

**Nekotorye geneticheskie osobennosti plodovitosti oŭetš / B.É. Sadykov,
V.D.ŦAťsenko, D.V. Karlikov ; [B.G.ŦAkovlev, otvetstvennyĩ redaktor].**

Contributors

Sadykov, R. É

ŦAťsenko, V. D.

Karlikov, D. V.

ŦAkovlev, V. G.

Institut biokhimii i fiziologii im. N.I. Zakhar'eva.

Kirgizskoe obshchestvo genetikov i selektsionerov.

Publication/Creation

Frunze : Ilim, 1981.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/mmw9cm4a>

License and attribution

You have permission to make copies of this work under a Creative Commons, Attribution, Non-commercial license.

Non-commercial use includes private study, academic research, teaching, and other activities that are not primarily intended for, or directed towards, commercial advantage or private monetary compensation. See the Legal Code for further information.

Image source should be attributed as specified in the full catalogue record. If no source is given the image should be attributed to Wellcome Collection.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

*Р. Э. Садыков
В. Д. Яценко
Д. В. Карликов*

НЕКОТОРЫЕ
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ
ПЛОДОВИТОСТИ
ОВЕЦ

ФРУНЗЕ 1981

Цена 71 коп.



22500287267

636
—

АКАДЕМИЯ НАУК КИРГИЗСКОЙ ССР

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ

ИНСТИТУТ БИОХИМИИ И ФИЗИОЛОГИИ

им. Н. И. ЗАХАРЬЕВА

КИРГИЗСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА

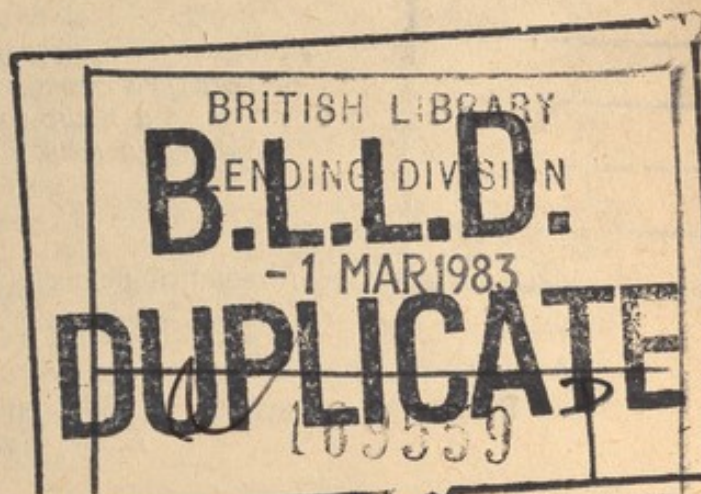
ГЕНЕТИКОВ И СЕЛЕКЦИОНЕРОВ им. Н. И. ВАВИЛОВА

10. JAN. 1983

Р. Э. САДЫКОВ

В. Д. ЯЦЕНКО, Д. В. КАРЛИКОВ

НЕКОТОРЫЕ
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ
ПЛОДОВИТОСТИ
ОВЕЦ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИЛИМ»

Фрунзе 1981

13 389 497

УДК 636.32./38.082.11:619:612663

В монографии изложены результаты исследований по выявлению фенотипов гемоглобина и трансферрина крови овец. Установлена эффективность гетерогенного подбора пар по изучаемым константам. Бараны с высоким содержанием калия по оплодотворяющей способности половых клеток достоверно превосходили низкокалийных животных. Показатели спермы гетерозиготных (AB) и гомозиготных (BB) баранов по локусу гемоглобина были лучше, чем у гомозиготных (AA) и у высококалийных по сравнению с низкокалийными. У овец с высоким уровнем калия крови и гомозиготных по гемоглобину А выявлена определенная тенденция к увеличению настрига шерсти.

Работа рассчитана на научных сотрудников, изучающих вопросы генетики и биологии размножения животных.

Contents: The results of investigation of sheep blood hemoglobine phenotype and transferrin. Efficacy of heterogene sexual selection by studied constants. Wool clip increasement at sheep with potassium high level in blood and homozygous by A hemoglobin.

Notes: the book is intended for researchers dealing with genetics and biology of animals reproduction.

LCOME INSTITUTE
LIBRARY

WelMOMec

QZ

Утверждено к печати Ученым советом
Института биохимии и физиологии
и принято РИСО
Академии наук Киргизской ССР

Ответственный редактор акад. В. Г. Яковлев

Рецензенты: докт. биол. наук, проф. В. В. Ли, канд. биол. наук
Е. М. Луцкихина

ВВЕДЕНИЕ

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» рекомендуется усилить исследования по познанию механизма физиологических, биохимических, генетических и иммунологических процессов жизнедеятельности. «Повысить уровень селекционной работы по совершенствованию племенных и продуктивных качеств животных, созданию новых высокопродуктивных пород, линий и гибридов скота и птицы...» (М.: Политиздат, 1981).

В выполнении этих задач большое значение имеет правильное ведение воспроизводства, поскольку выход молодняка на 100 маток и его продуктивность являются мерилем рентабельности животноводства, а также количественного и качественного роста поголовья животных.

В Киргизии овцеводство — основная отрасль животноводства. За годы Советской власти, начиная с 1930 г., осуществлена коренная породная реконструкция местного грубошерстного овцеводства в высокорентабельное тонкорунное и полутонкорунное. Метод искусственного осеменения способствовал рациональному использованию спермы ценных баранов-производителей.

В развитии животноводства большое внимание уделяется улучшению воспроизводства овец. Теоретические и практические вопросы воспроизводства овец разработаны М. Ф. Ивановым (1962), В. К. Миловановым (1962), М. Н. Луцхиным (1964), И. И. Ивановым (1970), И. И. Соколовской и др. (1970), Ф. М. Мухамедгалиевым и др. (1971), А. И. Лопыриным (1971), Р. Э. Садыковым (1976) и др. Эффективность получения приплода, по мнению ряда авторов, связана с оплодотворяющей способностью гамет, жизнеспособностью зигот и плода на разных стадиях эмбрионального, в последующем постэмбрионального развития молодняка, с генотипом спариваемых пар и их сочетаемостью, инбридингом, общей генетической конституцией животных и др.

В определении воспроизводительных способностей животных огромное значение придается роли наследственности. Об

этом свидетельствуют работы Donald et al. (1968) по повышению оплодотворяемости овец скрещиванием низкоплодовитых пород животных с высокоплодовитыми (финский ландрас, романовская) и селекции мериносовых овец по собственной плодовитости и плодовитости предков. Популяционно-генетическими исследованиями установлено, что плодовитость и воспроизводительная способность у животных имеют низкий коэффициент наследуемости (Л. К. Эрнст, 1969), т. е. аддитивная часть наследственной изменчивости невелика. С другой стороны, на плодовитость могут оказать значительное влияние доминантный и эпистатический типы наследования, о чем свидетельствует депрессия плодовитости, т. е. допускается влияние отдельных локусов и генов.

В последние годы интенсивно разрабатываются иммуногенетика (изучение групп крови) и биохимическая генетика (полиморфизм белков и некоторых других структур) сельскохозяйственных животных. Achton (1961) при исследовании полиморфных систем крупного рогатого скота, Kristjansson (1964) — свиней показали, что они (в частности, трансферрин и система групп крови) могут выступать в качестве конкретных локусов, проявляющих связь с воспроизводительными способностями.

В Киргизии влияние показателей полиморфизма на воспроизводительные способности овец до сих пор не исследовалось. Поэтому интересно было изучить связь типов гемоглобина и уровня калия в крови с оплодотворяемостью и плодовитостью овцематок. Необходимо было выявить популяционно-генетические параметры у овец киргизской тонкорунной породы по трем генетическим системам крови, а также характер расщепления генов в потомстве при спаривании животных с известными типами гемоглобина, кроме того, исследовать качественные показатели спермы и гематологические показатели крови в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия крови.

Для достижения намеченной цели мы ставили следующие задачи:

- изучить биохимические показатели полиморфизма гемоглобина, трансферринов и уровня калия крови у овец;

- дать характеристику изучаемой популяции овец по фенотипам и частоте генов, контролирующих их;

- исследовать существенные связи воспроизводительной способности маток с типом гемоглобина и уровнем калия крови;

- установить возможность оценки качественных показателей спермы баранов по генотипу гемоглобина и уровня калия крови;

- определить продуктивные качества овец (настриг, живая

масса) и некоторые гематологические показатели крови в связи с типом гемоглобина и уровнем калия крови.

ВОСПРОИЗВОДСТВО ОВЕЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ГЕМОГЛОБИНА И УРОВНЯ КАЛИЯ КРОВИ

Плодовитость сельскохозяйственных животных — это проблема, которая давно привлекает внимание специалистов, поскольку недобор приплода достигает часто 20—30%, что причиняет огромный экономический ущерб. Достаточно указать, что в США низкая плодовитость коров молочных пород стоит на втором месте в списке причин их выбраковки (Foote, 1970).

Х. Ф. Кушнер (1972) уделяет особое внимание наследственности при исследовании воспроизводительной способности животных и различных наследственных аномалий, приводящих к полному или частичному бесплодию. Он отмечает, что единого мнения по вопросу об эффективности селекции животных по плодовитости нет. Ряд исследователей, ссылаясь на невысокие коэффициенты наследуемости (h^2) показателей плодовитости животных, считают практически бесперспективным генетическое совершенствование животных по этому признаку. По данным Lasey (1965), систематический и целенаправленный отбор свиней породы ландрас в Дании по указанному признаку, хотя и медленно, но дает положительные результаты. Если в 1907 г. по 1708 учтенным опоросам среднее число поросят при рождении составляло 10,6 и при отъеме — 8,2 головы, то в 1951 г. (по 3673 опоросам) эти показатели соответственно возросли до 11,7 и 9,4 головы.

Развитие биологической химии в начале XX столетия позволило начать работы по выяснению структуры белков. Бурный прогресс в этом обусловил применение метода дифференциации белковых смесей по подвижности в электрическом поле. Использование электрофореза на бумаге, а затем на крахмальном геле способствовало не только дифференцированию белковых смесей на ряд фракций, но и выявлению их полиморфизма (Е. В. Эйдригевич, 1969).

Все возрастающий интерес к биохимическому полиморфизму у сельскохозяйственных животных объясняется прежде всего стремлением использовать его в генетической характеристике особей (А. В. Пересадин, 1969), так как изучаемые показатели «дают глубокую характеристику животного, в которой сочетаются элементы постоянства и специфичности организма в целом».

Влияние гена гемоглобина и уровня калия крови на воспроизводительную способность овец исследовалось немногими

авторами и ими получены противоречивые данные. Так, King et al. (1958), наряду с определением генов НВ и содержанием калия крови у горных овец, определяли плодовитость маток, выживаемость и массу ягнят при рождении и отбивке, длину шерсти, содержание в их руне остевых волокон, живую массу, а также настриг шерсти у овцематок. По всем хозяйственно-полезным признакам, кроме более высокого делового выхода ягнят к отбивке, у маток, гомозиготных по гену НвА, по сравнению с другими типами гемоглобина и уровня калия крови не было обнаружено существенных различий.

Evans, Turner (1965) при определении плодовитости по типам гемоглобина А, В, АВ у овцематок австралийского мериноса в первых двух окотах установили, что животные с гемоглобином А, В и АВ дают двух и более ягнят почти вдвое чаще, чем овцы с гемоглобином типа АА, и оставались бесплодными значительно реже. По Bernoso (1968) овцематки, несущие ген гемоглобина ВВ и ген низкого калия (LK), давали больше ягнят как при рождении, так и при отъеме. Разница по годам повторялась, но статистически она была недостоверной. Преимущество маток с геном НвВ подтвердилось и анализом рождаемости двоен. В первый год 67% овцематок с гемоглобином типа АВ и ВВ дали по 1 ягненку, 16% — по 2, 17% не окотилось, а матки с гемоглобином типа АА — 70,6 и 24%. Аналогичные данные были получены и в исследованиях, проводившихся в следующем году. Установлено, что оплодотворяемость у овец породы биканери при сочетании гомозиготных животных с гемоглобином типа АА составила 50%, с гемоглобином типа ВВ — 66,17%, у гетерозиготных животных с гемоглобином АВ — 78,9 (Seht, 1968).

Meyer, Löhse, Sröning (1967) при определении в течение пяти лет типов гемоглобина и уровня калия крови у овец черноголовой немецкой мясной породы выявили, что частота гена НвВ для баранов равна 0,281, овцематок — 0,157 и ягнят — 0,233, частота гена K^h (высокий уровень калия крови) — соответственно 0,531, 0,437 и 0,519. По годам частоты изученных генов у баранов и ягнят различались довольно значительно. Семейный анализ по типам гемоглобина показал удовлетворительное соответствие теоретически рассчитанного и фактического соотношения генотипов, за исключением спаривания АВ×АВ, когда наблюдалось избыточное количество животных с гемоглобином ВВ и недостаток с гемоглобином АА. Такой же анализ по уровню калия крови подтвердил наличие двух аллельных генов K^h и K^L контролирующих соответственно высокий (НК) и низкий (LK) уровень калия. Обследование двоен показало, что локусы гемоглобина и калия не сцеплены. Отсутствие двоен с одинаковым типом гемоглобина и калия свиде-

тельствует о наличии однойяйцевых двоен у овец. Оплодотворяемость маток с типом гемоглобина АА и АВ высококалийных была лучше, чем у овцематок с гемоглобином типа ВВ низкокалийных. Аналогичная тенденция отмечена в отношении оплодотворяющей способности спермы баранов. Оплодотворяемость высококалийных овцематок после первого осеменения оказалась равной 75,5%, в то время как у низкокалийных — 67%. Наиболее высокой она была в комбинациях при спаривании высококалийных баранов с высококалийными овцематками и высококалийных баранов с низкокалийными матками. Высококалийные овцематки реже оставались холостыми и на 9% давали больше двоен, чем низкокалийные. Не найдено связи между типом гемоглобина и уровнем калия крови со смертностью ягнят.

А. В. Пересадин (1971) отмечает более высокую плодовитость овцематок с гемоглобином АА. Fesus, Rasmussen (1971) в некоторых спариваниях по гемоглобиновому локусу ($BB \times AB$; $AB \times BB$) наблюдали достоверное увеличение ягнят с генотипом гемоглобина ВВ (соответственно 4,34, 11,26). Они полагают, что в данном случае тип гемоглобина ВВ имеет большее преимущество, чем АА. Кроме того, недостаток аллеля АА в популяции может быть связан с эмбриональной смертностью зигот вследствие избирательности в оплодотворяемости.

Впервые в нашей стране наследственный полиморфизм овец по уровню калия крови изучен А. А. Лазовским (1971). У исследованных животных трех пород: прекос, латвийская темноголовая и романовская — выявлена положительная связь действия гена K^L на эмбриональное развитие ягнят. Так, живая масса их при рождении у фенотипа LK была больше, чем у сверстников HK -типа на 0,58 кг, при $P < 0,02$, кроме того, у животных установлена зависимость влияния типов гемоглобина на уровень гематокрита и концентрацию калия. У овец с типом гемоглобина АА эти показатели были наивысшими, с гемоглобином ВВ — наименьшими и с гемоглобином АВ — средними.

В доступной нам литературе данных о взаимосвязи уровня калия в крови и типа гемоглобина с качественными показателями спермы оказалось мало. Интересны работы Т. О'Shea, R. Y. Wales (1964), в которых исследуется действие калия на сперматозоиды при охлаждении и хранении их при 5°. Установлено, что калий во время охлаждения спермы вредно действует на подвижность сперматозоидов, тогда как после охлаждения не влияет на их подвижность.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГЕМОГЛОБИНА, ТРАНСФЕРРИНА, УРОВНЯ КАЛИЯ КРОВИ

Кровь как жидкая ткань принимает непосредственное участие во всех основных процессах обмена веществ и отражает в той или иной степени все изменения, происходящие в организме.

Гемоглобин — красный железосодержащий пигмент крови человека, позвоночных и некоторых беспозвоночных животных, в организме выполняет функцию переноса кислорода (O_2) из органов дыхания к тканям, а также играет важную роль в переносе углекислого газа (CO_2) от тканей в органы дыхания. Гемоглобин свободно растворен в крови у большинства беспозвоночных, у позвоночных и некоторых беспозвоночных находится в красных кровяных клетках — эритроцитах, составляя до 94% их сухого остатка. Одна красная кровяная клетка содержит около 280 млн его молекул (В. А. Энгельгардт, 1966).

По химической природе он является сложным белком — хромопротеидом, состоящим из белковой части — глобина и небелковой части железопорфирина — гема. У высших животных и человека гемоглобин состоит из четырех субъединиц — мономеров с молекулярной массой около 17000: два мономера содержат по 141 остатку аминокислот (α -цепи), два других — по 146 остатков (β -цепи). Из шести координационных связей атома железа, входящего в состав гема, четыре направлены на азот пиррольных колец; пятая соединена с азотом имидазольного кольца гистидина, принадлежащего полипептидам и стоящего на 87-м месте в α -цепи и на 92-м — в β -цепи; шестая связь направлена на молекулу воды или другую группу (лиганды), в том числе на кислород. Субъединицы рыхло связаны между собой водородными, солевыми и другими нековалентными связями и легко диссоциируют под влиянием амидов, повышенной концентрации солей с образованием главным образом симметричных димеров ($\alpha\beta$) и частично α - и β -мономеров. Пространственная структура молекулы гемоглобина изучена методом рентгеноструктурного анализа (М. Перутц, 1966).

При реакции с кислородом изменяются свойства гемоглобина: оксигенированный гемоглобин — в 70 раз более сильная кислота, чем гемоглобин. Это играет большую роль в связывании в тканях и отдаче в легких углекислого газа. Гемоглобин способен непосредственно присоединить углекислый газ (в результате реакции углекислого газа с аминок группами глобина), при этом образуется карбгемоглобин, соединение не-

устойчивое, легко распадающееся в капиллярах легких на гемоглобин и углекислый газ.

Наиболее простая форма гемоглобина состоит из одной гемовой группы с молекулярной массой около 17000 (у моллюсков). Молекулярная масса гемоглобина из корней мотыльковых составляет 17500—19500 (Gratzer, Allison, 1960), гемоглобина, включенного в эритроциты млекопитающих, — около 66000, растворенного в плазме — 2750000. Количество гемоглобина в эритроцитах и плазме позвоночных, беспозвоночных животных и человека приведено П. А. Коржуховым (1964).

Гемоглобин по химическому строению является веществом, родственным зеленому пигменту растений — хлорофиллу. Установление этого факта, позволяющего понять историческое развитие двух важнейших пигментов органического мира — хлорофилла и гемоглобина, — заслуга выдающегося русского биохимика М. Ненцкого (1897).

Эритроциты — носители гемоглобина — в организме постоянно разрушаются, гемоглобин же распадается на свои компоненты. Конечным продуктом его распада является образующийся в печени желчный пигмент — билирубин. Для синтеза гемоглобина вновь сформированные эритроциты требуют значительного количества исходного материала в виде порфириновых соединений, которые в основном поступают в организм вместе с кормом и пищей, а также могут синтезироваться из более простых соединений, таких как аминокислоты, содержащие пиррольные кольца, например, из триптофана.

Трансферрин, или сидерофиллин — это сывороточный белок: транспортирующий и связывающий железо в кровяном русле. Синтез трансферрина происходит в печени (А. К. Туманов, 1968). Как один из плазменных белков, связанных с транспортом веществ малого молекулярного веса, трансферрин изучен лучше всего. Он участвует в распределении железа по организму от места всасывания в кишечнике и до места разрушения гемоглобина в костном мозге и других тканях, нуждающихся в железе. По данным Ehreberg and Laurell (1968), трансферрины являются глобулярным белком, имеющим два отдельных железосвязывающих участка, каждый из которых способен связать один атом окисного (трехвалентного) железа. По химической природе трансферрин относится к группе β I глобулинов, с молекулярной массой около 103000 у крупного рогатого скота.

С момента открытия Kerz (1937) различного содержания калия в крови у животных прошло почти 45 лет, прежде чем исследователи вновь обратились к уровню калия в крови в связи с различными его функциями в организме. Необходимо отметить, что калий и натрий как основные составные части

электролитов являются важными участниками процессов. Биологическая роль электролитов во внутренней среде заключается в их осмотическом действии, щелочно-кислотном равновесии, влиянии на ферментативные процессы, поддержании электронейтральности в биологических жидкостях тела (П. Д. Кравчинский, 1963). Достигается это благодаря определенной концентрации и соотношению катионов и анионов как внутри-, так и внеклеточных жидкостей (И. Тодоров, 1968).

Ионы калия и аммония в процессе гликолиза (Сейц, 1949) являются непрерывными участниками ферментной реакции переноса фосфата с фосфопировиноградной кислоты на адезинловую систему. А. И. Колотилова (1962) указывает на участие в регулировании уровня содержания калия и натрия коркового вещества надпочечников (альдостерона, П-дезоксикортикостерона, кортикостерона и др.).

При изучении содержания калия крови животных Н. А. Коротина (1960) и А. А. Крохалев (1961) установили, что у лошадей и свиней калий содержится в крови, плазме и эритроцитах примерно в таких же количествах, как у человека: от 38 до 90 мэкв/л и 4,1—5,9, от 10,0 до 16,5 мэкв/л. У овец содержание калия в цельной крови оказалось равным 10 мэкв/л.

ПОЛИМОРФИЗМ И ЧАСТОТА ГЕНОВ ГЕМОГЛОБИНА, ТРАНСФЕРРИНА, УРОВНЯ КАЛИЯ КРОВИ У РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД ОВЕЦ И ИХ СВЯЗЬ С ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМИ ПРИЗНАКАМИ

Явление электрофореза, как метода изучения полиморфизма белков крови, молока, яиц и других систем человека и животных, было открыто Ф. Ф. Рейссом в 1807—1809 гг. и продолжено 100 лет спустя (Michaelis, 1909). Уже к 1945 г. появилось около 50 работ по разделению смеси белков методом электрофореза.

