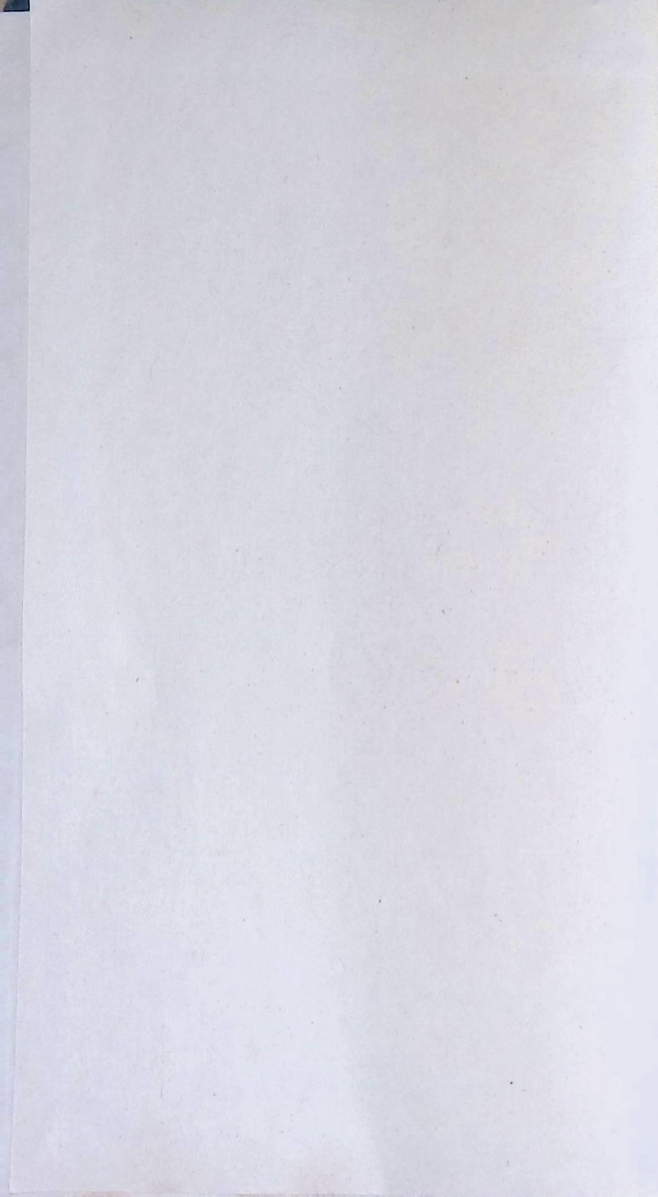


СЗС.2
Р-838

С.А.РУЗСКИЙ

**ПЛЕМЕННОЕ
ДЕЛО
В СКОТОВОДСТВЕ**



С.А.РУЗСКИЙ

636.2

P-838

ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО В СКОТОВОДСТВЕ

Издание второе, переработанное
и дополненное

Допущено Главным управлением высшего и
среднего сельскохозяйственного образования
Министерства сельского хозяйства СССР в ка-
честве учебника для высших сельскохозяйствен-
ных учебных заведений по специальности «Зоо-
техния»



МОСКВА «КОЛОС» 1977

Рузский С. А.

Р 83 Племенное дело в скотоводстве. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Колос», 1977.

320 с. с ил. (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений.)

В учебнике освещаются роль племенной работы в качественном улучшении скота, основы оценки и отбора крупного рогатого скота по фенотипу и генотипу, методы разведения и др. Большое внимание уделено рассмотрению селекционно-генетических параметров скота и их использованию в племенной работе, а также задачам, поставленным перед селекционерами в связи с переводом скотоводства на индустриальную технологию.

Р $\frac{40704-012}{035(01) - 77} 205-77$

636

Сергей Алексеевич Рузский

ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО В СКОТОВОДСТВЕ

Редактор Л. И. Малова
Художественный редактор Н. М. Коровина
Технический редактор А. Л. Янчова
Корректор А. А. Радиевская

Сдано в набор 14/VII 1976 г. Подписано к печати 26/X 1976 г. Формат 84×108^{1/2}. Бумага тип. № 3. Усл.-печ. л. 16,8. Уч.-изд. л. 18,56. Изд. № 311. Тираж 25 000 экз. Заказ № 512. Цена 81 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос», 103716, ГСП, Москва, К-31, ул. Дзержинского, д. 1/19.

Типография им. Котлякова издательства «Финансы» Государственного комитета Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 191023, Ленинград, Д-23, Садовая, 21.

© Издательство «Колос», 1977

ВВЕДЕНИЕ

Значение скотоводства как отрасли народного хозяйства определяется теми материальными благами, которые получают от разведения крупного рогатого скота. Наряду с ценными продуктами питания (молоко и мясо) эта отрасль дает также кожевенное и другое сырье для легкой промышленности, фармацевтического производства, для технических и других целей. Крупный рогатый скот обладает способностью эффективно перерабатывать большое количество продукции растениеводства, не используемой в пищу человека: грубые корма, трава пастбищ, технические отходы и т. д. Скотоводство является главным источником получения органического удобрения — навоза. Внесение его в почву восстанавливает и повышает ее плодородие. В виде навоза на поля возвращается до 40% органических веществ, скормленных животным.

