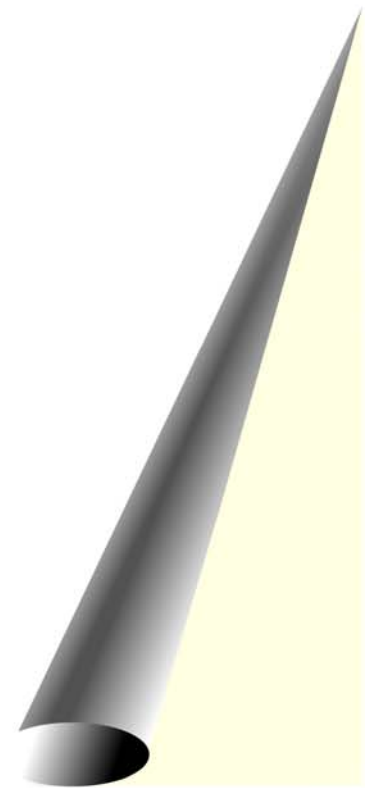


Разведение  
сельскохозяйственных  
животных  
с основами частной зоотехнии



## Разведение с.-х. животных

*11. Подбор сельскохозяйственных  
животных:  
родственное спаривание  
(инбридинг)*



## РОДСТВЕННОЕ СПАРИВАНИЕ (ИНБРИДИНГ)

1. Родственные спаривания, их классификация и определение степени родства
2. Вредные последствия инбридинга
3. Условия, при которых допускается инбридинг, как зоотехнический метод

### **Определение инбридинга.**

Родственным спариванием, или инбридингом (по-немецки инцухт), называется спаривание родственных между собой животных. В зоотехнической литературе встречается оно и под названием родственного разведения.

### **Способы измерения интенсивности инбридинга.**

Для обозначения тесноты инбридинга применяется метод, предложенный Пушем и улучшенный Шапоружем.

В родословной симментальской коровы Гвоздики три общих предка: Альрум, Шах и Геродес.

Инбридинг на Альрума, который встречается во втором ряду родословной и в материнской и в отцовской стороне, обозначается римскими цифрами II — II. Инбридинг на Шаха, который стоит в третьем ряду родословной, один раз в материнской стороне и один раз в отцовской, обозначается III — III. Инбридинг на Геродеса, который встречается в IV ряду родословной два раза с материнской стороны и два раза с отцовской, обозначается IV, IV— IV, IV. Перед тире ставятся цифры, обозначающие ряды, где встречается общий предок в материнской половине родословной, после тире — ряды, где он встречается в отцовской половине родословной.

В приведенной родословной, кроме Альрума, Шаха и Геродеса, по два раза встречаются Альфа, Альмрауш, Ратмир, Тайна, Рольф, Штраус. Первые пять животных встречаются только в родословной Альрума, а Штраус — только в родословной Шаха. Шах и Альрум сами являются общими предками Гвоздики. При определении тесноты инбридинга животные, встречающиеся только в родословной уже учтенного общего предка,

отдельно не учитываются. Бык же Геродес, который является общим предком и для Альрума и для Шаха, учитывается при определении тесноты инбридинга, как учитывался бы, если бы Альрум и Шах встречались в родословной Гвоздики лишь по одному разу.

Теснота инбридинга измеряется по формуле С. Райта. По этой формуле, несколько измененной в свое время Д. А. Кисловским, критерий для суждения интенсивности инбридинга принимается такой:

где  $F$  — коэффициент возрастания гомозиготности, которым и измеряется интенсивность инбридинга;

$E(1/2)^{n+n_1-1}$  — сумма половин в степени  $n+n_1-1$ ;

$n$  — ряд в родословной, где встречается общий предок с материнской стороны;

$n_1$  — ряд в родословной, где встречается общий предок с отцовской стороны;

$fa$  — коэффициент возрастания гомозиготности, вычисленный таким же образом для общего предка. Результаты получают в десятичных долях единицы или в процентах.

Расчеты по этой формуле технически сравнительно просты. Но по существу формула имеет серьезные недостатки. Построена она на основе простого менделирования. Кроме того, по этой формуле и инбридинг типа «отец х дочь» и инбридинг типа «брат х сестра» имеют совершенно одинаковое значение (25%), что неверно. Еще Ч. Дарвин указывал, что второе спаривание более рискованно, а М. Ф. Иванов это подтвердил. Формулой этой теперь у нас мало кто пользуется.

Формулы «утери предков» Пирла и Кричевского еще менее удачны. Новой, более удовлетворительной формулы еще не выведено.

Для классификации степеней тесноты инбридинга на практике пользуются такой упрощенной схемой.

### **Очень тесный инбридинг**

— «кровосмешение» (по-английски in-and-inbreeding) при спарива-

нии отца с дочерью (II — I), сына с матерью (I — II), брата с сестрой (II — II на деда и II — II на бабу).