Широкому распространению изучения полиморфизма способствовало открытие Smithis (1955) высокоразрешающего и поэтому наиболее перспективного метода электрофореза в крахмальном геле (горизонтального и вертикального), явившегося одним из методов распознавания наследственного полиморфизма белков у человека и животных.

Метод был усовершенствован М. Ледерер (1956), В. М. Родионовым и др. (1960), Л. В. Богдановым, В. М. Обуховским (1967), В. М. Красовым (1969), Г. В. Ни (1970), Э. Т. Ларским (1970), В. И. Поляковским (1971), В. Я. Виноградовым (1976), Helm, Vliet, Huisman (1957), Poulik (1957), Buettner-Janusch (1961). Исследованиям полиморфизма типов гемоглобина у животных предшествовали работы по выявлению

многообразие форм гемоглобина у людей. Больше других была изучена доминантная мутация гемоглобина людей под названием S, широко распространенная в зонах тропической малярии Африки, Индии и других странах. При электрофоретическом анализе обнаружено, что молекулы гемоглобина S движутся медленней по сравнению с нормальным гемоглобином. Оба эти типа могут быть легко выявлены по местоположению на электрофореграмме: гетерозиготная форма Ss образует на фореграмме соответственно две полосы. Эта мутация гемоглобина в гомозиготном состоянии SS ведет к образованию большого количества эритроцитов с необычной формой: некоторые из них напоминают листья остролиста, другие серповидные.

Интересная особенность этой мутации гемоглобина в том, что в гетерозиготном состоянии их носители оказались наиболее устойчивыми к тропической малярии. Перед нами яркий пример наследственно сбалансированного полиморфизма, сущность которого в том, что гетерозиготные формы AA¹ отличаются лучшей жизнеспособностью, чем обе гомозиготные формы AA и A¹A¹. Биохимическая расшифровка данного случая заключалась в адаптивности гетерозиготных форм к малярии, так как малярийный плазмодий может паразитировать лишь в эритроцитах, имеющих нормальный тип гемоглобина.

Наличие такой зависимости подтверждают статистические данные, проведенные В. П. Эфроимсоном и др. (1966). При изучении случаев заболевания тропической малярией 35 африканских племен выявлено, что у 18 племен, проживающих в наиболее опасных по заболеваниям малярией территориях, частота гена S-гемоглобина колебалась от 15 до 36%, у четырех, населяющих умеренно малярийные, — от 7 до 14 и у 13, живущих на благополучных территориях, — от 0 до 5%. Установлено, что в настоящее время более 200 млн людей, проживающих в малярийной зоне, являются гетерозиготными носителями мутаций гемоглобина, которые в гомозиготном состоянии летальны.

Исследования гемоглобина у лошадей, крупного рогатого скота, овец и других животных показали (Ф. Б. Штрауб, 1963), что одни особи обладают только одним типом гемоглобина, у других встречается два разных типа гемоглобина в постоянной и наследственно детерминированной пропорции. У овец имеется два типа гемоглобина (Harris, Warren, 1955), различающихся по электрофоретической подвижности: более быстрый гемоглобин AA и относительно медленный BB; в соответствии с этим — три фенотипа: AA, BB и AB. Несколько позднее М. Braend, G. Efremov (1965) сообщили о наличии еще одного типа гемоглобина — N, эта более медленная форма, чем

гемоглобин ВВ, обнаруживается при общей анемии животных.

О происхождении и сроках существования гемоглобина СС у ягнят указывает Huisman et al. (1969), который дает характеристику его развития с эмбрионального периода и момента замещения на постоянный (14—20-й день жизни) с раскрытием строения α - и β -цепей.

Boer et al. (1968) обнаружили, что β -цепи гемоглобина АА и ВВ различаются по семи аминокислотным остаткам (на отдельных участках цепи); β -цепь гемоглобина СС отличается от гемоглобина АА по 16, а от гемоглобина ВВ — по 21 остатку. Это дает основание полагать, что β -цепь НвС возникла раньше, чем цепь гемоглобина АА и ВВ.

Сходные различия по пяти аминокислотам между β -цепями А и С, с одной стороны, и β -цепью В, с другой, объясняется селективным преимуществом Нв В. Поскольку Нв А и В — продукты аллелей, концентрирующих в себе те или иные гены, возможно, что это и является признаком, способным в определенном наборе хромосом ионов передавать те или иные признаки при селекции.

Изучение химической структуры гемоглобина (Beale et al., 1966) показало, что типы гемоглобина отличаются по строению не α -цепями (Нв А = $\alpha^A_2\beta^A_2$:Нв В = $\alpha^A_2\beta^B_2$:Нв С = $\alpha^A_2\beta^C_2$), а β -цепями.

Связь типов гемоглобина с окислительно-восстановительными процессами организма рассматривается во многих работах. Evans (1954) при обследовании 4,5 тыс. английских овец обнаружил, что у пород, обитающих в долинах, преобладает гемоглобин ВВ, тогда как у горных овец — гемоглобин АА. Так, у 18 долинных пород частота гена гемоглобина ВВ составила 80%, гемоглобина А — 20%, а у горных пород наблюдалась обратная картина.

Huisman et al. (1958) установил различие в кривых диссоциации кислорода гемоглобинами АА и ВВ. Гемоглобин типа АА обладает большим сродством к кислороду по сравнению с гемоглобином типа ВВ. Авторы предположили, что именно поэтому у горных овец встречается гемоглобин А. Для изучения данного вопроса (Dawson, Evans, 1966) овец с различными типами гемоглобина подвергали гипоксическому стрессу (20-минутная выдержка в азотной атмосфере с содержанием кислорода 9,3%), с учетом показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Овцы с гемоглобином типа АА оказались наиболее устойчивыми к гипоксии, у 88,8% животных с гемоглобином ВВ кризис наступил до окончания 20-минутного периода.

Исследования полиморфизма животных по типам гемогло-

бина дают основание предполагать происхождение отдельных пород животных. Работы в этом направлении проводятся как зарубежными, так и отечественными исследователями. Huisman et al. (1958) считают, что гемоглобин А домашних овец берет начало от европейского муфлона, тогда как по сообщению Evans (1958) у последнего встречаются оба типа гемоглобина. Е. Л. Егоров, Г. В. Ни, Г. Р. Родионов (1968) утверждают, что чистопородные каракульские и местные казахские курдючные овцы имеют генетическое сходство по гемоглобину с африканскими и ближневосточными породами овец. По данным Orban et Fesüs (1970), асканийские овцы на основе частоты гена гемоглобина АА близки к овцам цигайской породы.

Генетическое основание полиморфизма изучено Evans et al. (1956, 1957), показавшими наличие системы из двух аллельных генов гемоглобина АА и гемоглобина ВВ. По данным Тапежа (1958), гены, влияющие на плодовитость, делятся на два класса. Первый включает: а) гены, действие которых выражается в морфологических изменениях у потомка или потомков; б) гены, действие которых не приводит к морфологическим изменениям, а касается физиологических и биохимических различий особей двух смежных поколений. Второй — гены, имеющие непосредственное отношение к широко разрабатываемой в последние годы проблеме предзиготического отбора, ранней эмбриональной смертности, избирательности оплодотворения и других генетических, иммунобиологических и иммуноподобных несовместимостей, приводящих к снижению плодовитости или полной стерильности родительских пар (В. К. Милованов, 1962; В. К. Милованов, И. И. Соколовская, 1964; Д. Хэммонд, 1964; К. Братанов, 1968; И. М. Лернер, Дональд, 1970).

Полиморфизм трансферринов широко начал изучаться после предложения Smithies (1955) метода электрофореза в крахмальном геле. На взаимосвязь трансферринового локуса и плодовитости овец указывали Khattab, Watson, Axford (1964). В результате случайного (по типам трансферринов) скрещивания они наблюдали достоверный избыток ягнят с типом трансферрина СС против теоретически ожидаемого и соответственный недостаток гетерозигот с типом трансферрина ВС и СД у овцематок, имеющих этот же трансферрин. Они предполагают несовместимость между матерью и плодом, что в свою очередь находит выражение в неправильностях расщепления указанных признаков у потомства. Гипотеза избирательного оплодотворения авторами отклоняется.

Избыток ягнят у животных, гомозиготных с трансферрином СС, в одной популяции отмечали также исследователи

Evans, Turner (1965). По данным М. К. Кройтера и Ж. Айтмуханова (1968), у овец казахской тонкорунной породы и казахского архаромериноса обнаружено шесть фенотипов трансферринов А, В, С, АВ, АС, ВС. Трехкратное исследование дало повторяемость полученных результатов у казахской тонкорунной породы на 93,8% и архаромериносов — 90,2%. Отмечаются значительные межпородные различия в частоте распределения трансферринов. И, наконец, Агога et al. (1971) выявил трансферрин S. Из всех известных ранее типов трансферринов при электрофорезе в крахмальном геле это наиболее медленно движущийся. Об исключении ложного отцовства по типам трансферрина на 44% отмечают Е. П. Егоров и др. (1969). Fesus et al. (1971) при исследовании многих пород овец выявил наличие фракции трансферринов, определяемых 19 генами. Такого широкого полиморфизма трансферринов, как у овец, не установлено ни у одного из видов сельскохозяйственных животных. Авторы обнаружили у каракульских овец частую встречаемость трансферрина ЕЕ, а у высокопродуктивных — относительно высокую частоту гена трансферрина СС. Корреляция выявлена между полиморфизмом трансферринов и продуктивностью животных. Аналогичные частоты трансферринов получены King, Fechter (1967), Nix, Begart, Donald, Price (1969) у овец южноафриканских пород, рамбулье, тарги, колумбийской, линкольн и суффолк. Они так же, как и А. В. Пересадин (1969), Г. В. Ни (1970), Л. В. Богданов, В. И. Поляковский, А. А. Лазовский и др. (1972), отмечают низкую частоту генов трансферрина ВВ.

Работ, направленных на выяснение сцепления локусов гемоглобина и трансферрина крови у овец, в доступной нам литературе оказалось мало. Некоторые авторы, например, И. З. Тимашев, Н. И. Селькин, В. И. Остапенко (1971) при определении происхождения ягнят берут в качестве маркеров показатели частот генов гемоглобина и трансферрина.

Gavrilet et al. (1968), согласно номенклатуре, установленной на X Европейской конференции в 1966 г., обнаружили два аллеля, определяющих тип гемоглобина, девять аллелей, определяющих тип трансферрина у черного каракуля, соответствующие трем фенотипам гемоглобина с теоретическими при обработке. Совпадения фактических частот с теоретическими получены Gahne (1966), Stromont et al. (1968), Fesus et al. (1971).

Природа полиморфизма калия выяснена Evans et al. (1955, 1956) путем семейного анализа. Установлено, что различный уровень калия в эритроцитах является признаком простого менделевского наследования и детерминируется двумя аллелями; высокий уровень — рецессивным геном K^h , низкий —

доминантным геном K^L . Evans (1954), Vogel, Kotz (1956) отмечают существование в организме животных связи между концентрацией калия в крови и натрия. Однако дальнейшие исследования это не подтвердили (Khattab et al., 1968).

Kidwell et al. (1959) проанализировали содержание калия крови у нескольких пород. Оно было низким (27—38 мг%) и высоким (132—152 мг%). Кривые изменчивости калия в обеих группах никогда не переходят из одного состояния в другое, деление по содержанию в крови натрия на группы отсутствует. Концентрация калия крови у овец остается постоянной в течение длительного времени (Evans, 1957).

На адаптивные свойства у овец с разным уровнем калия обратили внимание (Evans et Mounib, 1957). Высокогорные английские породы, которые живут в суровых дождливых условиях, на 44% являются высококалийными, в то же время такие же животные, обитающие в долинах, составляют 12%. Из этого исследователи сделали вывод, что K^h -ген обладает селективным преимуществом в местностях, где выпадает большое количество осадков. Evans et al. (1957), Tucker (1963), на основании полученных данных, утверждали, что низкокалийные овцы лучше переносят тяжелые климатические условия и обладают большей выживаемостью в засушливых зонах, чем высококалийные.

Agar et al. (1969) не обнаружили такой корреляции. Dassat et al. (1962) при исследовании крови у низменных сардинских овец установили, что концентрация калия в эритроцитах не зависит от условий содержания овец. Семейный анализ на содержание калия крови у овец (Khattab et al., 1964) показывает, что при сочетании родительских высококалийных пар получают ягнята с концентрацией калия не менее чем 30 мэкв/л. Эти же авторы отмечают селекцию овец на высококалийность у животных, находящихся в высокогорных условиях. Исследование уровня калия и типов гемоглобина у индийских пород овец (Агога et al., 1970) выявило, что у всех пород и их помесей в крови преобладает гемоглобин типа ЕЕ и высокий уровень калия.

Связь типов гемоглобина уровня калия крови с хозяйственно-полезными признаками у овец в настоящее время особенно интересует исследователей, так как данный показатель может быть маркером продуктивности. Установлено, например, что у животных с гемоглобином типа АА наблюдается тенденция к повышению настрига и живой массы (М. К. Кройтер, Ж. Айтмаханов, 1968) по сравнению с овцами, имеющими гемоглобин типа АВ. Аналогичные данные получены А. В. Пересадиным (1971).

По данным Oprescu et Popa (1962), при изучении овец трех

групп помесей цигаек с паласскими мериносами и улучшенных шпанок обнаружено, что помесные овцы с гетерогенным типом гемоглобина обладают большей шерстной продуктивностью, чем овцы с гомогенным типом. Исследователи рекомендуют при межпородных скрещиваниях учитывать тип гемоглобина овец исходных пород. Khattab, Watson, Axford (1964), Taneja et al. (1966), Fechther, Myburgh (1967) определена взаимосвязь типов гемоглобина, уровня калия крови с морфологическими показателями крови. Ими отмечено увеличение объема эритроцитов у животных с гемоглобином типа АА. Высококалийные животные имели большее число лейкоцитов. Авторы предполагают, что эта разница может быть связана с устойчивостью против болезней. Кроме того, по их данным, у овец с гемоглобином типа АА обнаружен наибольший показатель гематокрита (40,41%), в то время как у животных с гемоглобином типа ВВ — 37,06 и АВ — 38,04%.

С. Ж. Стамбековым (1972) у гетерозиготных животных с гемоглобином АВ найдено большое количество эритроцитов и гемоглобина. Tucker (1963) при изучении продолжительности жизни эритроцитов у овец в зависимости от уровня калия крови установил, что она одинаковая как у низкокалийных, так и у высококалийных овец, у взрослых — 76—133 дня, а у новорожденных — 15—36.

Таким образом, имеющиеся в литературе данные служат определенной характеристикой биологической природы и значения белкового полиморфизма, уровня калия крови и частот генов полиморфных признаков у различных пород овец.

Выявление генетического полиморфизма по типам гемоглобина, трансферринов и уровню калия крови у овец может иметь значение при определении происхождения пород в их эволюционном развитии, уточнения правильности племенных записей внутри породы, а также при изучении воспроизводительных способностей у животных. Возникает необходимость выявления у них связи полиморфных признаков с хозяйственно-полезными качествами в различных климатических условиях.

Становится очевидным, что накопленных наукой данных о связи биохимического полиморфизма с наследственностью недостаточно для того, чтобы характеризовать воспроизводительные, продуктивные и другие свойства у овец. Изучением полиморфных признаков у овец киргизской тонкорунной породы на период исследования никто не занимался. По своему направлению порода довольно разнообразная, поэтому требует постоянного исследования генетических структур отдельных линий, семейств, стад и популяций всевозможными генетическими тестами. Полученные результаты могут привести к

разработке более эффективных методов селекции. Показатели полиморфизма гемоглобина и калия крови могут быть особенно полезными при селекции овец на повышенную плодовитость и улучшение воспроизводительных способностей, поскольку полученные в этом направлении данные являются обнадеживающими.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для работы послужили животные племсовхоза «Улахол» и бараны-производители Иссык-Кульской областной госплемстанции искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. Племсовхоз «Улахол» расположен на юго-западном берегу оз. Иссык-Куль, на высоте 1750 м над ур. м. Горный рельеф района обуславливает его резко континентальный климат, что проявляется в большой разнице температуры лета и зимы. Максимальная температура лета $+32^{\circ}$, зимы -22° . Безморозный период длится 158—160 дней. Количество осадков в различных зонах неодинаковое и составляет 110—120 мм.

Предгорная (2100—2200 м над ур. м.) и горная (3000 м) зоны пастбищ племсовхоза «Улахол» характеризуются типчаково-полынной, ковыльно-типчаковой, мятликовой, разнотравно-злаковой, луговой растительностью с урожайностью от 1,0—1,5 до 2,0—4,0 ц/га. Долинная зона представлена культурной бобово-злаковой растительностью, часто прерываемой каменно-галечными пустотами, непригодными для пользования.

Земли Иссык-Кульской госплемстанции расположены в восточной части Иссык-Кульской котловины, на высоте 2200—2500 м над ур. м. Бараны-производители Иссык-Кульской госплемстанции с мая по сентябрь находятся на пастбищах в горах, где преобладает разнотравно-злаковая растительность, встречается и бобово-злаковая с урожайностью 4—6 ц/га. Количество осадков до 360 мм в год.

Из приведенных данных видно, что содержание овец в условиях Киргизии происходит в специфичных условиях: некоторая разреженность (высота 2200 м над ур. м.), резкие перепады температур ($+32^{\circ}$, -22°), наличие полустойлового содержания (по грубым подсчетам каждое лето животные преодолевают около 1000 км при кочевке на пастбище), смена растительности пастбищ, отсутствие воды в определенные периоды года (осенью и зимой).

Опыты проводили с момента бонитировки элитных баранов, в возрасте 5—6 лет. Бараны-производители и овцематки

были подобраны по принципу аналогов. Кровь у баранов (45 голов) и овцематок (470 голов) брали в мае. Определяли кровь у баранов, оставленных на воспроизводство (51 голова), ягнят первого года исследования (230 голов) и второго года исследований (361 голова), а также у баранов-производителей Иссык-Кульской госплемстанции (105 голов).

Кровь у исследуемых овец брали по общепринятой методике (А. А. Кудрявцев, 1952; Dumont, 1955), в стерильные пробирки, индивидуально по 8—10 мл, с записью номеров животных. В случае отсутствия бирок ставили номера тушью. В процессе опыта было исследовано 3717 проб крови. Кровь разводили дистиллированной водой в соотношении 1:100. Упакованную цельную и разведенную кровь доставляли в лабораторию, где производили центрифугирование в течение 10 мин при 3000 об/мин. Затем сыворотку сливали и помещали во флаконы в низкотемпературный шкаф, что давало возможность сохранить ее в течение 6 месяцев. Сгусток крови лизировали дистиллированной водой и использовали для определения типов гемоглобина.

Разгонку типов гемоглобина проводили по методу Smithisa (1955) в модификации Л. В. Богданова, И. М. Обуховского (1967), с некоторыми изменениями, гемолизатом сгустка крови, оставшимся после центрифугирования в склеенных из плексиглаза кюветах размером $235 \times 130 \times 6$ мм при комнатной температуре, применительно к аппарату УИП-1. Использовали электродный буфер следующего состава: трис (оксиметиламинометан) — 20,2 г, двунатриевая соль ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) — 2,0 г, борная кислота — 1,5 г, дистиллированная вода — до 1000 мл, рН буфера — 9,0. Все реактивы были с меткой ХЧ (химически чистые), либо ЧДА (чистые, для анализов). В исследованиях применяли 13%-й крахмальный гель, приготовленный на электродном буфере после разбавления его дистиллированной водой в соотношении 1:10. Экспозиция разгонки составила 1,2—2,0 ч при градиенте потенциала 350 в, силе тока — 55 мА на 1 гель. Разгонку проводили на гидролизованном крахмале, полученном Л. В. Богдановым (1967).

К буферным растворам, применяемым при электрофорезе, предъявляются определенные требования в отношении наличия водородных ионов рН, ионной силы и буферной емкости. В зависимости от рН среды изменяются величина и направление движения исследуемых соединений. Буферная емкость среды обуславливает ее большую или меньшую способность нейтрализовать продукты электролиза, образующегося в процессе электрофореза. Однако увеличение буферной емкости прямо пропорционально концентрации раствора. Чем

больше концентрация раствора, тем выше проводимость раствора или его нагревание в связи с увеличением силы проходящего через раствор тока (Г. В. Троицкий, 1962). Поэтому важной характеристикой буферных растворов является ионная сила, измеряемая полусуммой произведений концентрации каждого из ионов, находящихся в растворе, выраженной в молях на квадрат валентности данного иона. При вычислении состава и концентрации буферных растворов пользовались методами расчета, предложенными В. Д. Успенской (1964), В. Д. Успенской, Е. А. Николаевым, М. М. Смирновым (1968).

Приготовление и заварку крахмального геля проводили следующим образом: взвешивали на весах 33 г гидролизованного крахмала, высыпали в 250-миллиметровую колбу, затем при постоянном взбалтывании колбу наполняли до метки раствором для приготовления крахмального геля. После этого переливали содержимое колбы в огнеупорную колбу емкостью 0,5 или 1,0 л. Ее нагревали на пламене газовой горелки до температуры, не вызывающей кипения. При нагревании наступало загустение и помутнение крахмального геля, затем гель постепенно светлел и разжижался, в это время в нем появлялись мелкие пузырьки газа. Этот момент мы считали оптимальным для разливки геля в кюветы. Нагревание прекращали и отсасывали воздух из колбы с помощью водоструйного насоса в течение 15—20 с. Горячий гель выливали в кювету, давали ему остыть в течение 10—15 с, накрывали сверху стеклом, не оставляя пузырьков воздуха, и придавливали грузом. Приготовленный таким образом гель использовали не раньше, чем через 4 ч с момента заливки в кюветы.