Отечественный и мировой опыт показывает, что высокому уровню развития молочного скотоводства, как правило, сопутствует и высокая степень культуры земледелия и более отчетливая специализация сельскохозяйственного производства в целом. По сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных крупный рогатый скот наиболее широко распространен в различных географических и экономических зонах нашей страны. Около половины всех доходов, получаемых в СССР от всех отраслей животноводства, приходится на долю скотоводства. Это свидетельствует о той большой роли, которая принадлежит скотоводству в решении общегосударственной задачи — все более полного удовлетворения растущих потребностей населения в продуктах питания.

Все более широкие масштабы приобретает перевод животноводства на промышленную основу. В основных направлениях развития народного хозяйства СССР на

1976—1980 годы, утвержденных XXV съездом КПСС, указано на необходимость и далее всемерно развивать специализацию и концентрацию производства продуктов животноводства, обеспечить дальнейшее увеличение производства мяса, молока и других видов продукции на основе повышения продуктивности скота, роста поголовья, эффективного использования кормов, значительного улучшения условий содержания животных и их кормления, совершенствования племенной работы, механизации труда и внедрения прогрессивной технологии. Все это ставит перед работниками животноводства новые задачи, выполнить которые можно лишь при всестороннем использовании достижений науки и передового опыта в племенной работе.

Основные проблемы племенного дела излагаются в книге как единая программа работы по улучшению наследственных качеств животных. Освещены методы племенной работы в молочном и мясном скотоводстве, включая вопросы теории и практики оценки крупного рогатого скота по фенотипу и генотипу. Показаны значение важнейших селекционно-генетических параметров и возможность их использования в племенной работе с целью повышения надежности оценки животных и эффективности отбора. В учебнике освещаются и обосновываются практические приемы отбора (бонитировка) крупного рогатого скота различного направления продуктивности; принципы и формы племенного подбора; методы разведения, применяемые в скотоводстве; вопросы организации и планирования племенной работы в хозяйствах различного назначения.

В настоящем учебнике (дополненном и исправленном втором издании) переработана глава о бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород и мясного скота в связи с уточнениями, внесенными в соответствующие инструкции. Дополнены разделы, касающиеся применения в селекции иммуногенетики, использования гибридизации в скотоводстве, ведения племенной работы в крупных специализированных хозяйствах по производству молока.

Автор выражает надежду, что предлагаемая книга поможет студенту и специалисту в самостоятельном решении сложных, но важных творческих задач племенной работы.

РОЛЬ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В КАЧЕСТВЕННОМ УЛУЧШЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И РАЗВИТИЕ ПЛЕМЕННОГО ДЕЛА

Роль племенной работы в улучшении крупного рогатого скота. Количество производимой животноводческой продукции может расти как за счет улучшения условий кормления и увеличения численности скота, так и в результате улучшения качества самих животных. Увеличение численности крупного рогатого скота и дальше будет вести к возрастанию его плотности на единицу земельной площади, особенно в зонах интенсивного скотоводства. Не меньшее значение имеет и повышение продуктивности животных. Именно этот путь соответствует общему направлению развития сельского хозяйства, и в частности скотоводства, его интенсификации и специализации. Интенсивное ведение сельского хозяйства не только требует выращивания высокопродуктивных животных, но и создает для этого необходимые материальные условия. Специализация облегчает внедрение современной технологии, организацию контроля за развитием и племенным использованием животных, применение других зоотехнических методов, связанных с проведением селекционной работы.

Известно, что продуктивные качества животных в большой степени зависят от уровня и полноценности кормления. Значение этого фактора исключительно велико. История мирового животноводства не знает примера создания высокопродуктивных и ценных племенных стад в неудовлетворительных хозяйственных условиях. Однако способность животных оплатить повышенные затраты корма дополнительной продукцией различна и обусловлена их породными и индивидуальными качествами. Животные примитивных пород также повышают продуктивность в условиях улучшенного кормления, но обычно до невысокого уровня, после чего новые добавки корма становятся экономически неоправданными. Если потенциальные возможности примитив-

ного скота исчерпаны, дальнейшее повышение продуктивности возможно лишь в результате коренной перестройки организма животного на ином уровне обменных процессов и всей физиологической деятельности, на новой наследственной основе. Улучшать наследственные качества животных — значит направлять эволюционный процесс согласно интересам человека, накапливать в поколениях и развивать признаки высокой продуктивности.

Чтобы управлять пороодообразованием, необходимо знать факторы эволюции домашних животных и уметь правильно оценить роль главных причин, определявших характер и направление этого процесса в течение предшествующих тысячелетий. Изменение животных в связи с их одомашниванием представляет непосредственный интерес для теории и практики племенной работы. Хотя и невозможно восстановить сейчас всю последовательность возникновения доместикационных изменений, однако сравнение одомашненных животных с их дикими предками и сородичами дает множество фактов первостепенной значимости. Основной особенностью, общей для всех видов современных сельскохозяйственных животных, отличающей их от диких предков, является их высокая хозяйственная полезность, резкое увеличение и качественное преобразование именно тех признаков и свойств, ради которых этот вид животных культивируется человеком. Явная целенаправленность все возрастающих отличий домашних животных от исходных форм служит подтверждением решающей роли искусственного отбора в эволюции животных. Доминирующая роль отбора бесспорна в формировании признаков морфологических (например, шерстного покрова тонкорунных овец), качественных (пигментация волосяного покрова и др.), а также основных количественных признаков, характеризующих продуктивность. Это хорошо видно на примере развития скотоводства за последние 2—3 столетия, когда в относительно сходных экологических условиях, но при разном направлении искусственного отбора формировались породы молочного скота, весьма различные по своим качествам (например, джерсейская и голландская).