Еще более тесные инбридинги, получаемые при спаривании братьев и сестер в ряде поколений, которые в зоотехнической практике встречаются лишь при выведении «инбредных линий», в отличие от предыдущих, лучше так и назвать «инбредными линиями».

### **Тесный (или близкий) инбридинг**

— общий предок встречается II—II, или II—III, или III—II (некоторые относят сюда также инбридинг III—III).

### **Умеренный инбридинг**

—общий предок встречается III—IV, или IV—III, или IV—IV, или II— V, или V—II. Некоторые относят сюда также инбридинг III—III.

### **Отдаленный инбридинг**

— общий предок ближе V ряда не встречается.

Действительная теснота инбридинга зависит, конечно, не только от места общих предков в родословной, но и от сходства животных по типу, от сходства условий их выращивания, от того, чистопородны ли эти животные или помесного происхождения, а также от многих других обстоятельств. Поэтому правильнее говорить не о тесноте инбридинга у конкретного животного, а о тесноте того типа спаривания, при котором это животное получено.

## **ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ПОСРЕДСТВОМ ИНБРИДИНГА**

К таким задачам в основном относятся: 1) сохранение ценной наследственности; 2) создание большей однородности стада и наследственной устойчивости; 3) направленное преобразование наследственности; 4) попытки создать «инбредные линии», чтобы через скрещивание этих линий использовать гетерозис.

## ***Инбридинг как средство сохранения ценной наследственности.***

Сохранить наследственность выдающихся животных, как уже говорилось, трудно. Такая наследственность обычно неустойчива и быстро поглощается наследственностью средних животных. Борются с таким поглощением прежде всего посредством гомогенного подбора. Однако для этой цели обычный гомогенный подбор бывает иногда недостаточным.

Возьмем двух быков одной породы, дочери которых в одном возрасте при сходных условиях дали одинаковый удой. У дочерей одного быка величина удоя определялась очень хорошим развитием молочного аппарата и недостаточным развитием пищеварительных органов, у дочерей другого быка — очень хорошим развитием пищеварительных органов и недостаточным — молочного аппарата, то есть причины, определяющие одинаковый уровень удоя, прямо противоположны. Из-за этого при спаривании одного из этих быков с дочерьми другого быка вместо закрепления высокой молочности она может утратиться.

Когда же животные не только сходны друг с другом, но и родственны между собой, с большой вероятностью можно предполагать, что причины, определяющие уровень их показателей, близки. Родственное спаривание — как бы вдвойне гомогенный подбор: по типу и по происхождению.

Как поглощается наследственность единичного животного наследственностью массы других, хорошо видно из «масштабной» родословной животного, получаемого без применения родственного спаривания (рис. 60).

Если наследственность животного формируется наполовину из наследственности отца и наполовину из наследственности матери, доля наследственности каждого предка II ряда родословной составляет в среднем лишь  $\frac{1}{4}$  (25%), каждого предка III ряда —  $\frac{1}{8}$  (12,5%), каждого предка IV ряда —  $\frac{1}{16}$  (6,25%), каждого предка V ряда —  $\frac{1}{32}$  (3,125%), каждого предка VI ряда —  $\frac{1}{64}$  (1,5625%), каждого предка VII ряда —  $\frac{1}{128}$  (0,78125%). Начиная с V ряда, доля наследственности предков составляет уже столь ни-

чтожную величину, что в практической работе ее можно не принимать в расчет.

Процесс вытеснения наследственности выдающегося животного наследственностью животных менее ценных можно несколько замедлить подбором и отбором. Но предотвратить его совсем, если признак сложный и новый, в ряде случаев просто невозможно. Инбридинг же, если он ведется на выдающееся животное, позволяет сохранить наследственность именно этого животного.

«Масштабная» родословная Аскания 29 (рис. 61) показывает задержку поглощения наследственности нескольких предков, достигаемую инбридингом на них у их потомка.

Хотя в родословной Аскания 29 его предок Керзон 378 ближе IV ряда не встречается, из-за многочисленных инбридингов на него и на его потомков вероятная доля его наследственности в формировании наследственности Аскания 29 составляет не  $\frac{1}{16}$ , а  $\frac{43}{128}$ , то есть в 5,5 раза больше. А доля Аскания 46, деда Аскания 29, благодаря инбридингам на него в наследственности последнего оказалась даже выше, чем доля его отца.

Следовательно, инбридинг увеличивает сходство потомка с теми предками, на которых его проводят, через накопление наследственности этих предков.