Нанесение образцов гемолизата производили с помощью фильтровальной бумаги, которую нарезами размером 5×4 мм, пропитывали гемолизатом сгустка крови и вставляли в прорезы, сделанные обыкновенным ножом, на расстоянии 25 мм от анодной стороны, затем через 55 мм делали еще один разрез и наносили образцы. На одну линию разреза помещали обычно 23—24 образца гемолизата крови.

При разгонке типов гемоглобина применяли платиновые электроды. Появление пузырьков газа на электродах свидетельствовало о начале электрофореза после включения аппарата, через 3—5 мин его выключали и удаляли фильтровальные бумажки, на которых был гемолизат. По окончании разгонки снимали кюветы, отделяли гель от бортиков, осторожно вытаскивали его из кюветы и перекладывали в лоток для разрезания. С помощью нихромовой проволоки делали двухслойный разрез. Верхний слой выбрасывали, а нижний оставляли для окрашивания.

Тип гемоглобина устанавливали по собственной окраске в

0,1%-м растворе нигрозина, который готовили на смеси этанол—вода—ледяная уксусная кислота (5:5:1 по объему). Окрашивание фореграмм производили в течение 5 мин, а затем раствор краски удаляли из ванночки и трижды отмывали фореграммы, наливая и выливая раствор этанол—вода—ледяная уксусная кислота. Типы гемоглобина проявлялись на электрофореграмме в виде темно-синих полос на белом или слегка голубоватом фоне. После промывания фореграмм их оставляли на 12—14 ч в промывной жидкости. Фореграммы хранили в ванночках с раствором глицерин—этиловый спирт (30:70). При сушке их вынимали из раствора не ранее чем через 24—28 ч.

Типы трансферринов определяли по методикам Smithies (1955), Poulik (1957), в модификации Gahne (1963), Г. В. Ни и др. (1966), Л. В. Богданова, В. М. Обуховского (1967) и некоторыми собственными изменениями. Первоначально использовали стандарты трансферринов сыворотки крови со следующими типами: ВВ (GG)—стандартное обозначение, принятое X Европейской конференцией; GG — используется для стандарта, полученного от Г. В. Ни, СС (II); ВС (GI); АС (DI); DD (MM); AD (DM); CD (IM). Для стандарта наносили фенотипы ВС, AD, СС.

Приготовление крахмального геля (для разгонки типов трансферрина) не отличается от разгонки типов гемоглобина у животных. Однако изготовление буферных растворов неодинаковое. Если при разгонке типов гемоглобина применяли один раствор как буферный, так и для заварки геля, только в различных концентрациях, то при разгонке типов трансферринов у овец использовали два совершенно разных раствора для заварки и для разгонки.

Буферный раствор для приготовления крахмального геля готовили из 2,2 г триса (оксиметиламинометан) и 0,9 г лимонной кислоты (ХЧ) на 1 л дистиллированной воды; величины эти варьировали для достижения рН раствора, который составлял 7,5. В буферный раствор электролита входило 18,5 г борной кислоты (ХЧ) и 3,5 г гидроокиси натрия на 1 л дистиллированной воды, при рН раствора 8,5—8,6. Кроме того, в процессе работы готовили растворы по Ганэ (1963): электролитный буфер — 11,8 г борной кислоты, гидроокись лития — 2,1 г на 1 л дистиллированной воды. Буфер для заварки крахмального геля: трис (оксиметиламинометан) — 8,67 г и лимонную кислоту — 1,5 г — растворяли в 1 л дистиллированной воды и добавляли 190 мл электролитного буфера.

Нанесение образцов сыворотки крови на приготовленный крахмальный гель производили с помощью пластмассовой пластины (так называемой формовочной гребенки) с 20 зубья-

ми, толщиной 2 мм, шириной одного зубца 5 мм, расстоянием между зубцами 2 мм, на расстоянии 40 мм от анодной стороны. Из хроматографической бумаги вырезали прямоугольник 6×6 мм, опускали во флакон с сывороткой крови овец, затем вставляли в отверстие геля, полученного от каждого зубца. Экспозиция разгонки трансферринов равна 5,5—6,0 ч при 350 v 60 мА на 1 кювету. В процессе разгонки постоянно охлаждали крахмальный гель: подливали холодную воду на чистое полотенце, находящееся сверху кюветы, и включали вентилятор. После окончания разгонки производили окраску 0,1%-м раствором нигрозина (гемоглобин). Читку типов трансферринов делали в соответствии с международной номенклатурой Ashton et al. (1967).

Пламенная фотометрия находит все большее применение в экспериментальных медико-биологических лабораториях и в клинике при определении содержания калия, натрия, кальция, фосфора и других элементов в крови, плазме, моче, молоке и т. д. Это объясняется точностью метода, небольшой затратой времени и небольшим количеством материала, необходимого для анализа. Все это делает метод более выгодным и надежным по сравнению с химическими весовыми и объемными (Д. Н. Иванов, 1953; Н. С. Полуэктов, 1955; Büchner, 1958). Принцип метода основан на введении в пламя газовой горелки пламенного фотометра крови животных, разбавленной в 50—100—200 раз дистиллированной водой.

Спектральное излучение определяемого элемента выделяется интерференционным светофильтром и поступает на фотоэлемент; возникает фотопоток, величина которого зависит от концентрации данного элемента в растворе. Фотопоток измеряется гальванометром и с помощью калибровочной кривой рассчитывается содержание определяемого элемента в крови (П. П. Лебедев, А. Т. Усович, 1969).

Для выявления концентрации готовили серию стандартных растворов на пламенном фотометре (ПФМ, ПШ-2). В процессе работы применяли свою методику разбавления крови для пламенной фотометрии, которая позволяет за один рабочий день (8 ч) взять для анализов 600—800 проб, если же увеличить рабочее время до светового дня,—то у 1000—1200 голов.

Для разбавления крови рекомендуем использовать флаконы (объем 12 мл) и мерные пипетки с делениями (объем 0,01 мл, 0,02 мл). В лаборатории флаконы наполняются 10 мл дистиллированной воды, а на месте взятия в них из пробирки с кровью наливают 0,01 мл крови. После установления типа гемоглобина и уровня калия в цельной крови были выделены случайной выборкой 8 элитных баранов и 270 первоклассных

Таблица 1

Типы гемоглобина и уровень калия крови у животных

Группа	Бараны-производители			Овцематки		
	Уровень калия	Тип НВ	Колич.	Уровень калия	Тип НВ	Колич.
1	НК	ВВ	1	НК	ВВ	9
2	LK	АА	1	LK	АА	11
3	LK	АВ	2	LK	АВ	54
4	LK	ВВ	2	LK	ВВ	51
5	LK	АА	1	LK	ВВ	26
6	LK	АВ	1	LK	ВВ	27
7	НК	АВ	1	LK	АВ	24
8	НК	ВВ	1	LK	АВ	25
9	НК	ВВ	1	LK	ВВ	43

овцематок. Подобранные по принципу аналогов животные разделены на группы по следующей схеме (табл. 1).

В опытах использована одна маточная отара и племенные бараны-производители. Животных с гемоглобином АА и высококалийных оказалось мало, поэтому при подборе пар использовали низкокалийных овцематок с гемоглобином АА. Опыты проводили в следующей последовательности: во время отбивки маток, находящихся в охоте, определяли принадлежность животных к группам (номера групп ставили на спине животных краской, исчезающей через 1,5—2 месяца), затем устанавливали их количество и брали сперму у баранов. Непосредственно при осеменении записывали номера бирок маток.

Первоначально для приближения экспериментов к условиям производства овцематки были взяты без учета типов гемоглобина и уровня калия крови, бараны — с известным типом гемоглобина и уровнем калия крови. На каждого барана брали 35—45 овцематок, которых осеменяли неразбавленной спермой в дозе 0,05 мл. Кормление подопытных животных проводили по нормам ВИЖ (табл. 2).

Качественные показатели спермы баранов-производителей (объем, активность движения и концентрацию сперматозоидов, показатели живучести) определяли по общепринятой методике. Активность фермента дегидрогеназы выявляли в 0,01%-м растворе метиленовой синьки, приготовленной на 1%-м растворе хлористого натрия. Абсолютный показатель живучести спермы баранов устанавливали по методу А. И. Лопырина (1971). Для полной характеристики качества спермы в Иссык-Кульской ГПС исследованы 17 баранов (табл. 3).

Количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина определяли по общепринятой методике (А. А. Кудрявцев, 1952).

Таблица 2

**Кормовой рацион баранов-производителей
в период искусственного осеменения**

Корм	Колич., кг	Кормо- вых еди- ниц, кг	Перева- римого протеина, г	Са, г	Р, г	Каротин, г
Трава бобово-злаковая	3	0,57	72	4,5	1,5	180
Сено эспарцетовое	2	1,08	202	22,0	5,0	50
Капуста кормовая	3	0,39	51	12,3	1,8	90
Морковь	1	0,14	9	0,6	1,3	85
Овес дробленый	1	1,0	85	1,7	3,3	—
Дерть ячменная	0,3	0,33	28	0,9	1,2	—
Отруби пшеничные	0,2	0,14	22	0,4	2,0	—
Мясо-костная мука	0,05	0,04	17	1,6	0,8	—
Поваренная соль			В в о л ю			
Итого	10,55	3,69	386	44,0	15,9	405

Таблица 3

**Распределение подопытных животных
по группам для определения
качественных показателей спермы
в зависимости от типа гемоглобина
и уровня калия крови**

Уровень калия	Тип гемоглобина		
	АА	АВ	ВВ
НК	2	3	3
ЛК	3	3	3

Генетико-математическую обработку экспериментального материала проводили с помощью методов биологической статистики (А. Мюнтцинг, 1967; Х. Ф. Кушнер и др., 1968).

По критерию соответствия выявляли степень соответствия фактического распределения типов теоретически ожидаемому:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E},$$

О — фактически наблюдаемое число;

Е — теоретически ожидаемое (П. Ф. Рокицкий, 1969; Н. А. Плохинский, 1970).

Количественные признаки обрабатывали по методу наименьших квадратов с вычислением среднеарифметического (М), стандартного отклонения (σ), стандартной ошибки (m) и коэффициента изменчивости (С). В некоторых случаях применяли дисперсионный анализ одно- и двухфакторных комплексов.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧАЕМОЙ ПОПУЛЯЦИИ КИРГИЗСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ ОВЕЦ ПО ТИПАМ ГЕМОГЛОБИНА, ТРАНСФЕРРИНА И УРОВНЮ КАЛИЯ КРОВИ

1.1. Типы гемоглобина

У исследованных овец найдено три фенотипа гемоглобина, контролируемые двумя аутосомными кодоминантными аллелями — Hb^A и Hb^B . Типы гемоглобина в процентном отношении по периодам исследований и половозрастным группам животных распределяются следующим образом (табл. 4). Установлено, что 70 голов (5,5%) имеют гемоглобин типа АА, 473 (37,6%) — АВ и 717 (56,9%) — ВВ. Кроме того, наблюдается общая закономерность встречаемости фенотипов гемоглобина в различных половозрастных группах. В частности, наибольшее число гомозиготных по гемоглобину животных АА наблюдалось среди ягнят первого года исследования (9,2%) и баранов-производителей Иссык-Кульской ГПС (7,7%), сравниваемых с матками и баранами первого года исследований (соответственно 3,3 и 4,5%) племсовхоза «Улахол». Гетерозиготные формы гемоглобина АВ встречались в основном у ягнят второго года исследования (50,0 и 41,6%) и наименьшая — у их родителей (26,7, 31,1—31,4%). Наибольшее количество животных с гемоглобином ВВ обнаружено среди овцематок и баранов племсовхоза «Улахол» (70,1 и 64,4%), наименьшее — среди ягнят второго года исследований (44,0 и 49,2%). Данные распределения наблюдаемых и ожидаемых фенотипов гемоглобина у овец, вычисленных по формуле Харди-Вайнберга, представлены в табл. 5. Они показывают достоверное отклонение фактического от теоретически ожидаемого количества животных. В группе ягнят второго года исследований наблюдается избыток животных с гемоглобином типа АВ за счет нехватки гомозиготных ягнят с гемоглобином АА и ВВ ($\chi^2=11,01$; $df=2$; $P<0,01$). Это указывает на определенное преимущество в выживаемости гетерозиготных животных как в эмбриональный, так и в постэмбриональный периоды. Из таблицы видно, что наблюдаемое и ожидаемое распределение фенотипов хорошо согласуется с гипотезой о двухаллельном наследовании типов гемоглобина и о равновесии в целом по популяции.

При анализе данных по распределению наблюдаемых и теоретически ожидаемых количеств животных отмечен избыток гомозигот с гемоглобином АА и ВВ у баранов-производителей племсовхоза «Улахол», исследованных в разные годы, и недостаток гетерозиготных животных с гемоглобином АВ.

Таблица 4

Распределение типов гемоглобина у овец

Хозяйство	Группа	Всего исследо- вано го- лов	АА		АВ		ВВ	
			голов	%	голов	%	голов	%
Племенной совхоз «Улахол»	Овцематки	470	15	3,3	125	26,7	330	70,1
	Бараны-производи- тели	45	2	4,5	14	31,1	29	64,4
	»	51	3	5,9	16	31,4	32	62,7
	Ягнята 1-го года исследования	228	21	9,2	95	41,6	116	49,2
Иссык-Кульская госплемстанция	2-го года исследования	361	21	6,0	180	50,0	160	44,0
	Бараны-производи- тели	105	8	7,7	43	40,9	54	51,5
	Всего	1260	70	5,5	473	37,6	717	56,9

Таблица 5

Распределение наблюдаемых и теоретически ожидаемых генотипов у овец по локусу гемоглобина и критерий соответствия

Хозяйство	Группа	n	Генотипы по аллелям								Критерий соответст- вия χ^2
			AA		AB		BB				
			Н	О	Н	О	Н	О	Н	О	
Племенной совхоз «Улахол»	Овцематки	470	15	12,8	125	129,4	330	327,8		0,56	
	Бараны-производи- тели	45 51	2 3	1,8 2,5	14 16	14,5 17,2	29 32	28,8 31,3		0,03 0,02	
	Ягнята 1-го года исследования	228	21	20,5	95	95,8	112	111,7		0,02	
	2-го года исследования	360	20	33,5	180	152,6	160	173,9		11,01*	
Иссык-Кульская ГПС	Бараны-производи- тели	105	8	8,3	43	42,4	54	54,3		0,02	
	Итого	1259	69		473			717			

Примечание. Здесь и далее Н — наблюдаемое; О — теоретически ожидаемое число животных.
* $P < 0,01$.

В распределении типов гемоглобина у баранов Иссык-Кульской ГПС установлено незначительное увеличение гомозиготных животных с гемоглобином АА и ВВ теоретически ожидаемых по сравнению с наблюдаемыми (0,3 у тех и других) за счет уменьшения фактического количества гетерозиготных животных с гемоглобином АВ на 0,6 головы. Однако все эти различия статистически недостоверны. Небольшие расхождения частоты генов гемоглобина различных половозрастных групп овец указывают на единство породы. Распределение фенотипов гемоглобина у различных половозрастных групп исследуемой популяции овец с использованием формулы

$$\frac{(f-F)^2}{F} \text{ приведено в табл. 6.}$$

Таблица 6

Критерий соответствия у исследованного поголовья овец
для каждой половозрастной группы

Фенотип по гемог- бину	Бараны-производи- тели племсовхоза „Улахол“		Ягнята первого и вто- рого года исследо- вания		Бараны-произ- водители Ис- сык-Кульской ГПС
n	45	51	228	361	105
АА	0,02	0,10	0,012	4,07	0,01
АВ	0,01	0,08	0,007	5,33	0,007
ВВ	0,0001	0,01	0,001	1,61	0,001
χ^2	0,031	0,19	0,020	11,01	0,018

Высокая частота аллеля Нв^А у ягнят и баранов-производителей Иссык-Кульской ГПС дает некоторое основание предполагать, наряду с дрейфом генов, о наличии лучших селективных возможностей животных с данным геном гемоглобина в определенных условиях среды и в определенные периоды онтогенеза. У 1260 овец были обнаружены следующие аллельные частоты генов гемоглобина А и гемоглобина В (табл. 7).

Данные показывают различные частоты генов гемоглобина в половозрастных группах, а также в обеих исследованных популяциях. Частота гена Нв^А составила в среднем 0,243, Нв^В — 0,757. Более низкая частота гена Нв^А была у овцематок (0,165), высокая — у ягнят различных лет рождения (соответственно 0,305—0,300), что почти в 2 раза больше, чем у овцематок. У баранов-производителей Иссык-Кульской ГПС она была выше (0,281), чем у баранов-производителей племсовхоза «Улахол» (0,200 и 0,126).

Частота генов гемоглобина у овец различных половозрастных групп

Хозяйство	Группа	Колич. животных	A	B
Племсовхоз «Улахол»	Овцематки	470	0,165	0,835
	Бараны-производители	45	0,200	0,800
	»	51	0,216	0,784
	Ягнята	361	0,305	0,695
Иссык-Кульская ГПС	Бараны-производители	105	0,281	0,719
	»	228	0,300	0,700
Итого		1260	0,243	0,757

Нами сопоставлены данные распределения фенотипов и частот генов гемоглобинового локуса различных половозрастных групп с исследованиями других авторов:

Meuer (1963, 1967). Частота генов у мясных мериносов	Hb ^A	Hb ^B
	0,250	0,750
Evans (1958). Долинные породы:		
южно-девовская	0,260	0,740
тизустар	0,210	0,790
венелейдел	0,270	0,730
Горные:		
эксмур-хорн	0,240	0,760
дербшир-гритстоун	0,230	0,770
Kalla et al. (1970):		
марвари	0,250	0,750
нали	0,240	0,760
магра	0,280	0,720

Можно говорить о генетическом сходстве киргизской тонкорунной породы овец с другими породами, разводимыми в различных странах. На основании полученных частот генов можно отметить, что исследуемая порода происходит от европейских. Так, по сведениям А. А. Лазовского (1971), порода прекос, принимавшая участие в создании киргизской тонкорунной породы, имеет частоту гена Hb^A — 0,142, Hb^B — 0,858. Эти данные довольно четко определяют частоту генов гемоглобина маточного поголовья животных, исследованных нами (Hb^A = 0,165; Hb^B = 0,835).

Huisman et al. (1958) считают, что гемоглобин AA домашних овец берет начало от европейского муфлона. На основании высокой частоты гена гемоглобина BB (0,885—1,000) Г. В. Ни (1970) предполагает генетическое сходство каракуль-

ских овец с африканскими и средневосточными. Такие противоречивые данные, получаемые при попытке установления генетического родства пород, приводят к выводу, что в изучении этого вопроса недостаточно одного локуса, необходимо пользоваться сведениями по всем или большинству известных генетических систем.

1.2. Типы трансферринов

Согласно номенклатуре, принятой на X Европейской конференции по изучению групп крови у животных (1966), у исследованных нами овец были найдены (в убывающей подвижности) пять зон трансферринов, образующих 15 фенотипов: контролируемых пятью кодоминантными аллелями одного аутосомного локуса.

В отличие от определения фенотипов по двухаллельному гемоглобиновому локусу фенотипирование по трансферриновому локусу осложняется, ибо при увеличении числа полосок белка возрастает количество комбинаций, и поэтому даже значительная по объему популяция распадается на множество дискретных классов с небольшим числом животных в них. В связи с этим появляются затруднения при проведении анализов как биохимического определения, так и по приложению результатов в селекционном эксперименте.

Из 1209 исследованных животных (табл. 8) тип трансферрина АС был у 380, что составляет 31,4% от всего изученного поголовья, тип трансферрина АЕ (0,2%) — у двух, СС — у 212 (17,5%); у 16,1% животных установлен тип трансферрина АА, у 6,7 и 6,5% — АВ и ВС; у 5,6% животных — трансферрин СД. Меньше 2,0% обнаружено животных с трансферринами ДЕ (1,9%), ДД (1,7%), ЕЕ (1,1%), ВЕ (0,9%) и ЕЕ (0,8%). Имеющиеся аллели трансферринов могут образовывать пять гомозиготных и 10 гетерозиготных сочетаний.

У овцематок встречаются все сочетания как гомо-, так и гетерозигот, у баранов племсовхоза «Улахол» — три гомозиготы с аллелями трансферринов В, А, С и семь гетерозигот — АВ, АС, АД, ВС, ВД, СД, ДЕ. Бараны Иссык-Кульской ГПС оказались с наименьшим количеством фенотипических сочетаний (9), тремя аллелями гомозиготными по трансферринам А, В, С и их сочетаниями АВ, АС, АД, ВД, ВС, СД. У ягнят обнаружено четыре аллеля гомозиготных трансферринов А, В, С, Д, гетерозиготы АВ, АД, АС, ВС, ВД, СД (табл. 9).

Анализ данных частоты генов трансферринового локуса по половозрастным группам показывает наибольшую величину гена трансферрина С у ягнят первого года исследования (0,496) и баранов Иссык-Кульской ГПС (0,481); показатели

Распределение генотипов у овец

Хозяйство	Группа	Колич. животных			
			АА	АВ	АС
Племсовхоз «Улахол»	Овцематки	453	45	30	122
	Бараны-производители	39	3	3	6
	»	49	10	2	15
	Ягнята 1-го года исследования	213	37	12	75
	2-го года исследования	352	83	32	132
Иссык-Кульская ГПС	Бараны-производители	103	17	2	30
Всего, %		1209 100	195 —16,1	81 6,7	380 31,4

частоты этого гена в других половозрастных группах оказались в пределах 0,337—0,372.

