

породы. В племенных репродукторах по разведению животных каракульской породы СПК «Полынный» и СПК «Эрдниевский» Республики Калмыкия, ООО «Ербол» Астраханской области разводят свыше 35,0 тыс. овец, в том числе 23,5 тыс. маток.

Таким образом, дальнейшее увеличение продукции овцеводства вызывает объективную необходимость сохранить существующее разнообразие пород овец. Особое внимание при этом следует уделить породам, находящимся под угрозой исчезновения, необходимо обеспечить их сохранение в чистоте, избегая при этом всевозможных скрещиваний и замены их другими породами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 год) // Дунин И.М., Амерханов Х.А., Сафина Г.Ф., Григорян Л.Н., Хатагаев С.А. и др. – М.: изд. ФГБНУ ВНИИ-плем, 2017, 351 с.
2. Косилов В.И., Шкилев П.Н., Никонова Е.А. Рациональные исследования генетического потенциала отече-

ственных пород овец для увеличения производства овцеводства. – Оренбург: «Газпромпечатъ», 2009, 264 с.

3. Лушников В.П. История, современное состояние и перспективы развития овцеводства в Саратовской области // Овцы, козы, шерстяное дело, 2016, № 4, с. 8-11.

4. Сазонова И.А. Мясная продуктивность молодняка овец разных пород правобережья Саратовской области // Овцы, козы, шерстяное дело, 2016, № 4, с. 20-22.

*The structure of the sheep breeds bred in the Volga region, the characteristic of breeding sheep of different breeds and the ways of their conservation and further improvement.*

**Key words:** tribal organizations, tribal plants and reproduce-ry, breed of sheep, the breeding gene pool

**Жиряков Александр Михайлович** – доктор с.-х. наук, профессор, тел. 89168822847;

**Лушников Владимир Петрович** – доктор с.-х. наук, профессор, тел. 89297718448;

**Хатагаев Салауди Абдулхаджиевич** – доктор с.-х. наук, тел. 89032471549;

**Григорян Лидия Никифоровна** – кандидат с.-х. наук, тел. 8-916-601-20-00.

УДК 636.3.082.27

## ОБ ИНБРИДИНГЕ И РОТАЦИЯХ ПРИ ПОДБОРЕ ПАР В СТАДАХ ОВЕЦ

**В.Д. МИЛЬЧЕВСКИЙ, В.Г. ДВАЛИШВИЛИ, А.М. ЖИРЯКОВ**

Всероссийский НИИ животноводства им. Л.К. Эрнста

*Обобщены результаты измерения и прогноза заинбрированности в овцеводстве. Обоснована необходимость предотвращения инбридинга. Сравнены ожидаемые и фактические степени инбридинга в трех стадах овец разных пород. Описаны схемы ротаций в мелких и крупных стадах овец.*

**Ключевые слова:** родословная, поколения предков, инбридинг, кровосмешение, вырождение, подбор пар, схемы ротаций, поголовье, овцематки, бараны.

**С**елекция подразумевает совершенствование наследуемых полезных качеств разводимых животных. Желаемых качеств много, они разнообразны, отсюда актуальны теоретические и методические разработки по комплексу селекционируемых признаков, особенно прогноз получения от животного продукции, полезной человеку [4, 3]. Важен и оптимальный учет множества факторов, влияющих на результаты селекции: фенотип, реакция организмов на среду, происхождение, а также условия кормления и содержания. В происхождении важнейшим представляется способность пар родителей давать желаемое потомство. Выявление таких родителей составляет основную сущность, основной метод селекции [5, 7]. Важнейшая часть оценки животных по происхождению – возможности родителей давать лучших потомков. В тоже время, сами родители имеют происхождение и это тоже фактор, учитываемый в селекции, особенно наличие в родословных родителей