Наряду с общими для всех видов закономерностями в отличиях домашних животных от диких, связанных со специализацией, эволюция животных привела к об-

разованию внутри видов обособившихся групп. Дивергенция таких групп, послуживших затем основой для создания современных пород, шла как под действием искусственного и естественного отбора, так и под влиянием различных природных условий, о чем свидетельствуют специфические приспособительные изменения животных в разных географических зонах. Не всегда, однако, можно отделить влияние отбора от действия факторов среды (например, кормления и тренировки на такие качества, как молочная и мясная продуктивность животных, рабочие качества лошадей).

Влияние всего комплекса условий существования на эволюционный процесс проявилось в том, что имеется немало различных признаков, причиной изменения которых у домашних животных не мог явиться искусственный отбор (или отсутствие естественного отбора). Примером могут служить значительные перестройки внутренних органов: большее абсолютное и относительное развитие пищеварительных органов жвачных, свиней, повисание ушей у многих домашних животных, что не встречается у них в диком состоянии. Подобные многочисленные последствия доместикиации не удается объяснить отсутствием естественного отбора или действием закона корреляций, в силу которого наряду с изменением одних признаков будут изменяться и другие, с ним сопряженные. Не установлена связь между, например, тониной шерсти, качеством смушка или овчины, по которым, несомненно, велся отбор, и соответственным развитием желудочно-кишечного тракта или повисанием ушей и рядом других доместикационных изменений. Нельзя также предполагать, чтобы в условиях дикого существования относительно лучшее развитие пищеварительных органов представляло собой отрицательное качество, отмечаемое отбором, скорее наоборот. Следует к тому же учесть, что действие естественного отбора распространяется и на домашних животных. Это особенно касается таких видов и пород домашних животных (например, овцы), которые содержатся в условиях, близких к естественным, и в эволюции которых естественный отбор сохраняет немалое значение.

Таким образом, наряду с отбором причиной развития многих доместикационных изменений были изменившиеся коренным образом условия существования. Характер и уровень кормления животных, упражнение

или неупражнение отдельных органов влекут за собой усиленное развитие их или недоразвитие и атрофию.

Сходная реакция целой группы организмов на изменившиеся условия среды наблюдается и при акклиматизации животных, в частности крупного рогатого скота. Если условия обитания не слишком резко отличаются от прежних и акклиматизация возможна, то примерно одинаковые приспособительные изменения возникают почти одновременно у большей части животных, подвергающихся акклиматизации, и нередко через одно-два поколения приобретают стойкий характер.

Знание условий, под влиянием которых происходят изменения организмов, необходимо для успешного ведения работы по повышению продуктивности и племенной ценности животных. Зоотехническая практика, опираясь на учение Ч. Дарвина и на успехи современной биологии и генетики, все более широко использует в племенном деле фактор наследственности через искусственный отбор и подбор и одновременно привлекает все доступные средства внешнего воздействия, способствующие формированию у животных желательных качеств.

Изменение наследственных качеств животных достигается систематическим трудом человека. Примером тому служит история создания культурных пород животных. Они выведены путем целенаправленной племенной работы. При создании их использовали как элементарные зоотехнические приемы, так и сложные современные методы селекции. Обязательным условием успеха в племенной работе является одновременное улучшение кормления и содержания животных. Культурные породы отличаются от примитивных высокой продуктивностью и способностью хорошо оплачивать корм. Они обладают относительной устойчивостью в передаче породных признаков потомству, и это наследственное закрепление высокой продуктивности есть результат длительной селекции в течение многих, сменявших друг друга поколений животных. Не только дальнейшее улучшение заводских пород, но и поддержание продуктивности на достигнутом высоком уровне требует непрерывной работы зоотехника. Чем выше хозяйственная и племенная ценность породы и данного стада, тем совершеннее должны быть приемы племенной работы.

Развитие племенного дела в скотоводстве. Массовый, хотя и бессистемный, отбор крупного рогатого скота по молочной продуктивности осуществляется длительное время во многих странах, особенно там, где складывалось в качестве преобладающего молочное направление скотоводства. В тех случаях, когда отбор сочетался с благоприятными экономическими и природными условиями, формировались породы, получившие всеобщее признание и оказавшие затем большое влияние на процесс пороодообразования в молочном, молочно-мясном и мясном скотоводстве. Так, в Голландии, уже в XIII веке ведущей обширную торговлю мясом и сыром, была создана первая по времени и одна из лучших по молочности — голландская порода крупного рогатого скота. В XV веке животных этой породы вывозили в другие страны. Усиленный спрос на обильномолочный голландский скот справедливо считают причиной резко выраженного одностороннего отбора по величине удою, что привело к образованию столь хорошо известного старого типа голландского скота с высокой молочной продуктивностью, но с низким содержанием жира в молоке и ослабленной конституцией.