Довольно высокая частота гена трансферрина А получена у ягнят, а также у баранов племсовхоза «Улахол» первого года исследования (соответственно 0,489, 0,394 и 0,408), частота этого аллеля в других группах колебалась от 0,218 до 0,335. Несмотря на значительные колебания частот аллелей трансферринов С и А, можно отметить некоторую их консолидацию, в то время как частоты аллелей генов трансферринов В и Д между низким и высоким показателем достигают почти четырехкратной разницы у первого (min — 0,054, max — 0,205) и трехкратной — у второго (min — 0,053, max — 0,143). Частота гена трансферрина постоянна в отдельных половозрастных группах. Так, у баранов племсовхоза «Улахол» она оказалась равной соответственно 0,141 и 0,143, у овцематок — 0,117. У ягнят Иссык-Кульской ГПС двух лет исследования — 0,053, 0,056, 0,057. Частота гена трансферрина Е была самой низкой — от 0,000 до 0,069. Это, по-видимому, связано с происхождением киргизской тонкорунной породы. Аллель трансферрина Е и его гомозиготные сочетания обнаружены у взрослого поголовья, в то время как у ягнят он проявляется в виде единичных случаев и то в сочетании с другими типами (в гетерозиготной форме).

Таким образом, исследование типов трансферринов показало, что у киргизской тонкорунной породы, как и у других пород овец, разводимых в Советском Союзе и за рубежом, обнаружены пять аллелей трансферринов и 15 их фенотипиче-

Таблица 8

по трансферриновому локусу

Г е м о г л о б и н											
АД	АЕ	ВВ	ВС	ВД	ВЕ	СС	СД	СЕ	ДД	ДЕ	ЕЕ
16	2	22	42	15	10	66	33	8	11	19	12
2	—	2	7	2	—	7	6	—	—	1	—
3	—	2	1	—	—	7	2	1	4	1	1
7	—	1	6	3	—	60	10	—	2	—	—
14	—	11	10	7	—	47	11	—	3	2	—
3	—	3	13	2	—	25	6	—	—	—	—
45	2	43	79	29	10	212	68	9	20	29	13
3,7	0,2	3,5	6,5	2,4	0,9	17,5	5,6	0,8	1,7	1,9	1,1

Таблица 9

Частоты аллелей трансферринов у овец

Хозяйство	Группа	А	В	С	Д	Е
Племсовхоз «Улахол»	Овцематки	0,287	0,155	0,372	0,117	0,069
	Бараны	0,218	0,205	0,424	0,141	0,012
	»	0,408	0,071	0,337	0,143	0,041
	Ягнята 1-го года исслед.	0,394	0,054	0,496	0,056	—
	2-го года исслед.	0,489	0,100	0,351	0,057	0,003
Иссык-Куль- ская ГПС	Бараны	0,335	0,131	0,481	0,053	—

ских сочетаний; наиболее распространены животные с типом трансферрина АС.

Независимо от мест исследований овцы различных популяций имеют близкие частоты генов трансферринового локуса, указывающих на единство породы. У молодняка отмечается тенденция к повышению частоты гена трансферрина А, что можно объяснить использованием в воспроизводстве баранов-производителей с несколько высокой частотой этого гена. Аналогичные его частоты обнаружены у пород меринос,

немецкий меринос, летелле, дорпер, дорлер и каракульских (King, Fechter, 1967).

Ближние частоты генов трансферринового локуса Ff—В — 0—0,412; Ff—С — 0—0,337; Ff—Д — 0,098; Ff—Е — 0,07 получены Gavrillet, Milovan (1968).

1.3. Уровень калия в крови

Согласно данным, встречающимся в литературе (Kidwell et al., 1959; Dassat et al., 1962), уровень калия в крови у сардинских, исландских овец колеблется от 13 до 44 мг%, у пород гемпшир, суффольк, рамбулье — от 27 до 38 мг%, что позволило отнести их к низкокалийным (LK), 123—152 мг% — к высококалийным (HK).

Evans et al. (1957, 1958), Meyer et al. (1963, 1967), А. А. Лазовский (1971) пределом колебаний низкого уровня калия считают 65 мг%. Овцы с уровнем калия в крови выше 50 мг% отнесены нами к высококалийным (HK), меньше — к низкокалийным (LK).

Результаты исследований 1248 голов показали, что концентрация калия в крови овец колеблется от 9 до 169 мг%. Количество животных с высоким уровнем калия составило 116 голов, или 9,3%, и низким — 1132, или 90,7%. У овцематок и баранов племсовхоза «Улахол» распределение концентрации калия в крови шло по бимодальной (двувершинной) кривой. У овцематок содержание калия в крови составило 10—169 мг%. Концентрация калия в крови от 21 до 30 мг% была у 225 животных, или 47,8%, у 24 баранов (53,3%); 31—40 мг% — у 116 овцематок (24,6%) и 11 баранов (24,4%); 11—20 мг% — у 77 овцематок (16,4%) и четырех баранов (8,8%). Наивысшее содержание калия в крови у баранов (рис. 1) оказалось равным 80 мг%, у овцематок — 121—130 мг% (4 головы) и 51—120 мг% (1—2). Концентрация калия в крови (рис. 2) была от 11 до 20 мг% у 19 ягнят первого года исследования (8,3%), и также у четырех баранов-производителей Иссык-Кульской ГПС (3,8%).

Содержание калия в крови, равное 21—30 мг%, оказалось у баранов племсовхоза «Улахол» (41,2%), у 52 ягнят первого года исследования (22,8%) и 28 баранов Иссык-Кульской ГПС (26,7%); 31—40 мг% — у 48 животных (45,7%), 8 баранов (15,6%) и 58 ягнят племсовхоза «Улахол» (24,1%); 41—50 мг% — у 13 баранов Иссык-Кульской ГПС (12,4%), 8 баранов (15,6%) и 53 ягнят (23,3%) племсовхоза «Улахол» (рис. 3). Количество животных с содержанием калия в крови от 51 до 130 мг% незначительное.

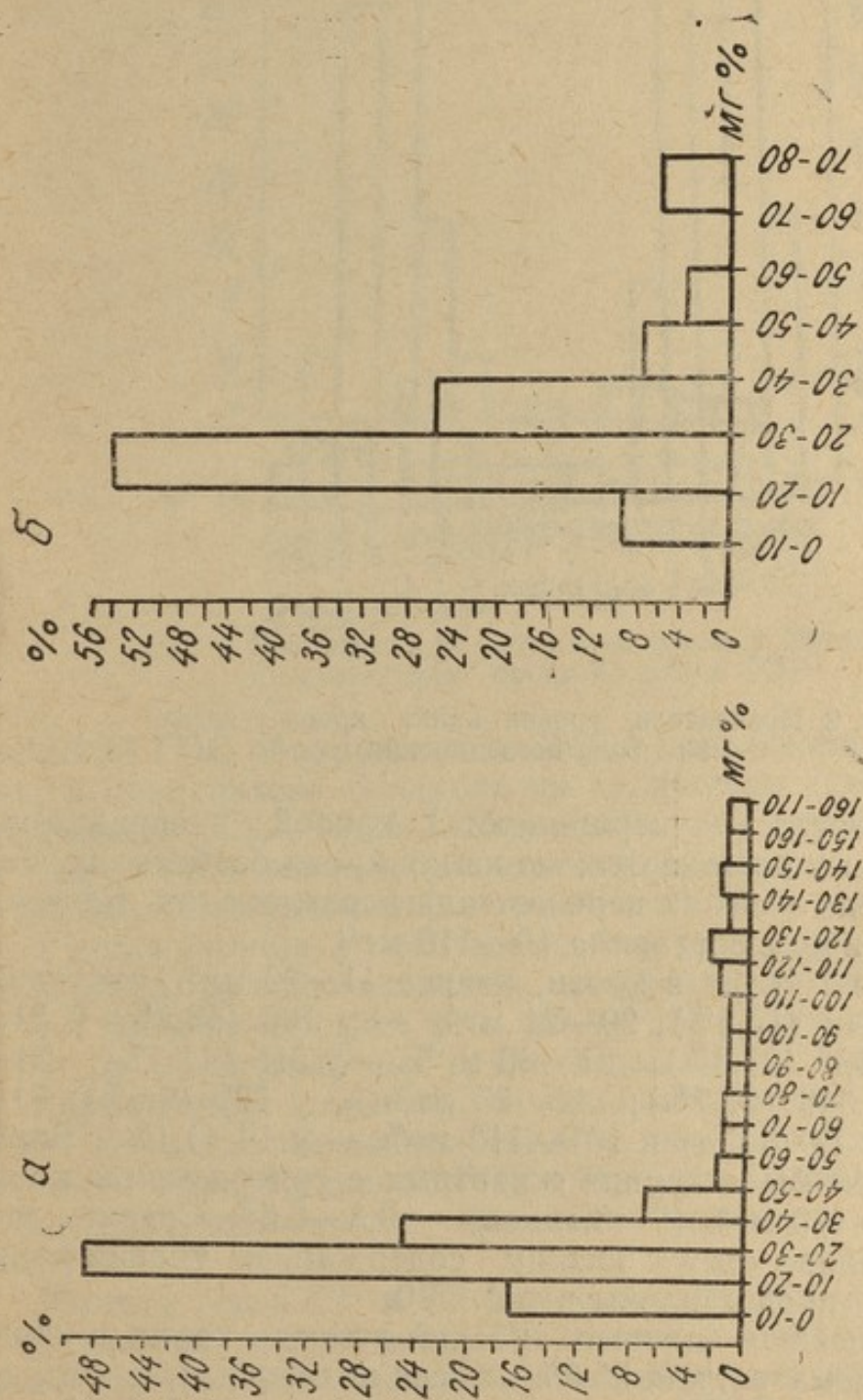


Рис. 1. Показатели уровня калия крови у животных совхоза «Улахол». а — у овцемяток; б — у баранов-производителей.

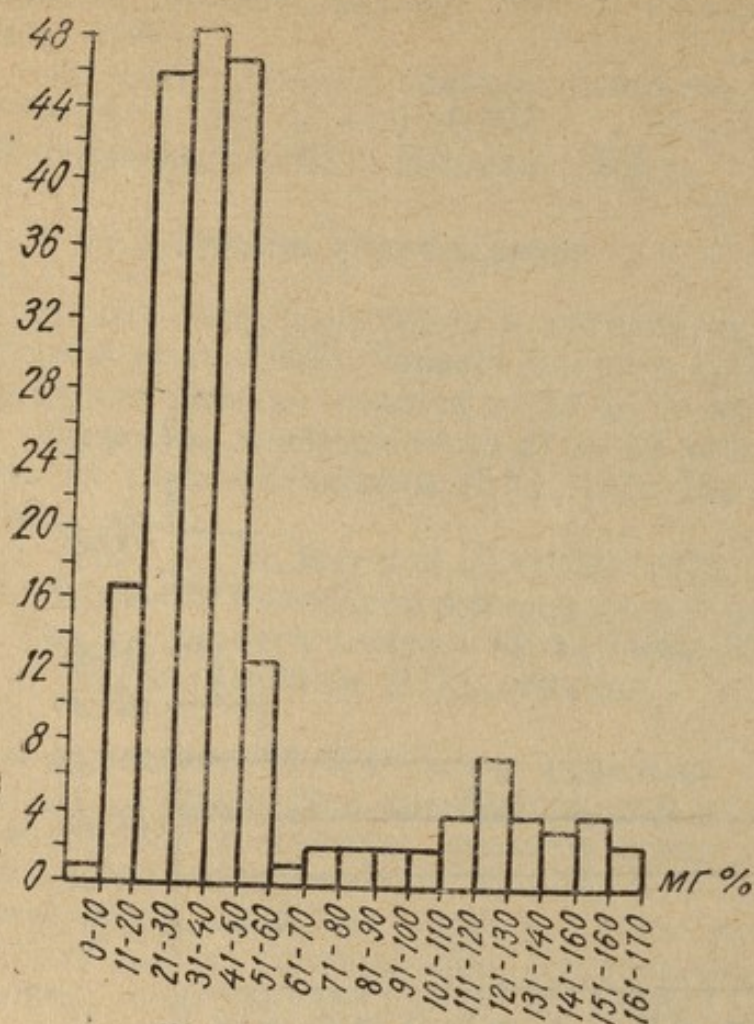


Рис. 2. Показатели уровня калия крови у ягнят 1-го года исследования.

Бимодальность (двувершинность) кривой распределения числа животных по содержанию калия крови особенно хорошо была выражена у ягнят первого года исследования. Концентрация калия крови составила 10—110 мг%.

Содержание калия в крови, равное 11—20 мг%, оказалось у 45 животных (12,2%), 20—21 мг% — у 166 (48,2%) и 31—40 мг% — у 96 (27,3%); 21—30 мг% — у 515 (41,3%); 31—40 мг% — у 346 (27,7%); 41—50 мг% — у 120 (9,6%); 91—100 мг% — у 17 (1,4%) и 101—110 мг% — у 14 (1,1%). Более малочисленной была группа животных с содержанием калия в крови 111—170 мг% (3—5 голов) — 0,3—0,5%. Средние данные исследования овец с низким содержанием уровня калия в крови (LK) представлены в табл. 10.

Как показывают данные, низкий уровень калия в крови был у 448 овцематок, или 95,3% от всех половозрастных групп, и у 181 ягненка (79,0%) первого года исследований. В Иссык-

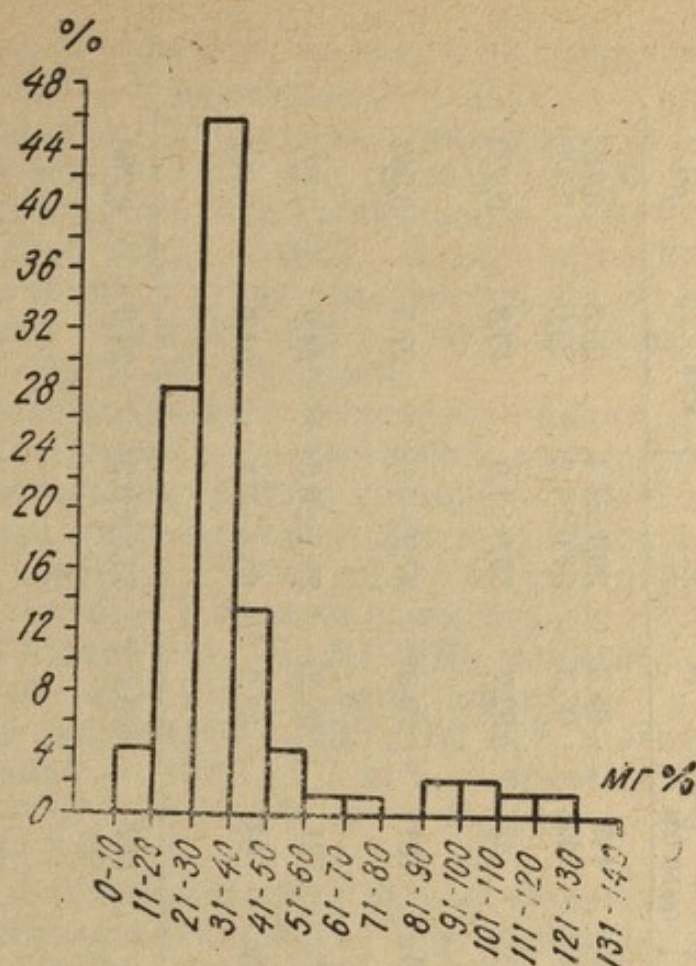


Рис. 3. Показатели уровня калия крови у баранов-производителей Иссык-Кульской ГПС.

Кульской ГПС обнаружено 93 (88,6%) низкокалийных животных, в племсовхозе «Улахол» их количество оказалось более стабильным (93,3, 92,2% соответственно). Показатель среднего содержания калия и его отклонение находилось примерно в равном количестве. Исключение составили ягнята второго года исследования, у которых он был равен $29,2 \pm 0,4$, и ягнята первого года исследований, превысившие средний показатель в популяции на 4,1 мг% ($37,9 \pm 0,8$). Средние показатели в других половозрастных группах равнялись 31,5—33,5%.

Коэффициент изменчивости оказался наибольшим у ягнят первого года исследований (27,6%), несколько меньшим — у баранов Иссык-Кульской ГПС (21,0%) и наиболее низким — у баранов племсовхоза «Улахол» второго года исследований (19,8%).

Частоту генов K^L и K^h у овец определяли по фенотипическим данным, предполагая, что генотипы в популяции распределяются согласно закону Харди-Вайнберга (табл. 11). Наи-

Содержание калия в крови у низкокалийных овец (мг%) и частота гена K^L

Хозяйство	Группа	Всего			$M \pm m$	Коэффици- ент измен- чивости	Частота гена K^L
		n	В том числе под опытом	%			
Млемсовохоз «Улахол»	Овцематки	470	448	95,3	32,1 $\pm$ 0,4	23,8	0,784
	Бараны-производители	45	42	93,3	31,6 $\pm$ 1,2	25,0	0,743
	»	51	47	92,2	33,8 $\pm$ 1,0	19,8	0,720
Иссык-Кульская ГПС	Ягнята 1-го года исследований	229	181	79,0	37,9 $\pm$ 0,8	27,5	0,542
	2-го года исследований	348	321	92,2	29,2 $\pm$ 0,64	24,0	0,727
	Бараны-производител	105	93	88,6	33,8 $\pm$ 0,7	21,0	0,662
В среднем		1132			33,8 $\pm$ 0,2	24,6	0,700

большая частота гена K^L (низкокалийности) обнаружена у овцематок (0,784) и наименьшая (0,542) — у ягнят первого года исследований. У баранов племсовхоза «Улахол», исследованных в первый год, она составила 0,743, во второй — 0,720, у ягнят второго года исследования — 0,727 и у баранов Иссык-Кульской ГПС — 0,662. В данном случае количество животных в группах ягнят увеличилось за счет уменьшения низкокалийных на 21,0% (48 голов) и баранов Иссык-Кульской ГПС — на 11,4% (12 голов).

Наименьшее количество животных с высоким уровнем калия в крови отмечено среди маточного поголовья — 4,7% (22 головы). В остальных группах колебание независимо от числа исследованных животных оказалось в пределах 1,1%. Средний показатель уровня калия в крови у высококалийных животных наивысшим был у баранов племсовхоза «Улахол», исследованных во второй раз ($111,5 \pm 16,8$), наименьшим — у баранов этого же хозяйства, исследованных в первый раз ($71,8 \pm 6,7$), у овцематок — $103,7 \pm 7,9$ мг%, у ягнят первого года исследований — $102,7 \pm 5,7$ мг%, у ягнят второго года исследований — $97,8 \pm 2,3$ мг% и у баранов Иссык-Кульской ГПС — $86,8 \pm 8,6$ мг%.

Коэффициент изменчивости был наибольшим у ягнят первого года исследований (37,8%) и у овцематок (34,7%), наименьшим — у баранов племсовхоза «Улахол», исследованных в первый год (13,1%) и у ягнят второго года опытов (12,1%), у баранов племсовхоза «Улахол», исследованных во второй год, — 25,1 и у баранов Иссык-Кульской ГПС — 33,0%.

Частота гена K^h оказалась наивысшей у ягнят первого года исследования (0,458) и у баранов Иссык-Кульской ГПС — 0,338, низкой — у овцематок (0,216) и баранов племсовхоза «Улахол», исследованных в первый и во второй год, соответственно 0,280 и 0,258, а также у ягнят второго года — 0,273.

Изучение типов гемоглобина, трансферринов сыворотки крови, уровня калия в крови и контролирующих их аллелей, а также частот генов выявили наличие широких генетических вариаций у популяций овец и позволили предположить, что в популяциях овец киргизской тонкорунной породы встречаются обе известные в настоящее время молекулярные формы гемоглобина, большинство типов трансферринов (за исключением трансферрина Е) и два уровня калия крови. Степень распространения и наследуемость типов гемоглобина у овец имеет особенности, обусловленные, по всей вероятности, спецификой генофонда, на основе которого выведена порода. То же самое можно предполагать и в отношении уровня калия в крови у животных.

Таблица 11

Содержание калия в крови у высококалийных овец (мг%) и частота гена K^h

Хозяйство	Группа	Всего			$M \pm m$	Коэффициент изменчивости, %	Частота гена K^h
		п	в том числе под опытом	%			
Племсовхоз «Улахол»	Овцематки	470	22	4,1	$103,7 \pm 7,9$	34,7	0,216
	Бараны-производители	45	3	6,7	$71,8 \pm 6,7$	13,1	0,257
	Ягнята 1-го года исследований	51	4	7,8	$111,5 \pm 16,8$	26,1	0,280
Иссык-Кульская ГПС	Бараны-производители	229	48	21,0	$102,7 \pm 5,7$	37,8	0,458
	исследований	348	27	7,8	$97,8 \pm 2,3$	12,1	0,273
	исследований	105	12	11,4	$86,6 \pm 8,6$	33,0	0,338
В среднем		116		9,3	$98,5 \pm 3,0$	32,8	0,300

Овцы киргизской тонкорунной породы встречаются на большей части территории республики, от 700 м над ур. м. в Чуйской долине до 3500—4000 м в высокогорных альпийских пастбищах. Имея частоту гена гемоглобина АА, равную 0,243, они прекрасно приспособились к условиям разреженной атмосферы. Очевидно, гемоглобин ВВ обладает высокими кумулятивными способностями к кислороду, и для компенсации его недостатка в условиях Киргизии количественный состав этого гемоглобина очень высок. Частота гена K^h у исследованного поголовья овец оказалась равной 0,300 и занимала промежуточное положение между частотами этого гена у горных и долинных пород овец.