Значение инбридингов на выдающихся животных с целью удержать их ценную наследственность у потомства подчеркивают многие. По Ч. Дарвину, выгоды от родственного спаривания, когда дело касается удержания известных признаков, в ряде случаев могут превысить вред от некоторого ослабления конституции, им вызываемого. По П. Н. Кулешову, закрепить в заводе ценные качества индивидуума невозможно другим путем, как только тесным родственным спариванием. Анализ племенных книг, проводимый Шапоружем, Е. А. Богдановым, В. О. Виттом, Д. А. Кисловским, Н. А. Кравченко и др., подтвердил, что выдающиеся животные получают, как правило, при инбридингах на выдающихся же животных предшествующего периода.

### ***Инбридинг как средство создания большей однородности стада и наследственной устойчивости.***

Накопление наследственности общего предка или общих предков в группе животных от родственного спаривания увеличивает родство между этими животными, то есть их сходство по наследственности. А это усиливает их сходство друг с другом по ряду признаков. Родственные, сходные по наследственности животные оказываются поэтому более однородными и по индивидуальным качествам, чем неродственные. Следовательно, инбридинг несколько повышает однородность в инбредных группах. Эта однородность, конечно, меньше, чем у дочерей одного производителя, у которых родство более велико.

### ***Инбридинг как средство преобразования наследственности в желательном направлении.***

Сходство между животным, на которое ведется родственное спаривание, и его инбредными потомками никогда не бывает полным. В инбридинге есть противоречивые тенденции. Это не только средство накопления наследственности родоначальника, но и средство ее преобразования. При инбридинге возрастает гомозиготность, то есть значительная часть расщепляющихся признаков приобретает более устойчивую наследственность. Создание посредством инбридинга *более устойчивой наследственности* — одна из важнейших зоотехнических задач, решаемых таким методом спаривания.

Более устойчиво передается инбредным животным не вся наследственность родоначальника, а лишь часть ее. Инбридинг как бы *расчленяет наследственность*. Иногда это полезно в зоотехнической работе, иногда вредит ей. Но всегда ведет к преобразованию наследственности родоначальника в нескольких направлениях, из которых более желательные могут быть подхвачены отбором и закреплены подбором, в том числе и опирающимися на инбридинг.

Повышение наследственной стойкости инбредных животных как раз и есть то желательное преобразование наследственности, к достижению которого стремятся, прибегая к инбридингу.

Инбридинг ведет и к более глубоким коренным изменениям наследственности. В. В. Сахаров и К. В. Мержиковская установили в специальных опытах на 140 поколениях плодовой мушки дрозофилы, что инбридинг повышает частоту мутаций, то есть коренных изменений наследственности. Н. И. Нуждин и его сотрудники (1953) на основании своих исследований также пришли к выводу, что результаты инбридинга несомненно отражаются на состоянии хромосом. Д. А. Кисловский придавал этим коренным изменениям наследственности под влиянием родственного спаривания, «взрывной силе» инбридинга, особое значение. В письме к автору этой книги он писал так:

«Биологические процессы, идущие при родственном спаривании, не проходят бесследно для наследственности, они ее изменяют. Но нельзя эти изменения рассматривать лишь как односторонне обусловленные повреждения организма. Эти изменения ставят организм в иные условия течения жизненного процесса. Организм вступает с этими неблагоприятными воздействиями во взаимоотношения. Он не просто пассивен. Он пытается их преодолеть. При каких-то условиях он сможет оказаться способным эти трудные для себя условия преодолеть, выйти победителем, даже приспособиться к этим условиям».

Такие коренные преобразования наследственности у инбредных животных могут быть не только отрицательными (что случается значительно чаще), но и положительными. Хотя положительные изменения при этом получаются редко и требуют, по Д. А. Кисловскому, «исключительной наблюдательности и тонкой, умелой работы по направлению развития в нужную сторону», но именно «здесь при соответствующем направленном выращивании больше шансов на получение чего-то нового».

Способность тесного инбридинга давать, хотя и редко, но выдающихся особей, была успешно использована при выведении шортгорнского скота Коллингами (их знаменитые производители Фаворит и Комет), при получении ряда быков-улучшателей по жирномолочности в голландской породе (Бодан, Водан Ян и др.). С большим успехом использовал инбри-



динг при выведении украинской степной белой породы свиней М. Ф. Иванов, который писал, что тесный инбридинг в сочетании с очень жесткой браковкой — один из основных принципов в его творческой работе. О соединении инбридинга с жесткой браковкой пишут все, кто успешно применял этот метод. Если бы тесный инбридинг не вел к перестройкам наследственности, то браковка при его применении не играла бы столь большой роли. Роль браковки велика не там, где наследственность однородна, а именно там, где она изменяется и где может возникнуть что-то новое, ценное.

## ВРЕДНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИНБРИДИНГА

К вредным специфическим последствиям инбридинга, затрудняющим решение зоотехнических задач с его помощью, относятся:

- 1) понижение плодовитости;
- 2) понижение обмена веществ и сопротивляемости организма; повышение смертности;
- 3) снижение уровня продуктивности;
- 4) истончение костяка и формирование переразвито-нежной конституции;
- 5) рождение уродливых животных.

### ***Понижение плодовитости как следствие инбридинга.***

Еще Г. Натузиус описывал свинью, которая от спаривания с братом приносила мертворожденных и ненормальных поросят, погибающих вскоре после рождения, а от спаривания с хряком другой (менее плодовой) породы давала многоплодные пометы превосходных по качеству поросят.

По данным Д. Лаша и др., при повышении коэффициента тесноты инбридинга, вычисленной по формуле С. Райта, на 10% плодовитость свиней снижается в среднем на 0,7 поросенка. У овец породы прекос, по Я. Л. Глембоцкому при родственных спариваниях abortирующих маток было в

два раза больше, а на каждые 100 ягнений приходилось на 7,1 ягненка меньше, чем при неродственных спариваниях. При более тесном инбридинге (спаривание отца с дочерьми) выход ягнят на каждые 100 ягнений снижался на 15,1 ягненка.

### ***Уменьшение сопротивляемости организма и повышение смертности как последствия инбридинга.***

Снижение сопротивляемости организма при инбридинге ярко показано в опытах П. Сигела и Д. Миллера на цыплятах; после пребывания в течение 150 минут в холодильнике при температуре  $-3^{\circ}$  инбредных Цыплят погибло 85,77%, а помесных—51,72%.

Преимущества крольчат от неродственных спариваний перед крольчатами от тесного инбридинга хорошо видны по всем показателям, особенно по выживаемости до 2-месячного возраста (табл. 28).

Телята, полученные от инбридингов разных степеней, имели такое отставание по сравнению с телятами от неродственных спариваний (табл. 29).

### ***Снижение продуктивности как следствие тесного инбридинга.***

Анализ данных М. Ф. Иванова показывает, что и в работе этого ученого по выведению свиней степной белой украинской породы тесный инбридинг в массе несколько снижал показатели животных. Лишь после выбраковки  $\frac{B}{10}$  приплода средние показатели инбредных животных достигали высокого уровня. Особенно плохие показатели, по сообщению М. Ф. Иванова, были при спаривании хряков с их полными сестрами, то есть при самых тесных инбридингах.

В четырех случаях из шести (потомство Бурана, Могара, Моха и Сидониса) дочери быков, полученные от родственного спаривания, значительно отстают от неинбридированных дочерей как по удою, так и по содержанию жира (табл. 30).

Еще характернее результаты при тесном инбридинге на быка Жаргуна К.К-5 в стаде белоголового украинского скота в «Терезиио» (табл. 31).

В 14 случаях из 17 при инбридинге III—II плюс III—III и теснее наблюдалось снижение удоев дочерей по сравнению с матерями, хотя все дочери раздаивались в лучших кормовых условиях. Особенно низкие удои были получены у трех дочерей Жаргуна, происходящих от его же дочерей, хотя удои матери, матери отца и матери отца отца этого быка были выше 5000 кг.

### ***Рождение уродов как следствие инбридинга.***

Рождение уродов от родственного спаривания установлено многими исследователями. У крупного рогатого скота инбридинг приводит к бульдогообразности и укорочению ног у родившихся в срок (Моор и Вридт) или абортивных телят (Кру), к безногости и очень сильному укорочению лицевой части (Вридт и Моор). При инбридинге на рекордистку ярославской породы Золотую получено два урода (К. М. Лютиков). Встречаются и такие наследственные уродства, как бесшерстность, незаращение брюшной полости и др. Наследственный характер уродств при инбридинге показан (Ямане) у лошадей.

У овец (по Я. Л. Глембоцкому) от родственных спариваний рождались ягнята бульдогообразные, с укороченной нижней челюстью, с заросшим анальным отверстием. Наиболее часты уродства при родственных спариваниях у свиней. При неродственных спариваниях подобные уродства почти не встречаются. Попытки втиснуть наследование уродств при инбридингах в моногибридную схему Менделя неубедительны. Наша проверка фактического материала, на котором эти попытки основывались, показала, что наследование уродств, возникших при инбридинге, было значительно более сложным.

От инбредных маток породы прекос (по Я. Л. Глембоцкому) при спаривании их с неродственными баранами получены ягнята весом при рождении 3,51 кг, а в годовалом возрасте — 74 кг; неинбредные матки при спаривании их с теми же неродственными им баранами давали ягнят весом при рождении 3,68 кг (на 4,3% больше), а в годовалом возрасте — 83,2 кг (на 12,4% больше).