Примером эффективности отбора, систематически проводившегося населением островов Гернси и Джерси (Англия), является создание жирномолочных пород — гернсейской и джерсейской. Коровы джерсейской породы отличаются самым высоким содержанием жира в молоке среди пород молочного направления, в том числе среди тех, которые содержались в примерно аналогичных природных условиях. Письменные сообщения об исключительной жирномолочности джерсейского (олдернейского) скота появились еще в 1700 г. В шкале для оценки джерсейского скота, принятой в 1834 г., первым пунктом было указано следующее требование: предки по мужской и женской линии быка или коровы должны быть известны тем, что дают много масла желтого цвета. Этот показатель оценивался четырьмя баллами из общего числа 25 баллов для быков и 27 баллов для коров. Официальная оценка животных по продуктивности и происхождению представляла собой для того времени редкое исключение и свидетельствует о сложившихся здесь определенных методах и направлении искусственного отбора.

К началу прошлого столетия приобрели известность такие породы, как красная датская, ангельская, характеризующиеся высоким коэффициентом молочности (отношение удою к живой массе), швицкая, нормандская и др. В большинстве своем животные этих пород служили предметом экспорта как в пределах Европы, так и на другие континенты. В частности, все пять культивируемых в США пород молочного направления вывезены из Европы: голштино-фризская из Голландии, джерсейская, гернсейская и айрширская из Англии и бурая (швицкая) из Швейцарии.

Оценка и планомерный отбор крупного рогатого скота по молочной продуктивности прочно вошли в практику племенной работы лишь с введением официального учета молочности коров контрольными союзами и различными другими обществами, а также ассоциациями владельцев скота отдельных пород и созданием племенных книг, что относится примерно к концу XIX века. Начало организованному официальному учету молочной продуктивности коров было положено в США с учреждением в 1885 г. регистра «успевающих», лучших по продуктивности коров голштино-фризской породы. В 1893 г. при организации племенной книги альгауэского скота стали проводить учет удоев и жирности молока одноцветного бурого скота

в Швейцарии. Однако массовый характер учет молочной продуктивности крупного рогатого скота приобретает с приобщением к племенной работе более широких слоев крестьянского населения, мелких земледельцев, и не случайно, это мероприятие принимает форму животноводческой молочной кооперации. Первые контрольные товарищества, ставившие своей задачей периодический учет удоев, жирности молока, оплаты корма, введение нормированного кормления и пропаганду племенного дела, возникли в Дании в 1892 и 1895 гг. Затем контрольные товарищества, или, как их стали называть, контрольные союзы, быстро распространились не только в Дании, но и во многих других европейских странах. По данным, относящимся к 1905—1910 гг., в Дании насчитывалось уже 519 контрольных союзов, в Швеции — 622, Норвегии — 139, Германии — 207, Финляндии — 83. К этому же времени в Англии их было семь, а в Голландии — всего пять.

Л. Адамец, отмечая отрицательное отношение к контрольным союзам в Англии и Швейцарии, объясняет это «высокостоящим животноводством» этих стран. Высокого уровня племенной работы английских и швейцарских животноводов нельзя не признать, но вряд ли правильно только в этом искать причину слабого их интереса в организации контрольного дела. Многие из них не были в то время заинтересованы в официальном контроле молочной коров, поскольку он означал бы признание необходимости учитывать продуктивность при оценке племенных животных, что мешало сложившейся практике продажи скота по высоким ценам, с учетом лишь его чистопородности и экстерьера. Так, в Швейцарии федерацией товариществ по разведению симментальского скота контроль молочной продуктивности был введен в 1903 г., только через 24 года после открытия племенной книги. Для коров джерсейской породы на острове Джерси, если не считать проводимых периодически «масляных конкурсов», решение о постоянном официальном учете молочности было принято лишь в 1914 г., то есть позже, чем в ряде губерний отсталой царской России, и спустя почти 80 лет после учреждения первого племенного регистра джерсейского скота. Однако в дальнейшем в Англии официально учету продуктивности крупного рогатого скота придается большое значение. В настоящее время в этой стране имеется мощная ассоциация, занимающаяся контролем удоев и качества молока, организацией искусственного осеменения коров, а начиная с 1952 г. и проведением оценки быков по качеству потомства.

В США вслед за введением упоминавшихся выше регистров «успевающих» коров голштино-фризской породы были учреждены регистры и для гернсейской (1900 г.), айрширской (1902 г.), джерсейской (1903 г.) и швицкой пород (1911 г.). Они сыграли положительную роль во внедрении в практику племенного дела оценки молочного скота по его хозяйственно-полезным признакам. Значение регистров отмечал И. С. Попов (1927), называя их племенными книгами внутри племенных книг, учитывающими наряду с происхождением животных и их продуктивные качества. В 1906 г. в США образуется ассоциация скотоводов, ставящая себе задачей контроль за продуктивностью не только отдельных животных, но и всего подконтрольного стада с целью его племенного улучшения и повышения продуктивности. К 1950 г. этой организацией контролировалось свыше 40 000 стад; учрежден и соответствующий регистр, в котором систематически публикуются сведения о продуктивности животных.

В настоящее время в зарубежных странах с развитым скотоводством планомерной племенной работой охватываются главным образом животные, находящиеся во владении членов различных кооперативных ассоциаций и других организаций, имеющих нередко монопольное положение во всех звеньях племенной работы.