Анализ частот генов гемоглобина трансферрина и калия крови показал, что несмотря на изменения некоторых показателей, они, по-видимому, не могли исчерпать за короткий промежуток времени наследственного многообразия для подбора пар различных животных при спаривании, что подтверждается разнообразием фенотипов трансферринов в наших исследованиях. Частоты генов гемоглобина и уровень калия крови оказались более стабильными.

Поэтому сейчас в связи с интенсификацией производства продуктов животноводства возникает необходимость наладить селекционную работу, направленную на выяснение истинности происхождения племенного воспроизводящего поголовья. Достигнуть этого можно, учитывая антигены групп крови и показатели полиморфизма.

2. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ОВЕЦ С БИОХИМИЧЕСКИМ ПОЛИМОРФИЗМОМ ГЕМОГЛОБИНА И УРОВНЕМ КАЛИЯ КРОВИ

2.1. Изучение воспроизводительных функций у овец

Связь изучаемых полиморфных признаков с воспроизводством производили с учетом оплодотворяемости овец, количеством полученного приплода, процентом абортировавших и мертворожденных, а также полового диморфизма (табл. 12). Наибольший показатель оплодотворяемости (95,8%) оказался при сочетании гетерозиготных по типу гемоглобина (АВ) баранов и овцематок с различным уровнем калия крови, а также высококалийных и низкокалийных (баранов НК АВ с овцами ЛК ВВ), гетерогенных по типу гемоглобина и уровню калия крови животных (95,3%). Несколько ниже он был от 1-го осеменения у фенотипичных животных по уровню калия крови ЛК и генотипу гемоглобина ВВ (80,3%) и высококалий-

Оплодотворяемость овец в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия крови
(1-й год исследования)

Группа	Уровень калия и тип гемоглобина		Число осемененных овец, голов	Объяснившиеся овцематки		От докторов, раны, производителей	Абортировавшие и мертворожденные, %	Яловые, %	Выход ягнят на 100 окотившихся овцематок, %	Половой диморфизм	
	баранов	овцематок		от 1-го осеменения	за учетный период					баранчики	ярки
1	НК ВВ	НК ВВ	9	55,5	55,5	44,5	—	—	100,0	40,0	60,0
2	ЛК АА	ЛК АА	11	63,6	90,9	9,1	—	—	100,0	60,0	40,0
3	ЛК АВ	ЛК АВ	54	56,6	72,2	24,2	1,8	1,8	113,1	51,1	48,9
4	ЛК ВВ	ЛК ВВ	51	80,3	92,0	—	6,0	2,0	111,1	47,9	52,1
5	ЛК АА	ЛК ВВ	26	53,9	61,5	34,6	3,9	—	118,0	44,5	55,5
6	ЛК АВ	ЛК ВВ	27	66,6	77,7	11,2	3,7	7,4	110,0	40,9	59,1
7	НК АВ	ЛК АВ	24	95,8	95,8	—	4,2	—	108,7	52,0	48,0
8	НК ВВ	ЛК АВ	25	80,0	84,0	16,0	—	—	110,0	47,8	52,2
9	НК АВ	ЛК ВВ	43	95,3	97,7	—	2,3	—	114,3	56,2	43,8

ных баранов, имеющих гемоглобин ВВ с низкокалийными матками АВ (80,8%), наименьшим по 1-му осеменению — при сочетании низкокалийных баранов с гемоглобином АА и маток низкокалийных с гемоглобином ВВ (53,9%), где был высокий выход ягнят (118 на 100 маток) и большой процент мертворожденных (3,9%).

Сочетание баранов и маток высококалийных с гемоглобином ВВ и низкокалийных с гемоглобином АВ дало соответственно 55,5 и 56,6% оплодотворяемости по 1-му осеменению. И, наконец, при сочетании фенотипичных баранов и маток LK по уровню калия с гемоглобином АА, баранов АВ и маток с гемоглобином ВВ оплодотворяемость составила 63,6 и 66,6%.

Анализ данных по оплодотворяемости овцематок после 1-го осеменения в связи с их генотипом по гемоглобиновому локусу и уровню калия в крови показывает значительные различия между группами, особенно при сочетании овцематок любых генотипов с высококалийными баранами (рис. 4, 5). Так, оплодотворяемость высококалийных баранов после 1-го осеменения составила 88,1% и достоверно ($0,01 < P < 0,05$) была выше

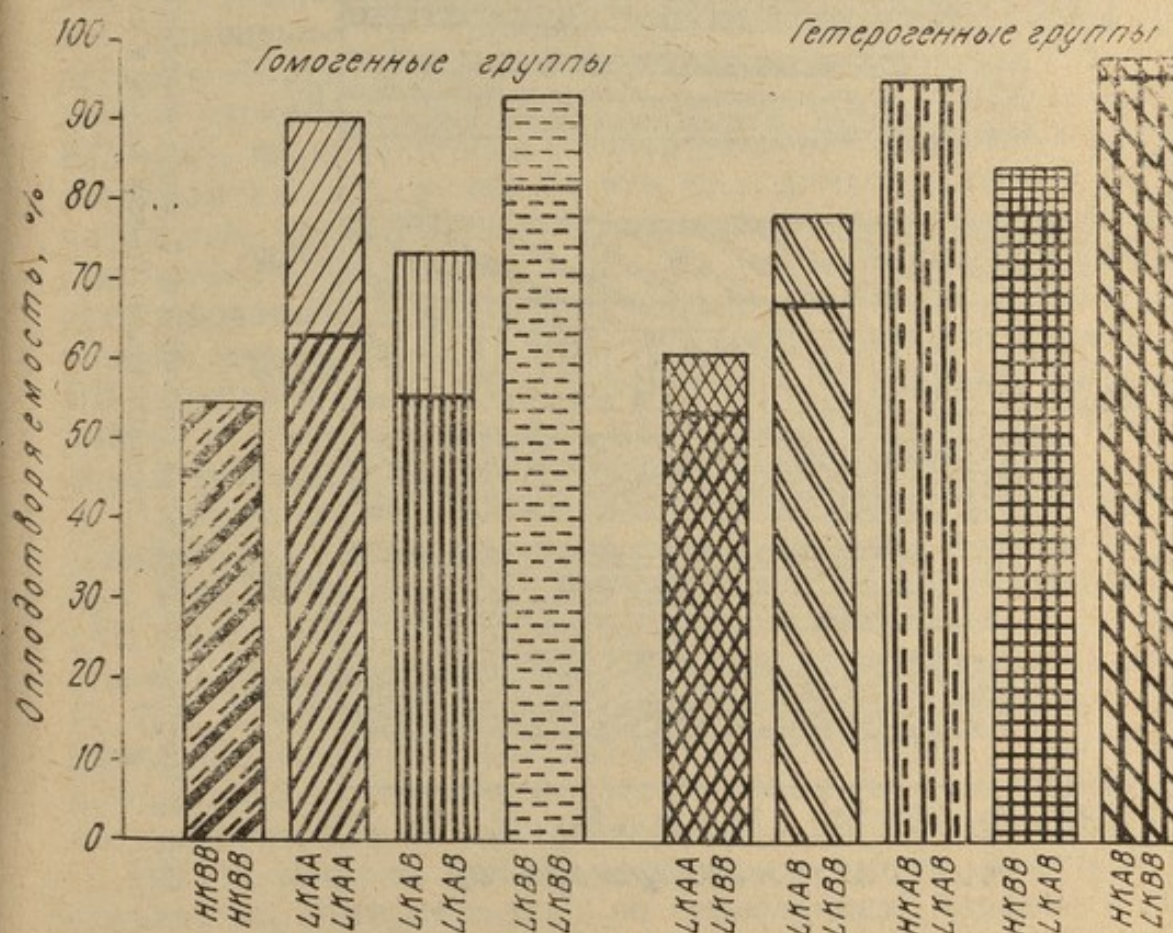


Рис. 4. Оплодотворяемость овец в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия в крови.

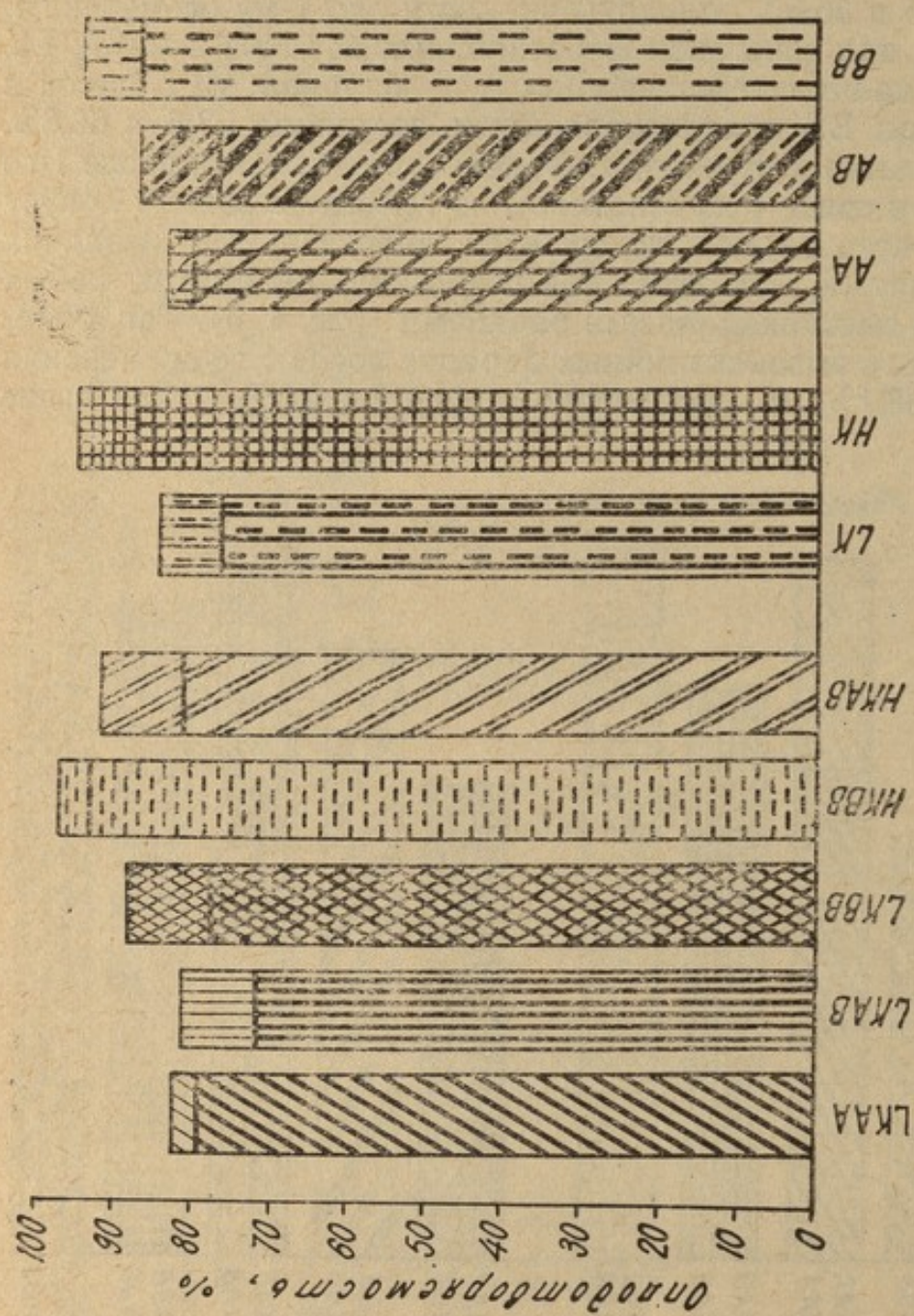


Рис. 5. Воспроизводительная способность баранов-производителей в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия в крови.

(табл. 13), чем у маток, осемененных спермой низкокалийных баранов (64,5%).

Таблица 13

Влияние уровня калия крови на воспроизводительную функцию баранов

Уровень калия крови	Всего осеменений	1-е осеменение, f	Теоретически ожидаемый, F	$f-F$	$\frac{(f-F)^2}{F}$
НК	101	89	74,0	+15	3,04
LK	169	109	124,0	-15	1,82
	270	198	198,0	$\Sigma f=0$	4,86
				$\chi^2=4,86$	
				$df=1$	

Оплодотворяемость с учетом повторных осеменений в группах 2, 4, 7, 9 составила более 90%. Низкой она была, как и при 1-м осеменении, в группах 1, 3, 5 (рис. 5). Наибольший процент абортировавших и мертворожденных ягнят получен в группе баранов и овцематок, гомозиготных по гемоглобину ВВ (6,0), низкокалийных и гетерозиготных животных с гемоглобином АВ (4,2, группа 7), что, по-видимому, связано с отрицательной сочетаемостью животных в этих группах по типу гемоглобина. Несколько ниже, но довольно высокий процент абортировавших и мертворожденных ягнят был при сочетании разных гомозигот (АА×ВВ) гетерозиготных с гомозиготами ВВ (группа 5, 6) — 3,9 и 3,7. В группе 9 (бараны высококалийные с гемоглобином АВ, матки низкокалийные с гемоглобином ВВ) аборт и мертворождения составили 2,3%.

В сочетании баранов с гемоглобином АВ и маток ВВ (низкокалийных) отмечался наибольший процент яловых животных (7,4). Сочетание одинаковых по типу гемоглобина (АВ×АВ и ВВ×ВВ) низкокалийных животных дало соответственно 1,8 и 2,0% яловости. В остальных сочетаниях групп (1, 2, 5, 7, 8, 9) яловых животных не обнаружено. Отсутствие двоен наблюдалось в сочетании низкокалийных гомозиготных по гемоглобину баранов и маток с типом АА (LКАА×LКАА) и с гемоглобином ВВ высококалийных (НКВВ×НКВВ).

По 110 ягнят на 100 обьягнвившихся маток получено при спаривании гетерозиготных по гемоглобину баранов (АВ) с гомозиготными овцематками и от реципрокного скрещивания (ВВ×АВ) при одинаковом (низком) уровне калия у животных. Наибольший выход ягнят (118) оказался в группе низ-

кокалийных животных с гемоглобином АА (баранов) и ВВ (маток).

Сочетания типов гемоглобина и уровня калия крови у родителей ярко выраженного влияния на соотношение полов (по количеству ярочек и баранчиков) не оказывали. При проведении осеменения баранами с гемоглобином АА маток различных фенотипических групп (2, 5) получено 52,2% баранчиков и 47,8% ярочек, с гемоглобином АВ (3, 6, 7, 9) — 50,1 и 49,9% и с гемоглобином ВВ (1, 4, 8) — 45,2 и 54,8% соответственно. В последнем случае было несколько больше ярочек (9,6%), однако величина этой разницы оказалась недостоверной. Осеменение высококалийными баранами маток различных фенотипических групп (1, 7, 8, 9) дало 49,0% баранчиков и 51,0% ярочек, низкокалийными — 48,9 и 51,1%.

При повторении экспериментов оплодотворяемость после 1-го осеменения в группе маток (табл. 14), осемененных спермой высококалийных баранов с гемоглобином ВВ была наибольшей — 92,5%, достоверно ($P < 0,05$) выше, чем у маток (71,4%), осемененных спермой баранов-производителей низкокалийных с гемоглобином АВ. Матки, осемененные спермой высококалийных баранов с гемоглобином АВ и низкокалийных с гемоглобином АА, занимали промежуточное положение (соответственно 81,2% и 79,1%). Отмеченная тенденция сохранялась и в учетный период, с той лишь разницей, что процент оплодотворяемости был выше, чем в 1-м осеменении.

Яловые животные (3,5 и 3,3%) зарегистрированы в группах, за которыми были закреплены низкокалийные бараны-производители с гемоглобином АА и АВ, а также в группе маток и высококалийных баранов с гемоглобином АВ (2,3%).

Одинаковый процент яловых и абортировавших животных получен от овцематок и низкокалийных баранов с гемоглобином ВВ (1,4 и 1,4%). Абортировавшие животные отмечены также в группе овцематок и низкокалийных баранов с гемоглобином АА (1,1%). Среди овцематок и баранов, высококалийных с гемоглобином ВВ, не было обнаружено ни яловых, ни абортировавших животных.

Наибольший выход ягнят на 100 окотившихся маток получен в группе низкокалийных баранов с гемоглобином АВ (132%) и АА (130%). У овцематок и низкокалийных баранов с гемоглобином ВВ он был низкий (121,3%), но разница между этой и двумя другими группами недостоверна. В группе маток, осемененных высококалийными баранами с гемоглобином ВВ, он составил 129,2% и низкокалийными с гемоглобином АВ — 127,0%.

Соотношение полов в полученном потомстве не указывает на наличие связи полового диморфизма с типом гемоглобина и

Таблица 14

Воспроизводительная способность баранов-производителей
в зависимости от типа гемоглобина и уровня каля крови

Тип НВ и уровень ка- ля крови баранов	Число живот- ных	Осемене- но овце- маток, голов	Объягившиеся овцематки, %		Докрытие баранами пробниками, %	Яловые, %	Аборти- ровало, %	Выход ягнят на 100 ове- тившихся ов- цематок, %	Половой димор- физм	
			от 1-го осемене- ния	за учет- ный пе- риод					ярки	баранчики
LK AA	2	86	79,1	83,7	11,6	3,5	1,2	130,5	47,8	52,2
LK AB	2	91	71,4	81,4	15,3	3,3	—	127,0	49,0	51,0
LK BB	2	69	76,8	88,4	8,8	1,4	1,4	121,3	47,3	52,7
HK BB	2	67	92,5	97,0	3,0	—	—	129,2	52,4	47,6
HK AB	2	85	81,2	91,8	5,9	2,3	—	132,0	44,6	55,4
LK	6	246	75,6	83,7	12,4	3,0	0,9	121,7	48,1	51,9
HK	4	152	86,3	94,1	4,6	1,3	—	130,8	48,1	51,9
AA	2	86	79,1	83,7	11,6	3,5	1,2	130,5	47,8	52,2
AB	4	176	76,1	86,4	10,8	2,8	—	129,6	46,7	53,3
BB	4	135	84,5	92,7	5,9	0,7	0,7	125,4	50,0	50,0

уровнем калия крови у отцов (0,5—2,0%). В группе овцематок и высококалийных баранов с гемоглобином ВВ было 52,4% ярок и 47,6% баранчиков, в то время как в группе маток и высококалийных баранов с гемоглобином АВ — 44,6% и 55,4% соответственно, т. е. наблюдалась обратная зависимость.

Анализ данных по оплодотворяемости низкокалийных и высококалийных животных выявил достоверную ($P < 0,05$) разницу у овцематок и высококалийных баранов-производителей по 1-му осеменению и за учетный период. Таким образом, результаты второго опыта подтверждают выводы по первому году исследований.

У овцематок и высококалийных баранов-производителей яловых животных было на 1,5% меньше, абортировавшие овцы отсутствовали. И, наконец, выход ягнят оказался на 9% больше у высококалийных баранов, чем у низкокалийных.

Установлена недостоверная связь типов гемоглобина с воспроизводством и следующими показателями. Оплодотворяемость от 1-го осеменения в группе животных с гемоглобином ВВ составила 84,5%, у животных и баранов с гемоглобином типа АВ — 76,1% и гемоглобином АА — 79,1%. За учетный период наибольшее количество оплодотворившихся овцематок отмечено в группе баранов с гемоглобином ВВ (92,7%), наименьшее — в группе с гемоглобином АА (83,7%) и среднее — в группе маток и баранов с гемоглобином АВ (86,4%).

Процент яловых маток был наибольшим в группе маток и баранов с гемоглобином АА — 3,5, а в группе с гемоглобином ВВ он составил 0,7 и с гемоглобином АВ — 2,8. Абортировавшие матки оказались в группах, осемененных баранами с гемоглобином АА, — 1,2%, с гемоглобином ВВ — 0,7%. Наибольший выход ягнят на 100 маток получен в группе маток и баранов с гемоглобином АА — 130,5%. У овцематок и баранов-производителей с типами гемоглобина АА и АВ было большее количество баранчиков (4 и 6%).

Сравнение данных по воспроизведению за 2 года показывает повторяемость некоторых результатов в отношении оплодотворяемости в первую охоту. Большой процент оплодотворяемости в различные годы отмечен у высококалийных животных ($P < 0,05$). Кроме того, плодовитость овцематок с различными генотипами гемоглобина, закрепленных за баранами с гемоглобином типа АВ, оказалась также более высокой.

Разноречивость данных о взаимосвязи показателей изучаемых полиморфных систем с воспроизводством свидетельствует о наличии внутрихромосомного сцепления, которое у различных пород выражается по-разному, не исключено также влияние полиморфизма на плодовитость по типу физиологических корреляций.

2.2. Показатели качества спермы баранов-производителей

С целью установления взаимосвязи показателей полиморфизма крови баранов-производителей с показателями качества спермы определялся ее объем, активность фермента дегидрогеназы, концентрация и другие величины во время искусственного осеменения (табл. 15). Установлено, что у животных с гемоглобином ВВ и АВ объем спермы, концентрация сперматозоидов и активность фермента дегидрогеназы выше, чем у животных с гемоглобином типа АА. Объем спермы баранов с гемоглобином АВ на 0,6 и гемоглобином ВВ на 0,2 мл в каждом эякуляте был выше, чем у животных, имеющих гемоглобин АА. Активность движения сперматозоидов у баранов с гемоглобином АВ на 0,6 и с гемоглобином ВВ — на 0,4 балла превышала этот показатель у овец с гемоглобином АА. Концентрация сперматозоидов в 1 мл у животных с гемоглобином АВ на 281 млн и с гемоглобином ВВ — на 370 млн сперматозоидов оказалась больше, чем у баранов с гемоглобином АА.

Объем спермы у баранов типа НК был выше, нежели у животных типа ЛК на 0,2 мл; активность сперматозоидов — на 0,2 балла; концентрация сперматозоидов — на 225 млн и, наконец, активность фермента дегидрогеназы — на 1 мин (быстрее обесцвечивает раствор метиловой синьки).