общих предков – **инбридинг**. Вопрос применения в селекции инбридинга чрезвычайно актуален [10]. Распространенные в зоотехнии представления об инбридинге, (кровосмешение, родство близкое, умеренное, отдаленное, а так же условные степени от 1-й до 6-й (по Пушу, Лендорфу)), указание поколений общих по материнской и отцовской линии предков (от I-II до V-IV (по Шапоружу)), хорошо сводятся к пригодному для математической обработки показателю в виде коэффициента инбридинга (по Кисловскому и Райту), представляющему собой ни что иное, как долю крови всех общих предков отца и матери в родословной пробанда, если долю каждого поколения в родословной считать в два раза меньшей, чем долю предыдущего поколения (отец + мать = 0,5, деда + бабки = 0,25 и т.д.), что в сумме, как известно, стремится к единице. Упрощенно инбридинг можно представить, как удвоение одного и того же гена у инбредного животного. Гены же, в их бесчисленных комбинациях, определяют врожденные особенности организма животного, которые могут быть полезными, нейтральными, или вредными. Инбридинг приводит к накоплению таких удвоенных генов, и не факт, что эти пары генов будут определять развитие полезных качеств животного. Учитывая то, что естественный и искусственный отбор во многом уже сформировали полезные (для животного и человека) признаки, эти гены с большей вероятностью будут нейтральными или вредными, поэтому последствия неконтролируемого инбридинга,

как правило, негативны. Как же избежать этого в селекции? Здесь нужны конкретные сведения о селекционируемой группе животных (стаде, массиве, породе) – проявляются ли видимые признаки в качестве вырождения, ведутся ли родословные, как давно, по скольким поколениям, порядок подбора пар, поголовье? Анализ таких сведений позволяет определить степень заинбрированности, опасности вырождения. Видимые признаки вырождения определяются визуально, а при отсутствии племенного учета возможен примерный расчет степени заинбрированности – по числу самцов и самок, дающих приплод в данном стаде [1, 8]. Для более точных расчетов нужны индивидуальные родословные животных с несколькими поколениями предков [2, 6].

**Материал и методика.** Такие материалы собраны сотрудниками ВИЖ в процессе выведения типа солнечный цыгайских и пронский романовских овец, а также небольшого стада чистопородных романовских овец ЗАО «РегионАгро», Тульской области с момента его создания. В относительно крупном стаде (солнечный тип) во все годы (1988-2010) подбор пар регулировался ротациями производителей, в двух других (стадо типа пронский в романовской породе в 1998-2014 гг, стадо романовских овец «РегионАгро» в 1999-2011 гг) – такой подбор отсутствовал, но во всех трех стадах собраны данные об индивидуальном происхождении овец. Анализ этих данных приведён в таблице 1. Прогнозируемые показатели вычислены по упомянутым исходным данным: во всех стадах интервал между поколениями составлял 4 года, первое ягнение происходило в 2 года, последнее в 6 лет, доля маток в цыгайском, пронском и романовском стадах составляла соответственно 68%, 66% и 90%; в цыгайском стаде велось искусственное осеменение с назначением двух баранов на одну ма-

точную отару в среднем по 233 матки на одного барана, в пронском и романовском осеменение было ручным со средней нагрузкой на барана по 16 маток, общее поголовье на момент начала и окончания наблюдений составляло; 33000 и 3520 голов, 610 и 558 голов, 50 и 310 голов соответственно. Фактические показатели определялись путем выявления общих предков каждого животного в его индивидуальной родословной в соответствии с общепринятыми правилами вычисления коэффициентов инбридинга по фактическим родословным.

**Результаты.** Анализ базы данных показал, что известных родословных в наших трех стадах оказалось: в цыгайском стаде 24431, в пронском – 1568, в романовском – 469. Число упоминаемых предков 1-3 поколений в этих родословных по цыгайскому стаду было 116764 раз, по пронскому – 9253 раз, по романовскому – 4538 раз.

Ключевое выражение в прогностических расчетах: в числителе сумма воспроизводящих самцов и самок, в знаменателе их произведение. Из этого выражения чисто арифметически следует, что коэффициент инбридинга без ротаций производителей при подборе нарастает при большей нагрузке маток на барана, а максимальным такой рост будет при равном числе маток и баранов. Коэффициент быстрее нарастает в стадах с небольшим поголовьем. Если подбор по родству не контролировать, то из поколения в поколение заинбрированность будет нарастать неотвратимо. К примеру, если в крупном 10-тысячном стаде использовать баранов (что технически возможно), то через два десятилетия коэффициент инбридинга составит 22,9%, что соответствует кровосмешению. Значит, опасности заинбрированности подвергаются и малые и крупные стада, поэтому регулирование подбора является обязательным приёмом.