По-разному в странах мира шло развитие мясного скотоводства. Все породы скота были в прошлом либо преимущественно мясного, либо универсального направления. Там, где социально-экономические и природные условия не способствовали усилению молочности скота и образованию молочных пород, сохранялось мясное или мясорубочее скотоводство. Так складывалось направление скотоводства на большей части территории Азии и Малой Азии (зебувидный, монгольский, сойотский, казахский, киргизский скот), на юго-востоке Европы (венгерский серый длиннорогий и серо-украинский крупный позднеспелый скот), на юго-востоке нашей страны (калмыцкий, казахский и киргизский скот).

Развитие мясного направления скотоводства вначале шло по пути выведения крупного скота, способного в зрелом возрасте дать тяжеловесную тушу. Имеются сведения, что еще в XVII веке в Нормандии выставлялись животные, весившие в откормленном состоянии 1400 кг и более. Начало разведению современных скороспелых мясных пород было положено в Англии в конце XVIII века работами известного английского заводчика Р. Беквелла (1725—1795). К середине XIX столетия в этой стране были выведены быстро получившие известность отличные мясные породы скота — герфордская, шортгорнская, абердин-ангусская, галловейская, во Франции — шароле. На эти породы незамедлительно возник спрос на мировом рынке, в частности со стороны таких производителей говяжьего мяса, как США, страны Латинской Америки, что определило дальнейшее развитие племенного мясного скотоводства в самой Англии. В дальнейшем в США, Аргентине, Уругвае и других странах, импортировавших специализированные мясные породы, было организовано собственное воспроизводство племенного мясного скота. Распространение его стало еще более широким и оказало влияние на развитие мясного скотоводства многих стран.

История развития племенного дела в СССР. В дореволюционной России, несмотря на крайнюю отсталость сельского хозяйства, и в особенности животноводства, имелись и определенные достижения в племенном деле. Так, например, в XVIII столетии выведена отличная орловская порода рысистых лошадей с помощью оригинальных и весьма совершенных приемов, до настоящего времени остающихся образцом заводской работы. На юге и юго-востоке России с конца XVIII века создавались первые очаги меринсового овцеводства, в котором выделялись впоследствии мазаевские овцы, выведенные целеустремленным отбором и однородным подбором. Были известны породы и отродья великорусского скота, отличавшегося высокими для того времени молочными качествами. М. Е. Лоба-

шев в своих исследованиях по истории русского животноводства упоминает об опыте отдельных хозяйств в 50–60-х годах прошлого века, оказавшем большое влияние на взгляды животноводов того времени, в частности хозяйств Н. С. Серова в Бежецком уезде Тверской губернии и Д. А. Путяты в Вяземском уезде Смоленской губернии, где были созданы стада, поражавшие современников высокими удоями и качеством молока. В 80-х годах, когда в России шли горячие споры между сторонниками разведения и улучшения отечественных пород и отродий и приверженцами иностранных пород и скрещивания, Комитетом скотоводства была предпринята серия обследований животных с целью выявления продуктивных качеств местного молочного скота. Далеко не все собранные сведения удалось опубликовать, но все же были изданы два тома «Материалов по исследованию молочного скотоводства в России», первый из которых вышел в свет в 1888 г. В этом же труде имеется ряд сообщений о продуктивности некоторых стад.

Н. В. Верещагин в 1891 г. указывал, что «из среды ярославского скота могут быть набираемы стада как обильномолочных коров, так и густомолочных». Ю. И. Фрейман (1923) сообщает, что еще в 30-х годах прошлого века Н. Н. Муравьев подчеркивал достоинства великорусского скота и приводил данные о его молочности. Все это свидетельствует о большом значении, которое придавалось оценке крупного рогатого скота по молочной продуктивности, что, несомненно, определяло направление осуществляющегося отбора. Несколько позднее резкие качественные сдвиги произошли в молочном скотоводстве Западной Сибири, когда была проведена сибирская железнодорожная магистраль и стало быстро развиваться промышленное маслоделие.

Признавая большое значение экономических факторов, стимулировавших создание лучших условий кормления и содержания молочного скота, и отбора по продуктивности, нельзя вместе с тем забывать, что в капиталистических хозяйствах наряду с положительным тем же экономические условия нередко оказывали и резкое отрицательное воздействие на процесс породообразования и качественного улучшения многих молочных пород. Вблизи больших центров потребления шла довольно быстрая концентрация лучших молочных коров, так как выгодные условия сбыта цельного молока с лихвой

окупали расходы по покупке животных и их транспортировке.

Вызванное теми же соображениями, с меньшей интенсивностью шло и истребление этих лучших коров. В подавляющем большинстве их убивали на мясо сразу же после окончания лактации. Затем приобретали других новотельных коров, в свою очередь обреченных через некоторое время на уничтожение. В зоне сбыта молока в цельном виде торговые интересы, стимулируя повышение продуктивности скота, одновременно причиняли развитию животноводства значительный вред, делая невыгодным расходование молока на выращивание телят. В связи с этим их в большом количестве и в самом раннем возрасте реализовали по сравнительно высоким ценам на мясо. Подобное уничтожение лучшей части стада приобретало опасные по своим размерам масштабы. На скотопригонные дворы только Петербурга и Москвы поступали хорошие дойные коровы из многих смежных губерний и таких сравнительно отдаленных, как Вологодская, Архангельская и др. Особый ущерб наносился лучшим породам, зарекомендовавшим себя относительно высокой молочностью.