Коэффициент изменчивости по показателю объема спермы был равен 29,5%, активность движения сперматозоидов — 13,6, концентрация сперматозоидов — 11,3, активность фермента дегидрогеназы — 31,1%. Обнаружена единственная достоверная разница по активности фермента дегидрогеназы спермы: у баранов с гемоглобином ВВ она выше ($P < 0,05$), чем у баранов, имеющих гемоглобин АА.

Для сравнительного изучения качественных показателей спермы в различных хозяйствах Иссык-Кульской ГПС дополнительно проведены аналогичные исследования (табл. 16). Установлено, что объем спермы у баранов с гемоглобином АВ на 0,2 мл и с гемоглобином АА на 0,1 мл в эякуляте был выше, чем у животных с гемоглобином ВВ, по активности движения сперматозоидов — у баранов с гемоглобином АА.

Концентрация сперматозоидов у баранов с гемоглобином АВ на 388 млн и с гемоглобином ВВ — на 134 млн оказалась большей, чем у баранов с гемоглобином АА. Активность фермента дегидрогеназы спермы баранов с гемоглобином ВВ на 54с и с гемоглобином АВ — на 42с была выше, т. е. обесцвечивала раствор метиленовой синьки быстрее, чем сперма баранов, имеющих гемоглобин АА. Абсолютная переживаемость сперматозоидов у животных с гемоглобином АА оказалась на 11,7 и 22,7 ед. ниже, чем у овец с гемоглобином ВВ и АВ.

Таблица 15

Показатели качества спермы баранов племсовхоза «Улахол» в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия крови

Показатель	Тип гемоглобина			Уровень калия		n	Средняя и стандартная ошибка	Коэффициент изменчивости, %
	АА	АВ	ВВ	НК	ЛК			
Объем, мл	0,4	1,0	0,8	1,0	0,8	46	$0,87 \pm 0,04$	29,5
Активность движения сперматозоидов, балл	8,2	8,8	8,6	8,8	8,6	23	$8,67 \pm 0,02$	13,6
Концентрация сперматозоидов, млрд	2,320	2,601	2,690	2,732	2,507	23	$2,59 \pm 0,06$	11,3
Активность фермента дегидрогеназы, мин	9,8	6,9	5,2	6,0	7,0	46	$6,65 \pm 0,30$	31,1

Таблица 16

Показатели качества спермы баранов Иссык-Кульской ГПС в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия крови

Показатель	Тип гемоглобина				Уровень калия		Средняя и стандартная ошибка	Коэффициент изменчивости, %
	AA	AB	BB		НК	ЛК		
Объем, мл	1,2	1,3	1,1		1,2	1,1	$1,18 \pm 0,02$	20,4
Активность движения сперматозоидов, балл	9,2	9,4	9,3		3,3	9,4	$9,34 \pm 0,04$	5,6
Концентрация сперматозоидов, млрд	2,617	3,005	2,745		3,003	2,617	$2,80 \pm 0,04$	21,7
Активность фермента дегидрогеназы, мин	5,3	4,6	4,4		4,2	5,1	$4,72 \pm 0,11$	27,5
Абсолютный показатель живучести спермы, ед.	619,1	641,8	730,8		696,5	639,8	$666,50 \pm 12,93$	21,2

Высококалийные бараны по объему эякулята на 0,1 мл, концентрации сперматозоидов — на 386 млн, активности фермента дегидрогеназы — на 54 с, показателю абсолютной переносимости спермы — на 56,6 ед. превосходили низкокалийных, кроме показателя активности движения сперматозоидов, который оказался большим у низкокалийных животных на 0,1 балла. Средние значения качества спермы изменялись незначительно.

Дисперсионный анализ средних значений показателей качества спермы баранов Иссык-Кульской ГПС свидетельствует (табл. 17), что индивидуальность баранов-производителей оказывает высокодостоверное влияние на все изученные показатели спермы, кроме активности ($P < 0,01$). Типы гемоглобина и уровень калия крови влияют лишь на активность фермента дегидрогеназы.

Таблица 17

Средние значения и дисперсионный анализ

Источник изменчивости	Число степеней свободы	Средние квадраты по				
		объему эякулята	концентрации сперматозоидов	активности спермы	дегидрогеназе	абсолютной переносимости
По типам гемоглобина						
Между типами	2	0,338	2,41	0,530	12,6*	13,9
Между баранами	14	0,248**	4,30**	0,317	4,2**	6,7**
Внутри баранов (остаточная изменчивость)	120	0,031	0,02	0,261	1,3	1,1
По уровню калия						
Между типами	1	0,266	6,92	0,319	28,5**	10,4
Между баранами	15	0,261**	3,87**	0,345	3,2**	7,5**
Внутри баранов	136	0,031	0,02	0,261	1,3	1,1
В среднем		1,18	2,80	9,34	4,72	665,7

* $P < 0,01$.

** $P < 0,05$.

Таким образом, несмотря на то, что исследования проводили в разных хозяйствах на животных из различных популяций, результат экспериментов оказался близкий. Показатели качества спермы животных с гемоглобином АА из племсовхоза «Улахол» и Иссык-Кульской ГПС были более низкими, что связано, по-видимому, с каким-то дополнительным фактором внутренней среды организма.

На основании изучения связи показателей спермы животных с типами гемоглобина можно предположить, что ген гемоглобина ВВ связан с более высокими качественными показателями спермы, ибо его влияние обнаруживается как в гомозиготном (ВВ), так и в гетерозиготном (АВ) генотипах.

3. ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ И НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ОВЕЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПОВ ГЕМОГЛОБИНА И УРОВНЯ КАЛИЯ КРОВИ

С целью определения влияния на хозяйственно-полезные и некоторые физиологические признаки овец в зависимости от их типов гемоглобина и уровня калия крови проведена биометрическая обработка продуктивности баранов исследуемых популяций (табл. 18).

3.1. Продуктивность

У баранов племсовхоза «Улахол» с типом гемоглобина АА по сравнению с животными, имеющими гемоглобин типа ВВ, установлено некоторое увеличение настрига шерсти (на 0,321 кг). Этот показатель у баранов высококалийных оказался выше, чем у низкокалийных на 0,658 кг, но коэффициент изменчивости настрига шерсти был недостоверным — 14,1 и 18,8%. У животных с гемоглобином АВ он оказался равным 21,6%, в то время как у животных с гемоглобином АА — 6,9% ($0,01 < 0,05$). Эти данные указывают на то, что в племенной работе с киргизской тонкорунной породой овец отбору по величине настрига шерсти уделяется больше внимания, чем отбору по живой массе.

Настриг шерсти у баранов Иссык-Кульской ГПС оказался несколько иным. Так, наибольший он был в группе гетерозиготных животных с гемоглобином АВ (10,6), что на 9,9 и 4,8% больше, чем у гомозиготных животных с гемоглобином АА и ВВ (разница недостоверна). Кроме этого, животные с гемоглобином АВ имели и наивысший коэффициент изменчивости, равный 13,9%, в то время как у животных с гемоглобином АА — 8,0%, что также подтверждает наше суждение о большей константности настрига шерсти у баранов с гемоглобином АА.

Разница в настриге шерсти у исследуемой популяции баранов в зависимости от уровня калия крови была статистически недостоверной, у высококалийных животных коэффициент

изменчивости был несколько ниже (9,2%), чем у низкокалийных (13,5%).

Таблица 18

Продуктивность баранов-производителей с различным типом гемоглобина и уровнем калия крови

Продуктивность	Тип гемоглобина и уровень калия крови	Племсовхоз «Улахол»		Иссык-Кульская ГПС	
		M ± m	C	M ± m	C
Настриг шерсти, кг	АА	10,4 ± 0,4	6,9	9,5 ± 0,3	8,0
	АВ	10,2 ± 0,4	21,6	10,6 ± 0,2	13,9
	ВВ	10,1 ± 0,2	17,6	10,1 ± 0,2	11,9
	НК	10,8 ± 0,5	14,1	10,2 ± 0,3	9,2
	ЛК	10,1 ± 0,2	18,8	10,1 ± 0,1	13,5
Длина шерсти, см	АА	7,7 ± 0,5	12,4	8,0 ± 0,2	7,2
	АВ	7,7 ± 0,1	9,1	8,2 ± 0,1	8,4
	ВВ	7,5 ± 0,1	7,1	8,1 ± 0,1	9,3
	НК	7,4 ± 0,2	8,5	8,5 ± 0,3	10,8
	ЛК	7,6 ± 0,1	8,2	8,0 ± 0,1	8,4
Живая масса, кг	АА	94,5 ± 5,6	11,8	100,0 ± 2,3	6,1
	АВ	94,5 ± 1,7	9,8	103,3 ± 1,3	7,3
	ВВ	97,0 ± 1,1	8,3	101,5 ± 1,3	8,8
	НК	95,4 ± 2,4	6,3	107,5 ± 3,0	9,3
	ЛК	94,6 ± 1,0	9,1	101,4 ± 0,9	7,8

Показатели длины шерсти разнились незначительно (1,0—2,9%) как у животных с неодинаковым типом гемоглобина, так и с разным уровнем калия крови. Исключением были высококалийные бараны Иссык-Кульской ГПС, у которых по сравнению с низкокалийными животными длина шерсти была выше на 5,3%. Коэффициент изменчивости длины шерсти для животных исследуемых популяций оказался в пределах 7—10%.

Живая масса баранов с гемоглобином ВВ была на 2,6 и 2,5% больше, чем у баранов племсовхоза «Улахол» с гемоглобином АВ и АА. Наибольший коэффициент изменчивости этого показателя получен у животных с гемоглобином АА — 11,8%, в остальных группах (по обеим полиморфным системам) он оказался в пределах 6,0—9,0%.

Живая масса высококалийных баранов Иссык-Кульской ГПС (6,0—9,0%) была выше, чем у низкокалийных на 5,6 (6,1 кг). Разница в массе у баранов с гемоглобином ВВ и АВ, сравниваемая с животными, имеющими ген АА, оказалась равной 1,4 и 3,2% соответственно. Коэффициент изменчивости этого показателя у животных с различными типами гемоглобина и уровнем калия крови находится в пределах 6—9%.

При изучении связи полиморфизма, гемоглобина и уровня калия крови с живой массой и настригом шерсти у овцематок (табл. 19) установлено, что больший настриг получен у высококалийных животных с гемоглобином ВВ (3,9), это на 4,5 и 4,0% больше, чем у низкокалийных маток с типом гемоглобина АВ и ВВ. Коэффициент изменчивости по настригу шерсти у маток с гемоглобином АА оказался равным 5,9%, а у низкокалийных животных с гемоглобином ВВ=10,1%. Живая масса высококалийных маток с гемоглобином ВВ на 9,3 и 4,3% больше, чем у низкокалийных животных с гемоглобином АА, ВВ и АВ. Коэффициент изменчивости живой массы овцематок у всех групп оказался практически одинаковым с незначительными колебаниями в 1—2%.

Таблица 19

Показатели продуктивности овцематок с различным типом гемоглобина и уровнем калия крови

Продуктивность, кг	Тип гемоглобина и уровень калия крови		n	$M \pm m$	C
Настриг шерсти	НК	ВВ	9	$3,91 \pm 0,10$	7,9
	LK	АА	11	$3,87 \pm 0,07$	5,9
	LK	АВ	60	$3,73 \pm 0,05$	9,6
	LK	ВВ	80	$3,76 \pm 0,04$	10,1
Живая масса	НК	ВВ	9	$44,1 \pm 1,83$	11,7
	LK	АА	11	$40,0 \pm 1,13$	8,9
	LK	АВ	103	$42,3 \pm 0,43$	10,3
	LK	ВВ	144	$42,2 \pm 0,30$	10,2

Таким образом, настриг шерсти баранов и маток гораздо выше у гомозиготных животных с гемоглобином типа АА, в то время как живая масса в данной популяции оказалась большей в группах баранов и маток гомозиготных по гемоглобину ВВ.

Высокий коэффициент изменчивости настрига шерсти у баранов племсовхоза «Улахол» с гемоглобином ВВ и АВ свидетельствует об отсутствии стойкого закрепления этого признака и передаче его потомству. В популяции животных Иссык-Кульской ГПС отмечаются несколько иные связи, при которых у гетерозиготных животных с типом гемоглобина АВ происходит некоторое увеличение настрига шерсти и живой массы.

Исследования влияния гемоглобинового локуса на уровень продуктивности у овец позволили сделать предварительный вывод. По-видимому, этот показатель влияет на полигенные признаки (живая масса, настриг шерсти) незначительно, но

определенные гены гемоглобина могут быть связаны с каким-то общим генетическим статусом организма, способствующим проявлению более высокой продуктивности.

3.2. Гематологические показатели крови

С целью изучения морфологических показателей крови в племсовхозе «Улахол» исследованы бараны с различными типами по уровню калия крови и гемоглобина (табл. 20). Установлено, что число эритроцитов у животных с гемоглобином АА было выше соответственно на 22,1 и 19,0%, чем у баранов с гемоглобином АВ и ВВ ($P < 0,05$). Количество лейкоцитов у гомозиготных животных с гемоглобином АА и ВВ на 20,2 и 19,8% оказалось больше, чем у животных с гетерозиготным типом гемоглобина АВ ($P < 0,05$). Данные взяты в сравнении со средними показателями по всему исследованному поголовью.

Концентрация гемоглобина также была выше у животных с типом гемоглобина АА на 2,0%, у баранов с типом гемоглобина ВВ — на 1,3%, нежели у гетерозиготных животных с гемоглобином АВ. У баранов с низким уровнем калия в 1 мл крови эритроцитов оказалось на 10,5% больше, лейкоцитов — на 7,7 и гемоглобина на 9,3%, чем у высококалийных животных. Коэффициент изменчивости для эритроцитов равен 16,3%, лейкоцитов — 14,6% и гемоглобина — 8,9%.

Следовательно, наше предположение о наличии приспособительных свойств животных к условиям высокогорья подтверждают данные исследований показателей крови. Выживаемость животных с гемоглобином ВВ объясняется их кумулятивными способностями, а приспособленность овец с гемоглобином АА осуществляется за счет увеличения количества эритроцитов, их общей площади.

3.3. Рост и развитие ягнят

Живая масса молодняка при рождении — важный показатель скороспелости. Чем крупнее и лучше формируется ягненок в пренатальный период, тем он лучше развивается в постнатальный. Основным показателем роста и развития ягнят является их живая масса, которую определяли при ягнении и в момент их отбивки (табл. 21).

Наибольшая живая масса ягнят-одинцов при рождении в первый год исследования отмечена в группе 1 (4,7 кг), наиболее низкая — в группе 2 (3,69 кг) $0,01 < P < 0,05$. Эта разница не дает истинного представления об эмбриональном развитии

Таблица 20

Показатели крови баранов в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия крови

Показатель	Генотип гемоглобина				Уровень калия			n	Величина исследуемо- го показа- теля	Коэффици- ент измен- чивости, %
	AA	AB	BB		НК	LK				
Количество эритроцитов в 1 мл крови, млн.	9,983	7,737	8,734		7,873	8,703		24	8,39 ± 0,28	16,3
Количество лейкоцитов в 1 мл крови, тыс.	9,5	7,7	9,2		8,1	8,7		24	8,46 ± 0,25	14,6
Концентрация гемоглобина, г%	12,1	10,1	11,7		10,5	11,4		24	11,09 ± 0,20	8,9

Таблица 21

Живая масса ягнят при рождении, полученных при различном сочетании типов гемоглобина и уровня кальция крови, кг (1-й год исследований)

Группа	Тип гемоглобина и уровень кальция крови		Одинцы		Двойни		Средняя по группе	
	отец	мать	$M \pm m$	C	$M \pm m$	C	$M \pm m$	C
1	HK BB	HK BB	$4,71 \pm 0,24$	10,2	—	—	$4,71 \pm 0,24$	10,2
2	LK AA	LK AA	$3,69 \pm 0,12$	13,7	—	—	$3,69 \pm 0,12$	13,7
3	LK AB	LK AB	$4,04 \pm 0,11$	15,8	$2,72 \pm 0,11$	12,3	$3,69 \pm 0,12$	21,4
4	LK BB	LK BB	$4,16 \pm 0,10$	15,4	$3,30 \pm 0,13$	11,7	$3,98 \pm 0,11$	17,3
5	LK AA	LK BB	$4,20 \pm 0,22$	17,7	$3,00 \pm 0,13$	9,4	$3,90 \pm 0,22$	22,9
6	LK AB	LK BB	$4,28 \pm 0,11$	10,6	$2,97 \pm 0,31$	18,0	$2,96 \pm 0,14$	16,7
7	HK AB	LK AB	$3,93 \pm 0,12$	13,7	$3,02 \pm 0,07$	4,3	$3,74 \pm 0,12$	15,7
8	HK BB	LK AB	$4,18 \pm 0,13$	13,2	$3,00 \pm 0,19$	11,2	$3,97 \pm 0,15$	17,5
9	HK BB	LK BB	$4,26 \pm 0,11$	14,7	$3,12 \pm 0,09$	9,7	$3,90 \pm 0,10$	18,5

ягнят в связи с типом гемоглобина и уровнем калия крови, так как овцематки по сравнению с низкокалийными животными, имеющими гемоглобин АА и ВВ, дают более высокую живую массу. При сочетании других фенотипических групп родителей не получено достоверных различий в живой массе ягнят-одинцов. Наименьший коэффициент изменчивости оказался в группах 1 (10,2%) и 6 (10,6%), а также при сочетании низкокалийных животных с гемоглобином АА×ВВ — 17,7%. Наибольшая живая масса у ягнят-двоен отмечена в группе 4 (3,30 кг), что на 8,2% было выше, чем в группе 3. Разница в живой массе ягнят-двоен в других группах достигала 0,15 кг. Наименьший коэффициент изменчивости у ягнят-двоен получен в 7-й группе (4,3%), а наибольший — в 6-й (18,0%).

Характерно, что большая масса при рождении была в группах 5, 6, 8, 9, в то время как в группах 2, 3, 7 — на 6,1—6,5% меньше контроля. Исключение составила группа 4, средняя живая масса ягнят одинцов-двоен в которой оказалась на уровне гетерогенных сочетаний (3,98 кг).

Коэффициент изменчивости, равный 22,9% (группа 5) и 21,4% (группа 3), предполагает высокий предел колебаний живой массы ягнят при рождении. Ягнята-одинцы от высококалийных баранов с гемоглобином ВВ и АВ при отбивке (группа 1, 9) по этому показателю (табл. 22) превосходили ягнят (группы 3, 8), полученных от гетерозиготных животных с гемоглобином АВ, соответственно на 8,5 и 8,0%. Наиболее близки к последним были ягнята групп 4, 7, 8 при сочетании низкокалийных гомозиготных по гемоглобину ВВ баранов и маток, а также высококалийных баранов с гемоглобином АВ и ВВ с низкокалийными матками, имеющими гемоглобин АВ. Однако эта разница статистически недостоверна.

Наибольший коэффициент изменчивости живой массы ягнят при отбивке (12,2%) наблюдался в группе 9. У ягнят-двоен несколько ниже, чем у одинцов (0,7—3,4 кг), в группе гетерозиготных низкокалийных родителей с гемоглобином АВ (12,0%). Средние показатели живой массы ягнят по группам при отбивке составили 26,6—28,5 кг (если не учитывать первые две группы, у которых не было двоен).

Живая масса ягнят при отбивке оказалась наибольшей (28,5 кг) в 9-й группе, что на 6,5% больше, чем в 4-й. У ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином АА и маток с гемоглобином ВВ она была близка к последней (26,9 кг), в других группах — в пределах 27,3 кг, что на 5,0% выше средней живой массы приплода, полученного от низкокалийных животных с гемоглобином ВВ.