## ПРИЧИНЫ ВРЕДНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ИНБРИДИНГА

Главными причинами вредных последствий родственного спаривания считают:

- 1) снижение жизнеспособности;
- 2) обеднение наследственности;
- 3) изменение наследственности в нежелательном направлении;
- 4) накопление нежелательной наследственности.

### ***Снижение жизнеспособности.***

Еще Ч. Дарвин писал, что нет ничего загадочного в причинах, вызывающих неблагоприятные последствия родственного спаривания. Это конституционное сходство между половыми элементами родственных животных. И, наоборот, преимущество неродственных спариваний перед родственными, по Дарвину, в том, что половые элементы родителей приобретают большие различия благодаря тому, что их предки находились в разных условиях или были скрещены с индивидуумами, которые подвергались действию различных условий. Дарвин неоднократно указывал, что именно чрезмерное сходство половых элементов, а не накопление общих для родителей вредных склонностей — главная причина неблагоприятных последствий родственного спаривания.

### ***Обеднение наследственности.***

Наследственность у инбредных животных обедняется по меньшей мере двумя причинами.

У животного от неродственного спаривания более богатые наследственные ресурсы. Оно может развиваться по различным путям, определяемым наследственностью его многочисленных и весьма разнообразных предков. У инбредного животного наследственность того предка, на которого ведется инбридинг, вытесняет в той или иной мере наследственность других его предков. Это обедняет наследственные ресурсы, ограничивает

те направления, по которым может пойти развитие инбредного животного, уменьшает его возможности приспособиться к меняющимся условиям внешней среды.

Вызываемое инбридингом возрастание гомозиготности приводит к тому, что у инбредных животных и наследственность того предка, на которого ведется инбридинг, тоже обедняется. Гомозиготность означает, что из двух наследственных возможностей (например, образования черной и красной масти) остается только одна, а другая теряется.

### ***Преобразование наследственности в нежелательном направлении.***

Это преобразование может пойти по таким двум основным путям:

- 1) развитие рецессивных признаков вырождения и
- 2) коренные преобразования наследственности.

Существуют ли скрытые наследственные признаки, ведущие к вырождению? Да. И возрастание гомозиготности у инбредных животных может быть причиной их появления. Но это не единственная и даже не основная причина вредных последствий инбридинга. И, конечно, не в этом таится главная опасность такого рискованного приема зоотехнической работы.

Зоотехникам важно очистить стада и породы от вредных рецессивов. О том, как это сделать, существуют две диаметрально противоположные точки зрения.

А. С. Серебровский, защищая модную на Западе концепцию, требовал от каждого племенного быка получить минимум двадцать телят от его же дочерей и, если среди них окажутся уродливые или с аномалиями, уничтожать их родителей со всем их приплодом, а «не загонять летали в подполье методикой освежения крови и не способствовать их распространению».

Это и есть получившая печальную известность гипотеза «летальных генов». По ней инбридинг сам по себе якобы «нейтрален», то есть ни хорош, ни плох, все дело в наследственности животных. Если наследствен-

ность хороша, то и результаты от инбридинга хорошие. Если наследственность плоха, — в этом причина уродств, аномалий, ослабленности.

Если бы даже инбридинг действительно только выявлял плохую наследственность, и то рекомендация А. С. Серебровского об уничтожении родителей ненормальных животных не была бы бесспорной. Предотвратить получение приплода нежелательного качества можно и не уничтожая животных, давших этот ненормальный приплод, а не допуская их к родственному спариванию. Неродственные спаривания быстро, за несколько поколений, могут поглотить нежелательную наследственность.

Но самое главное не в этом. Инбридинг не просто выявляет скрытые наследственные пороки, а в большинстве случаев сам служит главной причиной их образования. Инбридинг — не «сыщик, находящий преступника», как его пытались представить, а самый злостный «преступник».

Говоря об инбридинге и его роли в преобразовании наследственности в желательном направлении, мы уже указывали на его воздействие на изменения хромосом и на ряд коренных перестроек наследственности. Эти перестройки редко бывают полезными для животного или для зоотехнической работы. В огромном большинстве они вредны и для того и для другого.

### ***Накапливание недостатков общего предка у инбредных животных.***

Уже Ч. Дарвин писал, что при родственном спаривании конституционально слабых животных их порочные качества у потомства становятся более сильно выраженными. Недостатки и пороки животных, на которых или через которых ведется родственное спаривание, делают этот и без того рискованный прием еще более опасным. Вред от накопления таких порочных качеств при родственных спариваниях добавляется к вреду, наносимому организму пониженной жизненностью, обедненной наследственностью и патологическими изменениями наследственности, которые также начинают накапливаться родственными спариваниями.

## УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ ДОПУСТИМ ИНБРИДИНГ

Для решения ряда конкретных зоотехнических задач инбридинг необходим. В то же время он часто влечет за собой ряд вредных последствий, сильно затрудняющих их решение. В одних случаях инбридинг способствует успеху подбора, в большинстве же приводит к неудачам.