Введение учета молочной продуктивности коров в нашей стране связано с образованием кооперативных контрольных товариществ (контрольные союзы). Впервые в дореволюционной России контрольные союзы возникли в бывших прибалтийских губерниях в 1910 г. в количестве 21, к концу 1912 г. их число достигло 137 и продолжало быстро расти. Это привело к почти немедленному изданию в эти годы двух томов первой племенной книги балтийского крестьянского скота, куда было записано 2558 животных (2432 коровы). В этой книге чистопородные животные составляли вначале лишь 5,6%, но при записи соблюдалось основное требование — наличие проверенных данных о продуктивности коров, а для быка — о продуктивности его матери. Основной организацией, направлявшей деятельность прибалтийских контрольных союзов, было Рижское центральное сельскохозяйственное общество. При разведении скота обращали главное внимание на производительность (удой и процент жира) и хозяйственную выгодность животных, не забывая и об экстерьере.

Однако состояние животноводства в бывших прибалтийских губерниях не было характерным для России

того времени. На большей части территории страны улучшение породных и продуктивных качеств крупного рогатого скота шло медленно; развивалось скотоводство лишь в отдельных зонах, где этому благоприятствовали как экономические, так и природные условия. Так, методами народной селекции в пойме реки Северной Двины формировалась холмогорская порода, в верхнем течении Волги и по рекам Шексне и Мологе — ярославская, в среднем течении Волги распространялась бестужевская порода. В подавляющей же массе в животноводстве организованной племенной работы не вели, и оно было представлено примитивными породами или беспородным низкопродуктивным скотом.

Основной формой содержания мясного скота, сосредоточенного на обширных, богатых естественными пастбищами пространствах, было экстенсивное, полукочевое скотоводство. Чаще всего животные в течение всего года находились на пастбище. У животных вырабатывалась хорошая способность к нагулу и наживровке и сохранению упитанности на протяжении всей, нередко суровой, зимы при содержании их на подножном корме. Именно эти качества, возникшие под влиянием естественного отбора, были наиболее ценными скотоводами того времени, поэтому накапливались и закреплялись также искусственным отбором. Среди примитивного мясного скота выделялся калмыцкий, который отличался большой массой и хорошими мясными качествами. Первый опыт скрещивания калмыцкого скота со скороспелым шортгорнским, проведенный на Донском опытном поле (1903—1906 гг.), показал некоторые преимущества помесей, но лишь при улучшенном кормлении. Результаты этого опыта не могли получить распространения в условиях экстенсивного скотоводства. Большая работа по развитию мясного скотоводства и улучшению отечественных пород как путем скрещивания с культурными привозными породами, так и методом внутривидовой селекции была начата в нашей стране только после Великой Октябрьской социалистической революции.

Опираясь на эволюционное учение Ч. Дарвина и труды выдающихся русских ученых, еще в XIX веке формируется наша отечественная зоотехническая школа. После сравнительно ранних исследований И. Н. Чернопятова (1824—1879), А. Ф. Миддендорфа (1815—1894)

появляются классические работы Н. П. Чирвинского (1848—1920) и несколько позже А. А. Малигонова (1875—1931), Е. А. Богданова (1872—1931) и других по многим проблемам разведения и кормления животных.

Особое место среди основоположников отечественной зоотехнической науки занимает последовательный дарвинист П. Н. Кулешов (1854—1936). Его крупнейшие исследования в области отбора и племенного подбора, инбридинга, методов разведения, а также его деятельность по совершенствованию пород животных представляют собой ценнейший вклад в теорию и практику племенного дела. Работы известных знатоков коневодства Н. А. Юрасова (1861—1936) и В. О. Витта (1889—1964), талантливого и образованного животновода М. М. Щепкина (1871—1921) значительно расширили наши познания в общих вопросах теории разведения сельскохозяйственных животных. Ценные разработки в области селекции и разведения крупного рогатого скота принадлежат О. В. Гаркави (1885—1958), Е. Ф. Лискуну (1873—1958), С. Г. Давыдову (1887—1972). Исключительно велики заслуги М. Ф. Иванова (1872—1935) в развитии складывавшегося в отечественной зоотехнической науке материалистического направления. Глубокое понимание им роли наследственности и условий внешней среды в эволюции домашних животных, правильное использование обоих этих факторов при выведении новых пород животных служат образцом для наших ученых и зоотехников.

