипа и условий среды подробно изучена М.М.Камшиловым [82,83].

Таким образом, как показывают литературные источники, только на основе систематического улучшения кормовых условий в течение ряда поколений постоянно можно изменять генотипы в сторону повышения их продуктивных свойств. Безусловно, быстрое выведение таких генотипов возможно при наличии готовых генотипов в виде высокопродуктивных пород, которые также в свою очередь созданы на основе стабильно высоких кормовых условий. Однако влиянию такого отбора подвергаются лишь количественные признаки (мясные, шерстные, молочные и другие), которые связаны с энергетическими затратами. Изменчивость качественных и морфологических признаков обусловлена в основном искусственной селекцией и стрессовыми факторами.

В естественных условиях отбор осуществляется главным образом по жизненно важным свойствам. При искусственной селекции на первый план выдвигаются свойства, интересующие человека, удовлетворяющие его потребности.

В процессе совершенствования любой породы животных с достижением определенных успехов одновременно возникают и новые сложности, что требует совершенствования и углубления методов отбора и подбора, ставит новые задачи перед селекцией. Как справедливо указывают И.М.Лернер и Х.П.Дональд [84], ни одну систему нельзя применять бесконечно, потому что баланс генетической изменчивости таков, что успехи отбора достигаются ценой уменьшения этой изменчивости. Это означает, что какую бы систему селекции мы не применяли (и чем более она совершенна, тем скорее это произойдет), рано или поздно генетическая изменчивость, реагирующая на данную систему, приблизится к истощению и возникает необходимость поисков либо новых вариантов, либо применения иной системы отбора и подбора. Авторы также делают предположения, что в скором времени поддержание резерва генетической изменчивости в породах сельскохозяйственных животных может стать и одной из обязанностей организации или научного учреждения. По их мнению, каждое поколение человечества обязано наблюдать за тем, чтобы не уменьшилась генетическая изменчивость разводимых им животных и растений.