Как показали исследования, разница в живой массе у потомства одинцов, полученных от баранов типа НК с гемогло-

Таблица 22

Живая масса ягнят при отбивке, полученных при различных сочетаниях родителей по типу гемоглобина и уровню калия крови, кг (1-й год исследований)

Группа	Тип гемоглобина и уровень калия крови		Одинцы		Двойни		Средняя по группе	
	отец	мать	M $\pm$ m	C	M $\pm$ m	C	M $\pm$ m	C
1	HK BB	HK BB	29,80 $\pm$ 1,73	10,1	—	—	29,80 $\pm$ 1,73	10,1
2	LK AA	LK AA	28,97 $\pm$ 0,84	7,1	—	—	28,97 $\pm$ 0,84	7,1
3	LK AB	LK AB	27,27 $\pm$ 0,56	10,6	26,40 $\pm$ 1,19	12,0	27,23 $\pm$ 0,51	11,0
4	LK BB	LK BB	27,50 $\pm$ 0,46	9,6	26,40 $\pm$ 1,41	10,7	26,65 $\pm$ 0,44	9,1
5	LK AA	LK BB	28,44 $\pm$ 1,00	11,1	22,80 $\pm$ 1,17	10,2	26,95 $\pm$ 1,05	15,0
6	LK AB	LK BB	28,78 $\pm$ 1,17	14,1	24,60 $\pm$ 1,15	6,6	27,10 $\pm$ 1,05	14,5
7	HK AB	LK AB	27,63 $\pm$ 0,76	10,7	28,33 $\pm$ 2,91	14,5	27,32 $\pm$ 0,75	11,7
8	HK BB	LK AB	27,41 $\pm$ 0,65	8,5	26,30 $\pm$ 1,41	9,3	27,26 $\pm$ 0,58	8,7
9	HK AB	LK BB	29,30 $\pm$ 0,52	12,2	24,37 $\pm$ 0,86	11,2	28,51 $\pm$ 0,48	11,6

Таблица 23

Живая масса ягнят от баранов с различным типом гемоглобина и уровнем калия крови, кг
(2-й год исследования)

Тип гемоглоби- на и уровень калия крови	Одинцы			Двойни			Средняя		
	n	M±m	C	n	M±m	C	n	M±m	C
При рождении									
LK AB	50	4,05±0,06	9,7	44	3,28±0,08	13,5	94	3,80±0,07	16,8
LK AB	54	4,35±0,07	11,2	40	2,89±0,07	14,9	94	3,73±0,09	22,9
LK BB	48	4,24±0,08	12,6	26	2,92±0,08	13,5	74	3,64±0,08	19,9
HK AB	54	4,41±0,06	10,5	50	3,09±0,07	16,0	104	3,67±0,07	20,1
HK BB	45	4,64±0,07	10,1	38	2,80±0,09	19,6	83	3,47±0,09	22,9
LK	152	4,35±0,04	11,4	110	2,97±0,04	14,7	262	3,66±0,05	20,5
HK	99	4,38±0,05	10,7	88	2,91±0,06	18,1	187	3,53±0,07	21,7
AA	50	4,05±0,06	9,7	44	3,28±0,08	13,5	94	3,80±0,07	16,8
AB	108	4,48±0,05	10,7	90	3,00±0,05	15,9	198	3,69±0,06	21,5
BB	93	4,29±0,05	11,8	74	2,84±0,05	16,4	167	3,48±0,06	21,5
При отбивке									
LK AA	40	28,40±0,74	16,2	35	3,44±0,84	20,8	75	26,14±0,62	20,5
LK AB	44	29,95±0,61	13,4	29	3,39±0,69	15,0	73	28,22±0,59	17,6
LK BB	42	28,49±0,71	16,0	17	2,93±0,56	9,7	59	27,18±0,59	16,6
HK AB	45	28,75±0,68	15,0	39	3,96±0,73	18,7	84	26,04±0,52	18,2
HK BB	37	29,13±0,59	12,2	24	3,43±0,58	11,8	61	27,19±0,57	16,4
LK	126	28,43±0,40	15,7	81	3,23±0,45	17,3	207	26,46±0,35	18,9
HK	82	28,88±0,45	14,2	63	3,30±0,51	17,2	145	26,12±0,40	18,2
AA	40	28,40±0,74	16,2	35	3,44±0,84	20,8	75	26,14±0,62	20,5
AB	89	29,35±0,46	14,6	68	3,55±0,51	17,7	157	26,50±0,40	18,7
BB	79	28,93±0,47	14,3	41	3,72±0,41	10,9	120	27,08±0,41	16,6

бином ВВ, составила 0,59 кг (табл. 23), что на 12,8% больше, чем у потомства от низкокалийных баранов с гемоглобином АА ($P < 0,05$). Живая масса ягнят-одинцов от низкокалийных баранов с гемоглобином АА и АВ и высококалийных с гемоглобином ВВ на 9,7—5,0% оказалась меньше, нежели у высококалийных животных Нв^В. Наибольший коэффициент изменчивости (12,6%) обнаружен у ягнят с живой массой при рождении 4,2 кг, полученных от низкокалийных баранов с гемоглобином ВВ, а наименьший — у ягнят-одинцов от низкокалийных баранов с гемоглобином АА.

У ягнят, полученных от низкокалийных баранов с гемоглобином АА ($P < 0,05$), живая масса оказалась наибольшей (3,28 кг) по сравнению с живой массой одинцов, у высококалийных баранов с гемоглобином ВВ — наименьшей (2,80 кг). Ее колебания у ягнят-двоен, полученных от низкокалийных баранов с гемоглобином АВ, ВВ, составили соответственно 11,9% и 11,0% (разница достоверна $P < 0,05$), по сравнению с приплодом от низкокалийных баранов с гемоглобином АА.

Коэффициент изменчивости оказался наибольшим у ягнят от высококалийных баранов с гемоглобином ВВ (19,6%) и наименьшим — в группе ягнят от гетерозиготных низкокалийных баранов с гемоглобином АА и ВВ. Средний показатель живой массы приплода был наибольшим у ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином АА (3,80), что на 8,7% больше, чем у ягнят от высококалийных баранов с гемоглобином ВВ (3,47). Разница в других группах несколько меньше (3,6%), но недостоверна, а у ягнят от баранов с низким и высоким уровнем калия оказалась несущественной (табл. 23).

Наибольший коэффициент изменчивости показателя отмечен в группе ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином АВ и высококалийных с гемоглобином ВВ — 22,9%. Наибольшая живая масса приплода получена от гетерозиготных баранов (гемоглобин АВ) — 4,48 кг, что на 9,6% больше, чем в группах ягнят от баранов с гемоглобином АА (4,05 кг). Существенной разницы по коэффициенту изменчивости не обнаружено. Ягнята-одинцы от баранов с гемоглобином ВВ на 4,3% оказались большими по сравнению с ягнятами от баранов с гемоглобином АА. Живая масса ягнят-двоен от баранов с гемоглобином АА была на 15,3% больше, нежели у ягнят от баранов с гемоглобином ВВ (разница достоверна при $P < 0,05$) и на 8,6% больше, чем у ягнят от баранов с гемоглобином АВ. Средний показатель живой массы ягнят у одинцов и двоен, полученных от баранов с гемоглобином АА, оказался больше, чем у ягнят от баранов с гемоглобином ВВ и АВ (соответственно на 8,4 и 3,0%). Таким образом, наибольшая живая масса ягнят-двоен при рождении получена от баранов с гемогло-

бином АА. Одинаковый коэффициент изменчивости оказался у ягнят от гетерозиготных баранов с гемоглобином АВ и ВВ — 21,5%.

Во второй год исследования живая масса ягнят-одинцов от гетерозиготных баранов с гемоглобином АВ была на 5,1% больше, чем у ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином АА, и на 2,5—4,5% больше, нежели у ягнят от баранов с гемоглобином ВВ независимо от уровня калия (табл. 23). Наибольший коэффициент изменчивости наблюдали у ягнят от баранов с гемоглобином АА — 16,2%.

Колебания живой массы ягнят-двоен оказались такими же, как и у ягнят-одинцов, причем приплод, полученный от низкокалийных баранов с гемоглобином АВ, был несколько выше (6,1%) по сравнению с массой ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином ВВ. В остальных группах животных эта разница равнялась 0,9 кг, или 3,6%. Коэффициент изменчивости живой массы был наибольшим у ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином АА (20,8%) и высококалийных с гемоглобином АВ (18,7), наименьшим (9,7%) — в группе ягнят, полученных от низкокалийных баранов с гемоглобином ВВ. Средние показатели живой массы у одинцов и двоен оказались наибольшими у ягнят от баранов с гемоглобином АВ (28,2 кг), наименьшими — у ягнят от высококалийных баранов с гемоглобином АВ — 26,0 кг.

Ягнята от высоко- и низкокалийных гомозиготных по гемоглобину ВВ баранов имели одинаковую живую массу (27,2 кг), что на 3,5% меньше, чем у ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином АВ. И, наконец, у ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином АА она оказалась на 7,5% меньше, нежели у ягнят от низкокалийных животных с гемоглобином АВ. Большой коэффициент изменчивости живой массы был у ягнят от низкокалийных баранов с гемоглобином АА (20,5%) и высококалийных с гемоглобином АВ — 18,2%.

Анализ живой массы ягнят, полученной при отбивке, в зависимости от уровня калия крови показывает незначительное ее превышение у ягнят-одинцов (0,15 кг) и двоен (0,07 кг) от высококалийных баранов, а средняя живая масса оказалась большей у потомства от низкокалийных баранов (0,34 кг). У ягнят-одинцов от баранов с гемоглобином АВ она была на 3,3% и 3,0% выше, чем у ягнят от гомозиготных баранов (АА и ВВ). Коэффициент ее изменчивости оказался большим в группе ягнят — потомков баранов с гемоглобином АА (16,2%). Разница в живой массе ягнят-двоен, полученных от животных с различным типом гемоглобина, оказалась небольшой и составила 1—1,2%. Наибольший коэффициент изменчивости отмечен у ягнят от баранов с гемоглобином АА (20,8%) и наи-

меньший — у ягнят от баранов с гемоглобином ВВ (10,9%). Результаты анализов живой массы одинцов-двоен (табл. 23) показывают незначительное превышение живой массы у ягнят от баранов с гемоглобином ВВ (3,5—3,0%) по сравнению с живой массой ягнят от баранов с гемоглобином АА и АВ. Наименьший коэффициент изменчивости при отбивке получен в группе животных с гемоглобином ВВ (16,6%), наибольший — у ягнят от баранов с гемоглобином АА (20,6%).

Разница в живой массе у одинцов и двоен обуславливается разными темпами роста плода, сопряженными с различием гормональных влияний и неодинаковым уровнем плацентарного питания. Анализ исследований по группам спариваний показывает, что к моменту отбивки она сглаживается. Скорость роста у ягнят первого года исследований была лучшей в тех группах и сочетаниях, где оказалась большая масса ягнят при рождении (группа 9, 5, 6).

Ягнята-двойни дали несколько неожиданный результат. При сочетании гетерозиготных родителей (АВ×АВ) — высококалийных баранов и низкокалийных маток — получена наиболее высокая живая масса ягнят при отбивке — 28,33 кг, в то время как при рождении — самая низкая (3,02 кг). Отмеченная закономерность объясняется либо проявлением эффекта гетерозиса при скрещивании гетерозиготных родителей, либо каким-то другим физиологическим механизмом, связанным в данном случае с лучшим использованием кормов и пастбищ.

Аналогичная тенденция наблюдается и в другой группе ягнят при сочетании по гемоглобину гетерозиготных родителей, но с низким уровнем калия в крови. В этом случае при рождении ягнята имели массу тела 2,72 кг (самая низкая), при отбивке достигали 26,4 кг и превосходили ягнят других групп (4, 5, 6, 7). Подобные результаты получены и во второй год исследования у ягнят от гетерозиготных баранов с гемоглобином АВ. Живая масса при рождении и отбивке у ягнят-одинцов составила 4,48 и 29,33 кг, у ягнят-двоен, полученных от этих же баранов, при рождении — 3,00 кг, что на 8,6% меньше живой массы ягнят от баранов с гемоглобином АА. Однако к моменту отбивки она оказалась несколько большей — 23,55 кг по сравнению с последней — 23,44 кг. Эта разница незначительная, но если учесть разный вес и при рождении, то она будет заметна с учетом роста и развития.

Ягнята (потомство первого года исследований) от гомозиготных баранов с гемоглобином ВВ и низкокалийных маток с гемоглобином АВ имели тенденцию к замедлению скорости роста. Живая масса при рождении у них была в среднем 4,0 кг, к моменту отбивки — 26,6 и 27,2 кг, что на 7,0% ниже,

чем у ягнят от высоко- и низкокалийных гетерозиготных животных с гемоглобином АВ.

Необходимо отметить, что наблюдаемое явление свидетельствует о различиях в характере наследования признака крупноплодности и скорости роста ягнят в разных генотипических группах. Некоторое уменьшение живой массы при рождении и отбивке, по-видимому, объясняется в первую очередь тем, что при совершенствовании киргизской тонкорунной породы селекция продолжительное время была направлена на улучшение шерстной продуктивности без достаточного учета мясных качеств овец. Возможно также, что на более низкую крупноплодность и развитие молодняка значительное влияние оказало вводное скрещивание с баранами шерстных пород (грозненская, ставропольская, кавказская, асканийская и др.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные отечественной и зарубежной литературы свидетельствуют о том, что современная зоотехническая наука уже располагает определенным материалом, характеризующим генетическую изменчивость различных пород овец по локусу гемоглобина, трансферрина, уровню калия крови и другим генетическим системам.

На основании генных частот, полученных преимущественно в последние 10—15 лет, можно утверждать, что у овец, разводимых в самых разнообразных климатических условиях и зонах земного шара, имеется не только генетическое сходство, но и различия.

Частота генов гемоглобина у овец киргизской тонкорунной породы предполагает определенное генетическое сходство исследуемой популяции с некоторыми европейскими породами. Мы полагаем, что местные курдючные овцы Киргизии, послужившие основой для выведения киргизской тонкорунной породы, по-видимому, имели очень низкую частоту аллеля Нв^A. Это подтверждают изучения современных мясо-сальных пород овец — гиссарской, джайдара и других, которые по зоологической классификации и направлению продуктивности близки к киргизским курдючным (Г. Р. Литовченко, 1972; А. И. Сундуков, 1969). Интересны исследования Ж. Айтмуханова (1969), установившего у породы казахский меринос высокую частоту Нв^A. Такие противоречивые сведения, полученные при определении генетического родства пород, приводят к выводу о том, что в изучении генезиса недостаточно пользоваться показателями одного локуса, необходимо участие всех или большинства известных генетических систем.

Исследования трансферринового локуса показали, что у овец киргизской тонкорунной породы, как и у овец других пород, разводимых в Советском Союзе и за рубежом, имеется пять аллелей трансферринов и 15 их фенотипических сочетаний. В отличие от двухаллельного гемоглобинового локуса фенотипирование по трансферриновому локусу намного сложнее, ибо при увеличении числа полосок белка возрастает количество комбинаций, и поэтому даже значительная по объему по-

пуляция распадается на множество дискретных классов с небольшим числом животных в них. В результате появляются затруднения как при проведении генетических анализов, так и в приложении результатов в селекционном эксперименте.

В первый год исследований у баранов племсовхоза «Улахол» обнаружено три гомозиготных сочетания с аллелями трансферринов и семь гетерозиготных. Однако у исследованных в следующем году баранов-производителей этого же хозяйства число генотипов трансферринов было иным. Наряду с 10 различными фенотипическими сочетаниями дополнительно выявлен фенотип трансферрина Д, Е и СЕ, что, по-видимому, обуславливается генетическим дрейфом генов в процессе селекции.

У баранов Иссык-Кульской ГПС количество фенотипических сочетаний было наименьшим — 9, три аллеля оказались гомозиготными — А, В, С и шесть — гетерозиготными — АВ, АС, АД, ВД, ВС, СД. В то же время в отдельных половозрастных группах животных частота гена трансферрина Д была постоянной. Так, у баранов племсовхоза «Улахол», исследованных в течение двух лет, она равнялась соответственно 0,141 и 0,143, у овцематок — 0,117, у баранов Иссык-Кульской ГПС, ягнят двух лет исследований — 0,053, 0,056, 0,057.

В наших опытах частота гена трансферрина Е оказалась самой низкой и колебалась от 0 до 0,069, что, вероятно, связано с элиминацией этого аллеля в процессе селекции, так как его гомозиготные сочетания обнаружены лишь у взрослого поголовья, у ягнят — в единичных случаях и только в сочетании с другими типами в гетерозиготной форме.

Независимо от мест обитания овцы различных популяций имеют близкие частоты генов трансферрина А. Следовательно, при довольно высокой фенотипической изменчивости многие половозрастные группы овец сохраняют и достаточное генетическое сходство как по локусу гемоглобина, так и по локусу трансферрина.

Исследование уровня калия крови различных половозрастных групп овец показало, что независимо от возраста и пола все поголовье имеет бимодальную (двувершинную) кривую распределения калия в крови с колебанием от 9 до 169 мг%, в среднем — 39,7 мг%. Полученные нами данные несколько неожиданные, если учесть высказывания Evans (1958), Tucker (1963) о лучшей приспособленности высококалийных животных к горным условиям. Овцы киргизской тонкорунной породы постоянно находятся на высоте 1770—3500 м над ур. м., большинство их низкокалийные и прекрасно приспособлены к условиям высокогорья. Это свидетельствует, по-видимому, о каких-то дополнительных физиологических свой-

ствах организма наших овец, которые необходимо в дальнейшем исследовать.

Использование изучаемых полиморфных систем может иметь значение при определении происхождения, так как наследование показателей биохимического полиморфизма у овец по закону Менделя, неизменяемость его в течение жизни животного, возможность сравнительно быстрого выявления в раннем возрасте — делают перспективным его использование в целях «генетической экспертизы», т. е. для установления истинности или ложности отцовства (материнства). Поскольку показатели полиморфизма являются неизменными на протяжении жизни животного, целесообразно использовать их как маркеры в селекционно-зоотехнической работе.

Изучение воспроизводительной способности овец в зависимости от типов гемоглобина и уровня калия крови выявило широкие вариации применения конкретных тестов как при оплодотворяющей способности овец и качественных показателях спермы баранов-производителей, так и в связи с показателями роста и развития молодняка, живой массы и настрига шерсти у овец.

По результатам наших исследований можно судить о наличии определенной связи между типом гемоглобина, уровнем калия крови и воспроизводительной способности овец. Сочетание при гомогенном подборе $LKBB \times LKBB$: $LKAA \times LKAA$, а также $LKAB \times LKAB$ — по оплодотворяемости оказалось менее эффективным, чем при гетерогенном подборе как по типам гемоглобина, так и по уровню калия крови, что, по-видимому, обуславливается более высоким селективным преимуществом гетерозигот, а следовательно, и лучшей их продуктивностью.

Эти результаты дают возможность применять в овцеводстве с целью повышения оплодотворяемости изучаемые константы в качестве генетических маркеров при организации племенного отбора и подбора. Для повышения оплодотворяющей способности животных необходимо использовать гетерогенный подбор пар по типам гемоглобина и уровню калия крови, лучше — баранов-производителей с гемоглобином В и АВ.

Связь типов гемоглобина и уровня калия крови с качественными показателями спермы оказалась лучшей у гетерозиготных баранов с гемоглобином АВ и гомозиготных Hb^B и была достоверной, что позволяет использовать вышеуказанные тесты при ранней оценке и подборе баранов-производителей.

Изучение качественных показателей спермы в связи с типом гемоглобина и уровнем калия крови дает возможность предполагать о связи гена Hb^B с более высокими качественными показателями спермы, ибо его влияние обнаруживается

как в гомозиготном (ВВ), так и в гетерозиготном (АВ) генотипах.

Разноречивость данных о взаимосвязи показателей изучаемых полиморфных систем с воспроизводством свидетельствует лишь о наличии внутрихромосомного сцепления. Не исключено, возможно, также влияние полиморфизма на плодовитость по какому-то иному физиологическому механизму, который, однако, у различных пород будет выражаться по-разному.

Исследование связи типов гемоглобина и уровня калия крови у овец с продуктивностью показало, что настриг шерсти гораздо выше у гомозиготных баранов и маток с гемоглобином типа А, в то время как живая масса данной популяции оказалась, напротив, большей в группах гомозиготных по гемоглобину ВВ баранов и маток, что объясняется, по-видимому, внутрипородной селекцией и родственным подбором по каждому из этих количественных признаков.

Высокий коэффициент изменчивости настрига шерсти в племсовхозе «Улахол» у баранов с гемоглобинами В и АВ свидетельствует об отсутствии стойкого закрепления этого признака и передачи его потомству. В популяции животных Иссык-Кульской ГПС отмечены несколько иные связи, так как у гетерозиготных животных с типом гемоглобина АВ идет некоторое увеличение роста шерсти и живой массы.

В наших исследованиях популяция животных племсовхоза «Улахол» имела лишь больший настриг шерсти, а данные о более высокой живой массе животных с гемоглобином АА не подтвердились. Изучение влияния гемоглобинового локуса на уровень продуктивности у овец позволило сделать следующий вывод. По-видимому, доля влияния самого локуса на полигенный признак (живую массу, настриг шерсти) незначительна, но определенные гены гемоглобина могут быть связаны с каким-то общим генетическим статусом организма, способствующим проявлению более высокой продуктивности.

По количеству эритроцитов животные с Нв^А превосходили животных с НвАВ и В соответственно на 22,1 и 19,0%. Разница достоверна ($P < 0,05$). Число лейкоцитов у гомозиготных животных (АА и ВВ) было выше, чем у гетерозиготных животных (АВ) и достоверно ($P < 0,05$). Кроме того, низкокалийные бараны превосходили высококалийных по количеству эритроцитов и лейкоцитов, но разница оказалась недостоверной.

Следовательно, наше предположение о наличии приспособительных свойств у овец в условиях высокогорья подтверждается исследованиями крови, ибо выживаемость животных с гемоглобином ВВ объясняется их более высокими кумулятивными способностями, а приспособленность овец с гемоглоби-

ном А осуществляется за счет увеличения количества эритроцитов.

Результаты двух лет исследований живой массы ягнят при рождении и отбивке, а также групп спариваний показывают, что разница массы тела у одинцов и двоен к моменту отбивки сглаживается. Скорость роста у ягнят в первый год исследования лучшая в тех группах, где была большая масса ягнят при рождении.

У ягнят-двоен при сочетании гетерозиготных родителей (АВ×АВ) высококалийных баранов и низкокалийных маток была получена наиболее высокая живая масса ягнят при отбивке — 28,33 кг, в то время как при рождении она оказалась самой низкой (3,02 кг). Отмеченная закономерность объясняется либо проявлением эффекта гетерозиса при скрещивании гетерозиготных родителей, либо каким-то другим физиологическим механизмом, связанным в данном случае с лучшим использованием кормов и пастбищ. Аналогичная тенденция наблюдается и в другой группе при сочетании гетерозиготных по гемоглобину родителей, но с низким уровнем калия в крови. В этом случае при рождении ягнота имели живую массу 2,72 кг (самую низкую), но при отбивке оказались сравнительно большими — 26,4 кг и превосходили по данному показателю ягнят других групп. Исследования второго года были аналогичны исследованиям первого года, что свидетельствует о различиях в характере наследования признака крупноплодности и скорости роста ягнят в разных генотипических группах.

Изучение типов гемоглобина и уровня калия крови выявило широкие возможности их применения в селекционной работе при решении самых разнообразных вопросов. Найден принципиальный подход к использованию изученных констант в воспроизводстве стада и выяснена реальная возможность регулирования племенного отбора и подбора в целях совершенствования популяций овец киргизской тонкорунной породы.