Практика племенного дела в нашей стране получила широкий размах лишь после Великой Октябрьской социалистической революции. В 1918 г. декретом Совета Народных Комиссаров «О племенном животноводстве» было положено начало организации новой системы племенного дела. В 1921 г. по инициативе В. И. Ленина создаются первые племенные хозяйства, а в начале 30-х годов, в период развернутой коллективизации и организации совхозов, проводится огромная работа по формированию стад во вновь образованных крупных социалистических хозяйствах. В это же время начато небывалое по своим масштабам массовое улучшение малопродуктивного беспородного скота путем скрещивания его с производителями улучшающих отечественных и иностранных пород. За относительно короткий

срок коренным образом изменился качественный состав крупного рогатого скота. К 1974 г. породный скот различной кровности составил около 99% к общему поголовью скота (табл. 1),

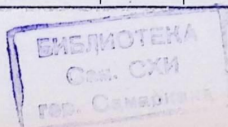
За годы Советской власти наряду с совершенствованием существующих создано много новых высокопродуктивных пород крупного рогатого скота: костромская, алатауская, лебединская, курганская, черно-пестрая, красная степная, казахская белоголовая и др. Заложены прочные основы разведения культурных пород мясного направления (казахской белоголовой, калмыцкой, герефордской, абердин-ангусской, шароле). Систематическая оценка животных и отбор лучшей части поголовья позволили укомплектовать стада специализированных племенных хозяйств — заводов, совхозов, колхозных ферм. С 1934 г. в основных зонах развивающегося племенного скотоводства организуются государственные племенные рассадники (ГПР): Сычевский в Смоленской области, Лаптевский в Тульской области, Ярославский и многие др. В последние годы центрами, проводящими племенную работу с крупным рогатым скотом в колхозах и совхозах в районе своей деятельности, стали многочисленные государственные станции по племенной работе и искусственному осеменению. К началу 1975 г. в стране насчитывалось более 220 племенных заводов, 348 племенных совхозов и 3789 колхозных племенных ферм крупного рогатого скота. В этих хозяйствах ведут углубленную работу по совершенствованию заводских пород и выращиванию племенного скота для снабжения им товарных ферм.

Важнейшие проблемы племенной работы в скотоводстве. В решениях XXV съезда КПСС подчеркивается значение племенной работы в выполнении главной задачи в области животноводства — увеличении производства животноводческой продукции. Особенности племенного дела в настоящее время, помимо широкого размаха его ведения в новых организационных формах, характеризуются более высоким уровнем молочной и мясной продуктивности скота в племенных хозяйствах и на многих товарных фермах. Возрастает сложность зоотехнических приемов, которыми необходимо пользоваться селекционеру, чтобы обеспечить устойчивый прогресс в улучшении пород. В этих условиях особое значение приобретает дальнейшая разработка теории

Таблица 1

Численность породного крупного рогатого скота в колхозах, совхозах и других государственных хозяйствах на 1 января 1974 г. по данным ЦСУ СССР (тыс. голов)

Породы и породные группы	Всего скота		Коров	
	чистопородного и помесей	в том числе чистопородного	чистопородных и помесей	в том числе чистопородных
Общая численность породного скота	61 608,9	11 441,6	26 643	3 805
<i>Молочные и молочно-мясные породы и породные группы (всего)</i>	58 617,1	11 039,8	25 581,2	3 675,8
Симментальская	18 011	1 424	7 774,2	326,7
Красная степная	12 148	3 990	5 401	1 332,7
Черно-пестрая	9 734	1 517,3	4 111,4	502
Швицкая	2 976	285	1 221	85,5
Холмогорская	2 153,5	430,1	1 029	157,3
Бестужевская	1 711	189,4	764	58,2
Бурая латвийская	1 553,7	712,5	719	305,4
Ярославская	1 086	455	552,5	210
Кавказская бурая	952	121	342,8	38,4
Алатауская	876,4	149,3	368	54,5
Костромская	866	149,5	387,5	51
Сычевская	769	77	352	24
Тагильская	688	95	320,5	36
Красная эстонская	616	305	251	107
Черно-пестрая литовская	566,4	294	264	89
Белоголовая украинская	563,8	32,5	276	11
Лебединская	557	87	223	21,5
Красная литовская	474	233,8	228	78
Красная горбатовская	461	57,5	220	24
Курганская	440	18	188	4,6
Аулиэатинская	253	95	87	32
Красная польская	210	9,6	80,6	3,2
Черно-пестрая эстонская	204	129,4	85,4	45,5
Айрширская	183	22,6	64	9,5
Истобенская	181	29,4	96,6	13,6
Бурая карпатская	166	82,5	70,2	31,6
Юринская	46	6,4	24,3	3,7
Шортгорнская (молочного направления)	45	3,8	22,2	1,1
Красная тамбовская	42	2,5	19	0,9
Бушувская	22	5,6	6,5	1,7
Красная датская	18	4,6	11	2,8
Пиннгау	14	10	6,9	4,5
Джерсейская	12	1,9	6,2	1
Голландская	11	10,3	4,6	4,5



Породы и породные группы	Всего скота		Коров	
	чистопородного и помесей	в том числе чистопородного	чистопородных и помесей	в том числе чистопородных
Серая украинская	3,6	1,0	2,1	0,5
Местная эстонская	2,7	1,4	1,4	0,6
Ангельнская (англерская)	0,7	0,6	0,2	0,2
Черно-пестрая датская	0,3	0,3	0,1	0,1
Красный белорусский скот	696,1	43,7	286,4	10,2
Суксунский	27,4	5,4	12,3	2,0
<i>Мясные породы (всего)</i>	2 268,3	352,7	763,1	117
Казахская белоголовая	1 431	145,8	517,3	44,9
Калмыцкая	349,5	166,8	141,7	59,9
Герфордская	260,2	21	46,2	6,7
Абердин-ангусская	108,4	9	28,4	2,2
Шароле	50,1	4,2	8,2	1,4
Санта-гертруда	40,2	1,9	10,8	0,8
Шортгорнская (мясного напр.)	20,9	2	8,7	0,6
Галловейская	6,7	1,9	1,6	0,5
Лимузин	0,9	0,1	0,2	0,01
Кианская	0,4	0,03	0,02	0,01

племенного дела, основывающаяся на эволюционном учении Ч. Дарвина. Более чем вековая проверка практикой теоретических положений Ч. Дарвина подтвердила их правильность и преобразующую силу. Центральным вопросом теории и практики племенного дела является в повышении эффективности селекции, в ускорении темпов наследственного улучшения каждого последующего поколения. В изучении и решении этой сложной проблемы некоторые ее звенья выдвигаются на первый план.