Таблица 1

Расчетные и фактические показатели заинбрированности овец в трех подопытных стадах

Показатель	Цыгайские овцы (тип солнечный)	Романовские овцы (тип пронский)	Романовское стадо ООО «Регион-Агро»
Вычисленные и прогнозируемые			
Среднее поголовье овец в стаде	18260	584	180
Сменилось поколений	5,5	4	3
Участвовало в воспроизводстве баранов, голов	53	25	11
Эффективная величина популяции, условных голов	213	96	22
Прирост гомозиготности (инбридинга) за поколение	0,0023	0,0052	0,023
Расчетный коэффициент инбридинга	0,0129	0,0209	0,0690
Ожидаемая степень заинбрированности по Пушу-Шапоружу	6-я	5-я	3-я
Фактические по родословным			
Число овец с известным происхождением в БД, голов	23431	1568	469
Число овец, имеющих общих предков в отцовской и материнской частях родословной (инбредные), голов	147	496	290
Максимальный F по инбредным овцам	0,2813	0,4922	0,5089
Минимальный F по инбредным овцам	0,0313	0,0078	0,0018
Средний F по инбредным овцам	0,0519	0,1043	0,1060
F средний по стаду	0,0003	0,0331	0,0810
Факт. степень заинбрированности по Пушу Шапоружу	>6-й	4-я	3-я

**Примечание.** F-коэффициент инбридинга

Из данных таблицы 1 видно, что по цыгайским овцам (тип солнечный) коэффициент инбридинга по фактическим родословным на два порядка (0,03% на 1,2%) ниже спрогнозированного по общим данным о стаде, а по романовским овцам (тип пронский) и стаду «Регион-Агро», наоборот, коэффициенты инбридинга по родословным в обоих случаях на 1,2% выше прогнозируемых. Так получилось потому, что при выведении типа солнечный назначение баранов в случку по отарам маток проводилось в соответствии с предложенными ВИЖ селекционными планами с 1988 г. по настоящее время, в которых предусмотрена соответствующая система ротаций. Из выше изложенного видна обоснованность применения ротаций при подборе. Как же это сделать на практике? В простейшем варианте ротации – это замена производителей к моменту, когда их дочери достигнут случного возраста. Такой вариант является приемлемым, прежде всего, в товарных стадах, где используются только чужими производителями из племенных стад. В овцеводстве ярки идут в случку обычно в возрасте 18 мес., значит, их отцов придется менять через два случных сезона. В лучшем случае можно обменяться баранами с другим стадом. Организационно это сложно: стада разные по поголовью, бараны могут иметь общее происхождение, могут быть ветеринарные ограничения, и т.д. Нужен внутри стада порядок ротаций, особенно же это актуально для племенных животных, и особенно, для малых стад, доля которых в овцеводстве страны увеличивается за счет уменьшения или дробления крупных овцеводческих хозяйств, возникновения новых крестьянских и фермерских хозяйств.

Для таких стад пригодна для внедрения применяемая в генофондных стадах Северного Кавказа соответствующая схема ротаций и распределения приплода по ротационным группам [9]. Сущность этой схемы выражается следующими формулами:  $G_{m_i} = G_{n_i}$ ;  $G_{y_i} = G_{m_i} + 1$ ;  $G_{b_i} = G_{n_i} - 1$ ; где:  $G_{m_i}$ ,  $G_{n_i}$ ,  $G_{y_i}$  и  $G_{b_i}$  – соответственно номера  $i$ -х ротационных групп маток (м), производителей (п), ярок (я) и баранчиков (б). Для пяти ротационных групп это означает, что баранчики от отцов и матерей из первой группы поступают в пя-

тую группу, ярочки во вторую; приплод второй группы – ярочки в первую, баранчики в третью; приплод третьей группы – ярочки во вторую, баранчики в четвертую; приплод четвертой группы – ярочки в третью, баранчики в пятую; приплод пятой группы – ярочки в четвертую, баранчики в первую. Получается замкнутый круг движения ремонтных потомков, который обеспечивает встречу при спаривании родственников только в пятом поколении, то есть доли их общих предков могут составить не более 3,125% родословных, что допускается в зоотехнии, как умеренное родство.