М. М. Щепкин сравнивал инбридинг с мышьяком и камфарой; они могут больного и умирающего вернуть к жизни и здорового в один миг отправить на тот свет. Все дело в том, кто применяет инбридинг, — пишет М. М. Щепкин; в руках талантливого и мыслящего заводчика это одно из лучших творческих средств, недоступных бесталанному профану. Но главное, конечно, в знании того, от чего зависят успехи и неудачи при родственном спаривании, какие условия требуются для его применения, когда и как им пользоваться.

О причинах успехов и неудач при инбридинге уже было сказано. Из условий его проведения главными следует считать: выбор хозяйств, в которых допустим инбридинг разных степеней; степень приспособленности видов, пород и отдельных животных к инбридингу; качество животных, на которых ведется инбридинг; чередование родственных спариваний с неродственными; выращивание родителей инбредных животных в контрастных условиях.

### ***Хозяйства, в которых может применяться инбридинг, и хозяйства, в которых его не должно быть.***

В пользовательных хозяйствах применять тесный инбридинг, в массе всегда ведущий к снижению продуктивности, экономически невыгодно. Отказ от его применения в этих хозяйствах обусловлен рядом постановлений и инструкций. В пользовательных хозяйствах предотвращение инбридинга — один из главных принципов подбора. В племенных же хозяйствах, где получение даже единичных животных выдающегося качества может с избытком компенсировать экономический ущерб, приносимый увеличением брака, инбридинг возможен, а в ряде случаев и необхо-

дим. Но и в этих хозяйствах применяется он не как самоцель, а как одно из средств решения таких зоотехнических задач, которые без него решены быть не могут.

### ***Степень приспособленности животных к родственному спариваниям.***

Не все животные одинаково приспособлены к родственному спариваниям. Эта приспособленность зависит от вида, породы, типа конституции, направления продуктивности и ряда других причин.

Сильнее от родственного спаривания страдают лошади и свиньи. Работа требует большой напряженности организма лошадей, особенно нервной системы. Даже малейший дефект в деятельности отдельных органов, вызванный инбридингом, нарушает общую слаженность и снижает показатели работы. Свиньи стоят на грани патологии, из-за чего встряска их организма инбридингом быстрее, чем у животных других видов, приводит к вырождению.

В скотоводстве и овцеводстве допускаются несколько более тесные степени родственного спаривания. Животные нежного типа конституции страдают от инбридинга больше, чем грубые. Выявляются различия в реагировании на родственное спаривание и у отдельных особей.

Хотя одна и та же пара родственных животных один раз может дать нормальных животных, другой — уродов, все же меньше риска подбирать таких родственных животных, которые от подобного спаривания уже давали приплод высокого качества. По Е. А. Богданову, если животное выдержало испытание инбридингом и показало себя достаточно беспорочным, оно представляет большую племенную ценность. В. О. Витт замечает, что раз инбридинг не отразился на жизнестойкости и ипподромном классе жеребца, шансы на коннозаводский класс (способность давать высококачественное потомство) этого жеребца такой инбридинг мог только повысить.

### ***Качество животных, на которых ведется инбридинг.***

Перед тем, как применить родственное спаривание, предварительно



прикидывают, что в конкретном случае должно перевесить — польза или вред. Только при очень высоком качестве того животного, на которое оно ведется, накапливание его ценной наследственности может превесить вред от нежелательных последствий инбридинга. Без этого нет смысла идти на столь рискованный прием.

У доморощенных производителей всегда многочисленные родственные связи с маточным поголовьем. В этих случаях родственное спаривание является выбором из двух зол меньшего. Через инбридинги на лучших предков избавляются от инбридингов на худших предков.

Не на всякое выдающееся животное можно применять родственное спаривание. Рекордистка ярославской породы корова Золотая, несомненно, была животным уникальным. Но в результате инбридингов на нее получались уроды. Видимо, известную роль сыграла слишком нежная конституция этой коровы. Усиление специфической вредности инбридинга накоплением наследственности ослабленных животных уменьшает вероятность получения от них ценного приплода.

Крепость конституции тех выдающихся животных, на которых намечается инбридинг, — важное условие для использования этого приема. Однако и инбридинги на конституционально очень крепких животных, даже на таких, как орловский рысак Лель, которого П. Н. Кулешов считал выдающимся в этом отношении, не гарантирует благополучного исхода. Видимо, крепость конституции, определяемая только по экстерьеру, не всегда гарантирует лучшее сопротивление вредным последствиям инбридинга.

### ***Качество животных, через которых ведется инбридинг.***

Большое значение для успешного инбридинга имеет и качество животных, через которых он ведется. Выбирая таких животных, учитывают крепость их конституции, сходство с животным, на которое ведется инбридинг, и сходство между собой, племенную ценность.