ЛИТЕРАТУРА

Айтмуханов Ж. Электрофоретические исследования белков сыворотки крови овец в связи с возрастом, сезоном года, породными и продуктивными особенностями. — Автореф. канд. дисс. Алма-Ата, 1969.

Богданов Л. В., Обуховский В. М. Изучение типов трансферринов и типов гемоглобина у крупного рогатого скота. — Ж. общей биологии, 1967, № 1, с. 76—81.

Богданов Л. В., Поляковский В. И., Лазовский А. А. [и др.]. Наследственный полиморфизм некоторых белков крови и молока у животных, разводимых в Белоруссии. — В кн.: Исследования по иммуногенетике и биохимическому полиморфизму сельскохозяйственных животных. Дубровицы, 1972, вып. 26.

Братанов К. Проблемы иммунологии размножения сельскохозяйственных животных. — Сельское хозяйство за рубежом, 1968, № 6.

Вагонис З. И. Антигенные факторы эритроцитов крупного рогатого скота и их наследование. — Генетика, 1967, № 4, с. 89—96.

Виноградов В. Я. Камера для массовых электрофоретических исследований. — Лабораторное дело, 1976, № 9.

Егоров Е. Л., Ни Г. В., Родионов Г. Р. Гемоглобины каракульских и местных казахских курдючных овец. — Генетика, т. IV, 1968, № 5, с. 55—60.

Егоров Е. Л., Ни Г. В., Родионов Г. Р. Гемоглобин и трансферрин в крови у овец некоторых пород Средней Азии и Казахстана. — В сб.: Научные работы Всесоюзн. НИИЖ, 1970, вып. 16.

Иванов Д. Н. Почвоведение, 1953, № 1, с. 61—69.

Иванов И. И. Избранные труды. М.: Колос, 1970.

Кацова Л. Б., Рамазанов В. Т., Омаров Ж. К. Изучение типов гемоглобина у овец методом электрофореза. — Вестн. сельскохоз. науки. Алма-Ата: Кайнар, 1964, № 9, с. 94—96.

Коржув П. А. Гемоглобин, сравнительная физиология и биохимия. М.: Наука, 1964.

Коротина Н. А. Содержание фосфора, кальция, натрия и калия в сыворотке крови молодняка каракульских овец в динамике их роста и развития. — Вопросы биологии каракульской овцы. Ташкент: Изд-во АН Узб. ССР, с. 227—235.

Красов В. М. Электрофоретические исследования белков крови животных. Алма-Ата: Наука, 1969.

Кравчинский П. Д. Физиология водосолевого обмена. Л., 1963.

Кройтер М. К., Айтмуханов Ж. Полиморфизм крови у овец при электрофорезе в геле агара. — Изв. АН Каз. ССР, серия биол., 1968, № 4, с. 83—86.

Крохалев А. А. Количественное содержание калия и натрия, определенных методом пламенной фотометрии, в некоторых биологических жидкостях. — Лабораторное дело, 1961, № 5, с. 12—14.

Кудрявцев А. А. Исследование крови в ветеринарной диагностике. М., 1952.

Кушнер Х. Ф., Зубарева Л. А., Гинтовт В. Е. [и др.]. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции животных. — Обзор отечественной и иностранной литературы. М., 1968.

Кушнер Х. Ф. Наследственная обусловленность воспроизводительной способности сельскохозяйственных животных. — Сельское хозяйство за рубежом, 1972, № 1.

Лазовский А. А. Наследственный полиморфизм овец по уровню калия в эритроцитах и некоторым белкам крови. — Автореф. канд. дисс. Минск, 1971.

Ларский Э. Т. Методы зонального электрофореза. М.: Медицина, 1971.

Ледерер М. Введение в электрофорез на бумаге и родственные методы. М., 1956.

Лебедев П. П., Усович А. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. М.: Россельхозиздат, 1969.

Лернер И. М., Дональд Х. П. Современные достижения в разведении животных. М.: Колос, 1970.

Лопырин А. И. Биология размножения овец. М.: Колос, 1971.

Лущихин М. Н. Тонкорунное овцеводство Киргизии. Фрунзе: Киргизгосиздат, 1964.

Милованов В. К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. М.: Сельхозиздат, 1962.

Милованов В. К., Соколовская И. И. Причины эмбриональной смертности и новые возможности улучшения воспроизведения стад. — Животноводство, 1964, № 6.

Мухамедгалиев Ф. М., Абилюдинов Р. Н. Межпородная пересадка зиготы и ее генетические аспекты. Алма-Ата: Наука, 1971.

Мюнтцинг А. Генетика. М.: Мир, 1967.

Ни Г. В. Полиморфизм гемоглобинов и трансферринов каракульских овец. — Автореф. канд. дисс. Фрунзе, 1970.

Ни Г. В., Егоров Е. А., Раш М. А. Типы трансферринов и их исследование у каракульских овец. — Докл. ВАСХНИЛ, 1966, 2, с. 32—34.

Пересадин А. В. Генетический полиморфизм белков у некоторых отечественных пород овец. — В сб.: Научные работы Всесоюз. НИИЖ, 1969, вып. 16, с. 88—89.

Пересадин А. В. Типы гемоглобина и трансферринов крови и их генетическая связь с хозяйственно-полезными признаками у овец. — Цитология и генетика, 1971, № 4, с. 302—307.

Перутц М. Молекула гемоглобина. — В сб.: Молекулы и клетки. М.: Наука, 1966.

Полуэктон Н. С. Завод, лаборатория. 1955, № 9.

Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во Московск. ун-та, 1970.

Поляковский В. И. Наследственный полиморфизм крупного рогатого скота и овец БССР по некоторым белкам крови. Автореф. канд. дисс. Минск, 1971.

Родионов В. М., Антакольская Ж. А., Чудиновский А. В., Лобода Л. А. Метод препаративного электрофоретического разделения сывороточных белков на крахмальном геле. — Лабораторное дело, 1960, № 1, с. 23—25.

Рокицкий П. Ф. Некоторые этапы развития генетики животных в СССР и ее связи с селекцией. — В кн.: Генетические основы селекции животных. М.: Наука, 1969.

Садыков Р. Э. Воспроизводство овец в условиях высокогорья Киргизии. — Автореф. докт. дисс. Алма-Ата, 1972.

Садыков Р. Э. Искусственное осеменение овец и коров в Киргизии. Фрунзе: Кыргызстан, 1976.

- Сейц Н. Ф. Биохимия. М., 1949, т. 14, вып. 2, с. 134—140.
- Соколовская И. И., Решетникова Н. М. Иммунобиологические реакции воспроизведения млекопитающих. М.: Наука, 1970.
- Стамбеков С. Ж. Полиморфизм гемоглобина, трансферрина и β -лактоглобулина у овец разного направления продуктивности. — Автореф. канд. дисс. Витебск, 1972.
- Сундуков А. И. Типы гемоглобина и трансферрина крови у овец некоторых тонкорунных пород, разводимых на юге СССР. — В сб.: Научные работы Всесоюзн. НИИЖ. М., 1969, вып. 16, с. 87.
- Тимашев И. З., Селькин Н. И., Остапенко В. И. Полиморфизм некоторых белков крови однополых двоен тонкорунных овец. — В сб.: Материалы II конф. молодых ученых по генетике и разведению сельскохозяйств. животных. Л., 1971, т. 2, с. 44—46.
- Тодоров И. Клинические лабораторные исследования в педиатрии. София, 1968.
- Троицкий Г. В. Электрофорез белков. Харьков, 1962.
- Туманов А. К. Сывороточные системы крови. М.: Медицина, 1968.
- Хэммонд Д. Биологические проблемы животноводства. М.: Колос, 1964.
- Штрауб Ф. Б. Биохимия. Будапешт: Изд-во АН Венгрии, 1963.
- Эйдригевич Е. В. Иммуногенетика и ее использование в животноводстве. — В сб.: Иммуногенетика и применение ее в животноводстве. Одесса, 1969, т. XVIII, вып. VII.
- Эйдригевич Е. В. Проблемы иммуногенетики сельскохозяйственных животных. — В сб.: Кормление и разведение сельскохозяйственных животных. М., 1969.
- Энгельгардт В. А. Дышит молекула. — Наука и жизнь, 1966, № 10, с. 12—14.
- Эрнст Л. К. Пути использования достижений генетики при селекции сельскохозяйственных животных. /Сб. научных работ ВНИИЖ, 1969, вып. 16.
- Эфроимсон В. П. [и др.]. Генетика и медицина. — Генетика, 1966, № 10.
- Agar N. S., Rawat J. S., Roy A. Haemoglobin variants in Indian sheep. — *Animal Product.*, 11, N 2, 247—250, 1969.
- Aroa C. H., Acharya R. M., Kabar S. N. Distribution of blood potassium and haemoglobin types in Indian sheep. *India J. Exp. Biol.*, 8, N 4, 335—337, 1970.
- Aroa C. H., Acharya R. M., Kabar S. N. New transferrin type S in sheep. — *Curr. Sci.*, (India), 40 N 24, 661—662, 1971.
- Ashton G. C. B-globulin type and fertility in artificially bred dairy cattle. — *J. Reprod. Fertil.*, 2, 117—129, 1961.
- Ashton G. C., Gilmur D. E., Kiddy C. A. and Kristjansson F. K. Proposals on nomenclature of protein polymorphism in farm livestock. — *Genetics*, 56, 3, 1967.
- Beale D., Lehmann H., Drury A., Tucker E. M. Haemoglobins of sheep. — *Nature*, 209, 1099—1102, 1966.
- Bernoco D. Efficienza riproduttiva e tipi di emoglobina e di potassio nella pecora delle. — *Genet. agr.*, 22, N 2, 183—188, 1968.
- Braend M., Efremow G. Haemoglobin N of sheep. — *Nature*, 205, 186, 1965.
- Boyer S. H., Crosby E. F., Noyes A. N. Haemoglobin switching in nonanemic sheep. J. Mediation by plasma from anemic animals. — *J. Hopkins Med.*, 123, N 2, 85—91, 1968.
- Büchner M. Moderne chemische Methoden in der Klinik. Leipzig, S. 214, 1958.
- Buetáner-Janusch J. Transferrin differences in chimpanzee sera. — *Nature (Engl.)*, 192, N 4, 803, 632—633, 1961.

Dassat P., Sartore G., Bernoco D., Kesici T. Incidenza delle concentrazioni in sodio e in potassio negli eritrociti degli ovini sardi di pianura. — *Nuova veterin.*, 38, N 8, 223—226, 1962.

Dawson J. T., Evans J. V. Effect of hypoxia on oxygen transport in sheep with different haemoglobin types. — *Am. J. Physiol.*, 210, 5, 1021—1025, 1966.

Donald H. [et al.]. *Anim. Prod.*, 10, 413, 1968.

Dumont B. L. Methode de prise de sang chez le pore a la vaine cave anterieure. — *Annal. de Zoot.*, 4, 1955.

Ehrebery A. and Laurell C. B. *Acta chem. Scand.*, 9, 1955. (Fletcher J. and Huchnes E. R., 1968).

Evans J. V., Harris H., Warren F. L. Haemoglobin types in British breeds of sheep. — *Biochem. J.*, 65, 42, 1957.

Evans J. V. Electrolyte concentrations in red blood cells of sheep. — *Nature*, 174, 931—932, 1954.

Evans J. V., Harris H., Warren F. L. Haemoglobin and potassium blood types in same non — British breeds of sheep and in certain rare British breeds. — *Nature*, 182, 4681, 1958.

Evans J. V., King J. W. B. Genetic control of sodium and potassium concentration in the red blood cells of sheep. — *Nature*, 176, 171, 1955.

Evans J. V., King J. W. B., Cohen B. L., Warren F. L. Genetics of haemoglobin and blood potassium differences in sheep. — *Nature*, 178, 849—850, 1956.

Evans J. V., Mounib M. S. A survey of the potassium concentration in the red blood cells of British breeds of sheep. — *J. Agr. Sci.*, 48, 433—437, 1957.

Evans J. V., Turner H. G. Haemoglobin type and reproductive performance in Australian Merino sheep. — *Nature*, (Engl.), 207, 1965.

Fechter H., Myburgh S. Haemoglobin and potassium types in South African sheep breeds Polymorphismes biochim. animaux. *Parix*, 395—399, 1967.

Fesus H. The frequencies of haemoglobin genes observed in sheep breeds in Hungary. — *L. Tierzucht und Zuchtungsbiol.*, 82, 1, 1965.

Fesus H., Rasmussen B. A. The distribution of transferrin and haemoglobin types in families of Suffolk and Targhee sheep. — *Anim. Blood Groups and Biochem. Genet.*, 2, N 1, 39—43, 1971.

Fletcher J., Huehues E. R. Function of transferrin. — *Nature*, 218, 5148, 1968.

Foot R. J. *Dairy Sci.*, 53, 7, 936, 1970.

Gahne B. Studies on the inheritance of electrophoretic forms of transferrins, albumins, pre albumins and plasma esterases of horses. — *Genetics*, 53, 681—694, 1966.

Gavrillet J., Eagenia Milovan. Tipurile de hemoglobina si transferine serice la oile karakul. negru. — *Studii si cercetari biol. ser. zool.*, 19, N 6, 481—485, 1968.

Gratzer W. B., Allison A. C. Multiple haemoglobins. — *Biol. Revs. Cambridge Philos. Soc.*, 35, N 4, 459—506, 1960.

Harris H., Warren F. L. Occurrence of electrophoretically distinct haemoglobins in ruminants. — *Biochem. J.*, 60, 29, 1955.

Helm H. I., Vliet G., Huismant T. H. I. Investigations on two different hemoglobins of the sheep. — *Arch. Biochem. and Biophys.*, 72, N 2, 331—339, 1957.

Hujsman T. H. Y., Lewis J. P., Blant M. H. [et. al.]. Haemoglobin C in newborn sheep and goats. A possible explanation for its function and biosynthesis. — *Pediatr. Res.*, 3; N 3, 189—198, 1969.

Hujsman T. H. Y., van Vliet G., Sebeans T. Sheep haemoglo-

bins (II). Haemoglobin types in different species of sheep. — *Nature*, 182, 172—173, 1958.

Kalla S. D., Dwaraknath P. K., Singh Madno. Haemoglobin polymorphism in the sheep of North-West Rajasthan. — *Indian J. Exp. Biol.*, 8, N 1, 60—61, 1970.

Kerz S. E. Studies on the inorganic composition of blood. — *J. Biol. chem.*, 117, 227, 1937.

Khattab A. G. H., Watson J. H., Axford R. F. E. Associations between serum transferrin polymorphism and disturbed segregation ratio in welsh Mountain sheep. — *Animal Product.*, 6, N 2, 207—213, 1964.

Khattab A. G. H., Watson J. H., Axford R. F. E. Genetic control of blood potassium concentration in welsh Mountain sheep. — *J. Agric. Sci.*, 63, N 1, 81—84, 1964.

Khattab A. G. H. Haemoglobin type and blood potassium and sodium concentrations in Sudan desert sheep. — *J. Agric. Sci.*, 70, N 1, 95—97, 1968.

King J. W., Evans J. V., Harris H. F. L. The performance of sheep with differing haemoglobin and potassium blood types. — *J. Agric. Sci.*, 51, N 3, 342—346, 1958.

King P., Fechter H. Transferrin polymorphism in South African sheep breeds. — *Polymorphismes biochim. animaux*. Parix, 307—311, Discuss. 311—312, 1967.

Kidwell I. F., Bohman R., Wade M. A., Haverland L. H., Hunter I. R. Evidence of genetic control of blood potassium concentration in sheep. — *J. Heredity*, 50, N 6, 275—278, 1959.

Kristjansson F. K. Transferrin types and reproductive performance in the pig. — *J. Reprod. Fertil.*, 8, 311—317, 1964.

Laisev I. Genetics of Livestock improvement. — New Jersey, Prentice-Hall, 1965.

Meyer H. Vorkommen und Verbreitung der Hämoglobin-Typen in deutschen schafassen. — *Z. Tierzucht und Züchtungsbiol.*, 79, 275, 1963.

Meyer H., Lohse B., Gröning M. Ein Beitrag zum Hämoglobin- und Blutkalium polymorphismus beim Schaf. — *Z. Tierzucht und Züchtungsbiol.*, 83, N 4, 344—357, 1967.

Michaelis L. Elektrische Überführung von Fermenten. — *J. das Invertin. und Biochem. L.*, 16, 81—86, 1909.

Nix Caoll E., Begart R., Donald A., Price. Genetics of plasma transferrins in five breeds of sheep. — *J. Hered.*, 60, N 2, 97—100, 1969.

Oprescu et Popa L. Contributii la cunoasterea legaturii dintre tipul de hemoglobina si unii indici productivi la citeva populatii de din R. P. R. — *Comun. Acad. R. P. R.*, 62, N 1, 79—82, 1962.

Orbanyi J., Fesus L. Nehay juhfejta jellegenek es kialakulasanak osszefuggese a HBA-gen gyakorlasagaval. — *Allat. közl.*, 57, N 1—4, 107—112, 1970.

Oshea T., Wales R. G. Effects of potassium on ram spermatozoa during chilling to and storage at 5°C. — *J. Reproduct and Fertility* 8, N 1, 121—132, 1964.

Peeters H. Advances in protein chemistry. — New York, v. 2, p. 1, 1945.

Poulik M. D. Starch gel electrophoresis in a discontinuous system buffers. — *Nature*, 180, 1477, 1957.

Reuss F. F. Notice sur nouvel effect de l'électricité galvanique. — *Memoues de la societe imperiale des naturalistes de Moscou*, v. 2, p. 387—337, 1809.

Sent O. N. Enfluence of haemoglobin variant on the fertility in Bikanery (Magra) sheep. — *Current Sci.*, 37, 8, 231—232, 1968.

Smithies O. Zone electrophoresis in starch gels group variations in the serum proteins of normal human adults. — J. Biochem., 61, 629, 1955.

Stromont C., Suzuki V., Bradford G. E., King P. A. Survey of haemoglobins, transferrins and certain red cell antigens in nine breeds of sheep. — Genetics, 60, N 2, 363—371, 1968.

Taneja P. C. Genetical aspects of fertility. — Indian veter. J., 35, 3, 1958.

Taneja G. C. [et al.]. Differences in blood and serum characteristics of high and low potassium types of Marwari sheep. — Indian J. Experim. Biol., 4, 2, 125—126, 1966.

Tusker E. M. Reg cell life span in young and adult sheep. — Res. veter. Sci., 4 (1), 11—23, 1963.

Vogel G., Kotz H. A. Vergleichende Untersuchungen zum Natrium, Kalium und Glukose gehalt von Serum und Erythrozyten. — Z. Vergl. Physiolog., 38, N 6, 558—562, 1956.



О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
Воспроизводство овец в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия крови	5
Биологическое и физиологическое значение гемоглобина, транс- феррина, уровня калия крови	8
Полиморфизм и частота генов гемоглобина, трансферрина, уровня калия крови у различных пород овец и их связь с хозяйствен- но-полезными признаками	10
МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	17
1. Характеристика изучаемой популяции киргизской тонкорун- ной породы овец по типам гемоглобина, трансферрина и уровню калия крови	24
1.1. Типы гемоглобина	24
1.2. Типы трансферринов	29
1.3. Уровень калия в крови	32
2. Взаимосвязь воспроизводительной способности овец с биохи- мическим полиморфизмом гемоглобина и уровня калия крови	39
2.1. Изучение воспроизводительных функций у овец	39
2.2. Показатели качества спермы баранов-производителей	47
3. Изучение хозяйственно-полезных и некоторых физиологических признаков у овец в зависимости от типа гемоглобина и уровня калия крови	51
3.1. Продуктивность	51
3.2. Гематологические показатели крови	54
3.3. Рост и развитие ягнят	54
Заключение	64
Литература	69

*Рысбек Эсенкулович Садыков,
Владимир Дмитриевич Яценко,
Дмитрий Васильевич Карликов*

**НЕКОТОРЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПЛОДОВИТОСТИ ОВЕЦ**

Редактор издательства *Л. М. Стрельникова*
Обложка художника *В. Ф. Роека*
Технический редактор *Э. К. Гаврина*
Корректор *Т. Ф. Зайкова*

ИБ № 657

Сдано в набор 15.07.81. Подписано к печати 28.10.81. Д—00774.
Формат 60×90 1/16. Бумага тип. № 1. Литературная гарнитура.
Высокая печать. Объем 4,75 п. л., 4,6 уч.-изд. л. Тираж 500 экз.
Цена 71 коп. Заказ 196.

Издательство Академии наук Киргизской ССР,
720071, Фрунзе, Ленинский проспект, 265а

Типография Академии наук Киргизской ССР,
720001, Фрунзе, ул. Пушкина, 144

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
6	14 сверху	двое	вдвое
6	17 снизу	Sröning	Gröning
47	24 снизу	метиловой	метиленовой
66	21 снизу	оплодворяемости	оплодотворяемости

НЕКОТОРЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПЛОДОВИТОСТИ ОВЕЦ

Редактор издательства *Л. М. Стрельникова*
Обложка художника *В. Ф. Роека*
Технический редактор *Э. К. Гаврина*
Корректор *Т. Ф. Зайкова*

ИБ № 657

Сдано в набор 15.07.81. Подписано к печати 28.10.81. Д—00774.
Формат 60×90 1/16. Бумага тип. № 1. Литературная гарнитура.
Высокая печать. Объем 4,75 п. л., 4,6 уч.-изд. л. Тираж 500 экз.
Цена 71 коп. Заказ 196.

Издательство Академии наук Киргизской ССР,
720071, Фрунзе, Ленинский проспект, 265а

Типография Академии наук Киргизской ССР,
720001, Фрунзе, ул. Пушкина, 144

1711