Предотвращение близкого родства не должно исключать направленного контролируемого инбридинга, как одного из важных приемов племенной работы. Как же сочетать такой контролируемый инбридинг с системой ротаций? В этом отношении представляет интерес система, принятая при выведении типа солнечный в цыгайской породе. Все бараны-производители разделяются на три ротационных группы, обязательно неродственные между собой; то же самое делают и с баранами-пробниками. Все маточное поголовье также разделяется на три группы, неродственные по отцам и по возможности неродственные по отцам отцов. Для вольного докрытия берутся пробники из всех ротационных групп. Естественно пробники должны быть ценными племенными животными и содержаться примерно так же, как основные производители. Пробников должно быть не менее одного на сотню маток. Так что общее поголовье баранов в стаде увеличивается при ротациях весьма незначительно. Кроме того, нагрузку на лучших баранов можно увеличить за счет разбавления семени. Можно так же частично отрегулировать численность баранов недостающей ротационной группы за счет проверяемых молодых баранов, назначая часть из них совместно с основными. Что касается направленного контролируемого инбридинга, то для этого в каждой ротационной группе намечаются матки с крепкой конституцией и высокой продуктивностью. Они составят подконтрольную селекционную подгруппу в каждой ротационной группе. Для планируемого инбридинга, так же, как и в случае ожидаемой на последующие

2-3 года нехватки ремонтных ярок в одной из ротационных групп, в селекционных подгруппах одноименные ротационные группы осеменяются баранами «предыдущей» ротационной группы. Получается запланированный инбридинг на лучших отборных матках. Инбредные ярки через два года пополняют ротационную группу своих матерей. В этих подгруппах, заведомо укомплектованных конституционально крепкими животными, предполагается проводить родственное спаривание, с обязательной строгой браковкой животных с малейшими признаками ослабления здоровья.

На рис. 1 показана описанная выше схема ротаций.

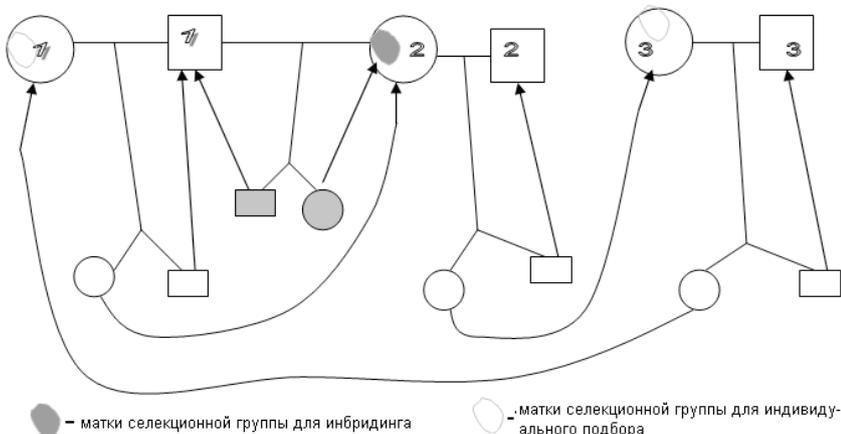


Рис. 1 Схема ротаций (при инбридинге на матках 2-й ротационной группы)

Такова в общих чертах апробированная система ротаций при групповом подборе овец в крупных стадах. Из изложенного можно сделать заключение, что причинами нежелательных степеней инбридинга наряду с таким фактором как общее поголовье стада, являются нагрузка на производителей, отсутствие учета происхождения подбираемых пар, а для предупреждения инбредной депрессии целесообразно повсеместное внедрение ротационных схем при подборе независимо от поголовья овец в стаде.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кипятков В.Е. Практикум по математическому моделированию в теории эволюции. – ч. 1. – на стр. 48. – [window.edu.ru/catalog/pdf2txt/999/29999/13228?p\\_page=5](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/999/29999/13228?p_page=5). – (Электронный ресурс. – дата обращения 8.03.2016).
2. Мильчевский В.Д. О некоторых возможностях предотвращения несанкционированного инбридинга в стадах овец. – EESJ | East European Scientific Journal. – (Восточно-Европейский Научный журнал). – г. Варшава. – № 10. – 2016. – С. 88-93.
3. Мильчевский В.Д. Селекция овец по комплексу признаков с применением компьютера. – Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 3. С. 17.
4. Мильчевский В.Д. Теоретические основы и разработка методов отбора овец по комплексу признаков. – Автор. диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Дубровицы, 1994.
5. Мильчевский В.Д., Двалишвили В.Г. – О принципиальных вопросах оценки животных по потомству. – Зоотехния. – 2015, № 7 – С 7-9.