Крепость конституции животных, через которых ведется инбридинг, играет не меньшую, а иногда и большую роль, чем даже крепость консти-

туции тех животных, на которых он ведется. Инбридинги на знаменитого чистокровного скакуна Сент-Саймона долго не давали хороших результатов. Теперь же они применяются с успехом. По В. О. Витту, инбридинги на этого пылкого, не дававшего распорядиться собой в скачке жеребца только тогда оказываются удачными, когда одно течение Сент-Саймона идет через его потомка Чосера, мать которого выдающаяся Кентербюри Пильгрим, очевидно, как-то нейтрализовала опасные стороны инбридинга на Сент-Саймона.

По О. А. Ивановой, спаривание родственных животных, различающихся по типу телосложения, дает лучшие результаты, чем спаривание сходных родственников. Это несомненно. Но инбридинг обычно употребляется как крайний вариант именно гомогенного (однородного) подбора. При спаривании разнородных животных обычно можно обойтись и без столь острого и опасного приема, как инбридинг. Лишь иногда имеет смысл идти на спаривание родственных, но не сходных животных.

Если родственные животные отличаются друг от друга, но имеют сходство с родоначальником, спаривание их может оказаться полезным: сходство с родоначальником будет сохранено, вред окажется меньшим. Потомки симментала Ганса 13993 быки Лорд КС-62 и Фауст КС-63 отличались один от другого: Лорд уклонялся в сторону нежности, Фауст в сторону грубости. Спаривание Лорда с дочерьми Фауста и наоборот давало превосходные результаты.

Если одно из животных уклоняется от своего выдающегося предка в нежелательную сторону, инбридинг на этого предка может способствовать возврату у приплода его особенностей. Поскольку спариваются хотя и родственные, но разнотипные животные, можно ожидать, что вред будет меньше, чем от родственного спаривания сходных животных.

Если животное, через которого ведется инбридинг, лучше того родоначальника, на которого намечается инбридинг, такое спаривание обычно нецелесообразно. Наследственность худшего животного через инбридинг будет заглушать наследственность лучшего, и произойдет ослабление кон-

ституции.

Приведем два сходных на первый взгляд случая из практики разведения симментальского скота на Украине:

Бык Ципер, дающий дочерей со средним удоем и средней жирностью молока, был случен с лучшей из своих дочерей — Тихой. И Тихая и ее мать Ворона были, несомненно, лучше Ципера. Тесный инбридинг на Ципера применять, конечно, не следовало.

Уникальная по жирности молока корова Медуза спаривалась со своим сыном, главное достоинство которого именно в том, что он происходил от Медузы. При таком спаривании накапливается наследственность уникальной коровы через инбридинг на нее. Очень высокая жирность молока Меткой (4,92%) показывает, что инбридинг привел к несомненному успеху.

***Необходимость чередования родственных спариваний с неродственными («освежение крови»).***

По Ч. Дарвину, вредность родственных спариваний зависит не только от тесноты их и от условий, в которых они проводятся, но и от длительности употребления. Животноводческая практика подтвердила, что при длительном использовании даже умеренных инбридингов их вредное действие нарастает из поколения в поколение и может дать серьезные рецидивы. Поэтому в животноводстве издавна прибегают к так называемому освежению крови, то есть к обязательному чередованию родственных спариваний с неродственными.

Спаривание маток с родственным им производителем высокого качества в стадах, где нет насыщенности инбридингами, все же меньшее зло, чем спаривание с менее ценным неродственным производителем. В стадах же, где родственное спаривание ведется систематически, выгоднее идти на «освежение крови», даже используя для этого несколько менее ценного, но неродственного производителя. Это, конечно, лишь в том случае, если нет возможности достать высококачественного неродственного производителя.

### ***Контрастность условий, в которых выращиваются животные, предназначенные для родственного спаривания.***

Поскольку жизнеспособность при родственных спариваниях снижается вследствие недостаточности различий в половых клетках, образующих зиготу, можно ожидать, что условия внешней среды, способные увеличить эти различия, должны несколько уменьшить вредные последствия инбридинга. Ч. Дарвин всюду подчеркивал, что вред инбридинга при спаривании животных, выращиваемых и эксплуатируемых в одинаковых условиях, усиливается.

Работами С. Г. Давыдова, М. М. Лебедева, В. К. Милованова и др. экспериментально доказано, что от родственных спариваний кроликов, выращенных в различных условиях, получились результаты лучшие, чем от таких же спариваний кроликов, выращенных в одинаковых условиях.

Экспериментальное подтверждение этого явления получено и на крупных сельскохозяйственных животных. Чтобы увеличить контрастность условий, В. К. Милованов рекомендует выращивать самцов на рационах более кислых, а самок — на более щелочных. Такая рекомендация не противоречит и распространенной в прошлом практике кормления самцов овсом (более кислый корм), а самок — травой и сеном (более щелочные).