6. Мильчевский В.Д. Значение родословных в селекции овец. – ж. Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. № 2. С. 7-9.
7. Мильчевский В.Д., Двалишвили В.Г. Методика оценки баранов-производителей по показателям их потомков и матерей потомков. – Методика рассмотрена и одобрена Ученым Советом ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Протокол № 3 от 21 января 2015 года. / Дубровицы, 2015.
8. Проблема выживания малых популяций. – [www.polina-jenciklopedija.ru/.../problema-vyzhivaniya-malyh-populya..](http://www.polina-jenciklopedija.ru/.../problema-vyzhivaniya-malyh-populya..) – (Электронный ресурс. – дата обращения 25.07.2016).
9. Ульянов А.Н., Куликова А.Я. Особенности племенной работы в генофондных и малочисленных стадах овец. – Овцы, козы, шерстяное дело. – № 2. – 2015. – с. 2-7.
10. Ерохин А.И. Селекция овец: монография. – М.: МЭСХ, 2016. – 252 с.

*Summarizes the measurement results and the forecast of sanpedranos in sheep. The necessity of preventing inbreeding. Compared expected and actual degree of inbreeding in three flocks of sheep of different breeds. The schemes described by rotations in small and large herds of sheep.*

**Key words:** *genealogy, generations of ancestors, inbreeding, blood-mixing, degeneracy, selection of couples, schemes, rotations, livestock, ewes, rams.*

**Мильчевский Виктор Дмитриевич**, доктор с.х. наук;  
**Двалишвили Владимир Георгиевич**, доктор с.х. наук, профессор, гл. науч. сотр. ВИЖ им. Л.К. Эрнста, e-mail: [dvalivig@mail.ru](mailto:dvalivig@mail.ru), тел. 8-915-363-34-30;  
**Жиряков Александр Михайлович** доктор с.х. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ.

УДК 637.5.636.088.3

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКРЕЩИВАНИЯ МАТОК КУЙБЫШЕВСКОЙ ПОРОДЫ С ЭДИЛЬБАЕВСКИМИ БАРАНАМИ

**А.В. МОЛЧАНОВ, В.В. СВЕТЛОВ, А.Н. КОЗИН**

Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова

*В статье представлены данные о мясной продуктивности чистопородных куйбышевских и помесных куйбышевская эдильбай баранчиков, рожденных в разные сроки.*

**Ключевые слова:** *куйбышевская и эдильбаевская породы, ягнение, баранчики, мясная продуктивность, убойные показатели.*

**В** современных условиях наиболее важной задачей для агропромышленного комплекса страны является производство высококачественных продуктов питания, в частности мяса. В этой связи возрастает роль овцеводства, где в настоящее время основное внимание уделяется производству мяса ягнят и молодой баранины. [1, 3].

Мясная продуктивность овец зависит от ряда факторов: породы, скрещивания, способа выращивания, уровня кормления, климатических условий, тонины шерсти, сроков ягнения маток [2, 4].

Цель нашей работы – определить эффективность скрещивания маток куйбышевской породы с эдильбаевскими баранами с учетом сроков ягнения маток. Для этого в ООО «Сысоевское» Марковского района Саратовской области были сформированы 4 опытные группы животных, по 25 голов в каждой: I группа – баранчики куйбышевской породы (зимнее ягнение); II группа – помесные (куйбышевская – эдильбай) баранчики (зимнее ягнение); III группа – баранчики куйбышевской породы (весеннее ягнение) и IV группа – помесные (куйбышевская – эдильбай) баранчики (весеннее ягнение). В ходе проведения исследований изучалась динамика живой массы и показатели убоя баранчиков в 4-х и 7-ми мес. возрасте, посредством проведения контрольных убоев по методике ВИЖа (1978).

Динамика живой массы чистопородного и помесного молодняка овец, рожденного в разные сроки представлена в таблице 1.