Однако и эти рекомендации при догматическом их применении не лишены отрицательных сторон. Излишняя кислотность корма может быть вредной, так же как и его излишняя щелочность. Кроме того, не меньшее влияние на успешность родственных спариваний оказывает степень полноценности рационов, о чем часто забывают.

Вторая опасность догматического следования этим рекомендациям, по Д. А. Кисловскому, — пренебрежение к опасности родственных спариваний. Не в меру усердные их сторонники считают, будто контрастные условия выращивания родственных животных полностью нейтрализуют рискованность их спаривания. А ведь это далеко не так. Этот прием может только несколько уменьшить вред родственного спаривания, но не устраняет его полностью. Некоторым повышением жизнеспособности этот прием не

может компенсировать обеднение наследственности.

## ИНБРИДИНГ КАК ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД

Тесный, умеренный, отдаленный инбридинги имеют каждый свою специфику.

### ***Задачи, решаемые посредством тесного инбридинга.***

При тесном инбридинге более интенсивно и накапливается и преобразуется наследственность родоначальника. От тесных инбридингов число неудачных и даже порочных животных наибольшее. Поэтому даже в племенных хозяйствах к тесному инбридингу прибегают лишь в крайних случаях. Чаще всего им пользуются при воспроизводительном скрещивании. Поскольку депрессия при инбридинге и пышное развитие помесей (гетерозис) — противоположные стороны одного и того же явления, можно ожидать, что гетерозис несколько нейтрализует вредное действие инбридинга. В связи с этим даже при одинаковом расположении общих предков в родословной инбридинг у помесей фактически менее тесный, чем у чистопородных животных. Это, видимо, одна из главных причин применения тесного инбридинга при скрещиваниях.

Вторая важная причина применения инбридинга при воспроизводительном скрещивании — малое число животных желательного типа и родство их друг с другом. Что делать? Спаривать близкородственных животных, сохраняя желательные признаки, но рискуя ослабить конституцию, или не применять инбридинга, сохраняя крепость конституции, но теряя желательные качества? Иного выхода нет. Из двух зол приходится выбирать меньшее. А меньшим злом в таких случаях оказывается тесный инбридинг. Поэтому его и применяют.

При работе с помесями тесный инбридинг приобретает и самостоятельное значение. Он быстрее, чем другой метод спаривания, может создать у помесей большую устойчивость наследственности.

К тесным инбридингам прибегают и в переломные моменты в истории пород, когда создаются и начинают распространяться животные нового типа. Причиной применения тесных инбридингов опять-таки оказывается малое число животных нового типа и родство их между собой. И здесь этот метод спаривания выбирается как меньшее из двух зол. Тесный инбридинг употребляется только при выбраковке, значительно более строгой, чем там, где он не применяется.

### ***Задачи, решаемые посредством уверенного инбридинга.***

Умеренные инбридинги, применяемые для того, чтобы удержать в потомстве наследственность выдающихся животных, в практике племенного животноводства встречаются значительно чаще, чем тесные. Они менее опасны. Вредные последствия от них встречаются реже, и выраженность их слабее. Накопление наследственности, ценных свойств общего предка при умеренных родственном спариваниях начинает преобладать над преобразованиями этой наследственности и над вредными последствиями инбридинга.

Большее сходство потомков с ценным предком без утери здоровья и конституциональной крепости этими потомками достигается чаще путем умеренных инбридингов на него.

Умеренное родственное спаривание настолько часто употребляется при разведении по линиям, что в англо-американской литературе его даже называют лайн-бридингом (line-breeding) и пытаются отождествлять с методом разведения по линиям. Мы не считаем спаривание в умеренном родстве тождественным разведению по линиям. Но родственное спаривание именно умеренных степеней, действительно, очень часто применяется при разведении по линиям.

### ***Задачи, решаемые посредством отдаленных инбридингов.***

Отдаленные инбридинги чрезвычайно широко распространены, но так как родословные обычно дальше III—IV рядов предков не составляют, они редко учитываются в племенной работе. Единичные отдаленные ин-

бридинги практически не ведут ни к вредным последствиям, ни к сколь-нибудь заметному удержанию наследственных особенностей выдающегося предка. Поэтому их и игнорируют. Множественность же отдаленных инбридингов на одних и тех же предков позволяет удерживать особенности этих предков, не сопровождаемые вредными последствиями. Стойкость наследственности старых культурных пород в известной степени объясняется и тем, что в родословной каждого животного такой породы через весьма отдаленные инбридинги, многократно (иногда сотни и тысячи раз) повторяются наиболее выдающиеся в истории породы животные.