Оценка крупного рогатого скота в очень малой степени основывается на морфологических, легко наблюдаемых и сравнительно хорошо наследуемых признаках. Решающими при селекции в скотоводстве являются филогенетически менее закрепленные, зависящие от множества факторов и потому в высокой степени изменчивые продуктивные качества. По этим качествам и сейчас отбирают животных ненадежно, допуская немало ошибок, особенно в тех случаях, когда определяют не хозяйственную, а их племенную ценность.

В СССР с организацией колхозов и совхозов полностью разрешена важнейшая для племенной работы проблема индивидуального учета молочной продуктивности коров. В настоящее время задача состоит в том, чтобы улучшить организацию определения качества молока (содержание жира, белка и других его составных частей) и правильно использовать богатейший материал зоотехнического учета. Пока еще недостаточно оцениваются те колоссальные возможности, которые возникают для практической селекции и для разработки теории отбора в связи с почти поголовным учетом продуктивности коров молочных, молочно-мясных и мясных пород.

Существуют современные статистические методы, позволяющие установить степень постоянства (повторяемости) тех или иных признаков, а также коррелятивные связи между ними. На знании этих закономерностей должны быть построены наиболее надежные приемы оценки и отбора продуктивного скота. Пожалуй, наибольшие трудности, с которыми сталкиваются селекционеры в практической работе, заключаются в том, что потомство, казалось бы, лучших высокопродуктивных животных весьма часто не повторяет рекордов своих родителей, а по своему качеству приближается к средней величине, характерной для стада или породы. Величина наблюдаемой регрессии зависит от ряда причин и, в частности, от несоответствия фенотипа, на котором основывается оценка животного, его действительной племенной ценности, обусловленной генетически. На современном этапе развития племенного дела необходима разработка наиболее эффективных методов выявления генотипа животных, и в первую очередь производителей, их наиболее точной оценки по фактическим результатам заводского использования.

Методы популяционной генетики, в том числе определение наследуемости признаков, позволяют в какой-то мере предвидеть эффективность отбора по этим признакам. Этим методом дается характеристика не отдельным животным, а тем группам, на которых определялась величина наследуемости. Задача состоит в том, чтобы овладеть методами повышения наследуемости продуктивных качеств, сделать их доступными зоотехникам-производственникам. Используя методы популяционной генетики, следует уточнить и вводить новые

приемы селекционной работы (ведение подбора) с генеалогическими группами — линиями и семействами. Система комплексной оценки крупного рогатого скота становится все более сложной в связи с увеличением числа признаков, учитываемых при бонитировке. Необходимо совершенствовать систему оценки, чтобы каждый признак, по которому оценивают животное, был отражен в итоговой шкале сообразно своему селекционному значению. Исключительно интересны перспективы, открываемые для селекции методом хранения глубоко охлажденной спермы. Он позволяет внести коренные изменения в методику оценки производителей по качеству потомства, длительное время и интенсивно использовать сперму выдающихся быков, транспортировать его на любые расстояния, осуществлять обмен спермой быков между странами. Задача состоит в более широком внедрении в практику этого прогрессивного метода и использовании всех его преимуществ в селекционной работе.

В большой степени улучшить постановку племенного дела может его ведение по заранее разработанному плану. Перспективное планирование селекционной работы проводится лишь в СССР и других социалистических странах. План включает в себя, помимо чисто селекционных вопросов, также разработку мер по созданию прочной кормовой базы, направленному выращиванию молодняка и другие мероприятия, обеспечивающие успех племенной работы. Опыт планирования селекционной работы еще невелик, и методика составления таких планов по стаду, зоне, по породе в целом должна совершенствоваться. Здесь могут быть приведены в действие большие резервы по использованию самых совершенных методов (групповая оценка и отбор, племенной подбор, размещение заводских линий и т. д.) на принципиально новых, рациональных основах.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ И ОТБОРА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Биологические особенности крупного рогатого скота как объекта селекции. Специфика племенного дела в скотоводстве определяется рядом биологических особенностей крупного рогатого скота. Он сравнительно медленно размножается. Считается нормальным, если корова приносит ежегодно теленка; двойни и тем более тройни встречаются редко. Телочки составляют примерно половину получаемого приплода, при этом расширенное воспроизводство стада хотя и обеспечивается, но возможности отбора ремонтных телок невелики. Это важное обстоятельство необходимо учитывать, так как чем уже рамки допускаемой элиминации, тем совершеннее должны быть методы выявления и отбора лучших животных в маточное стадо.

Крупный рогатый скот относительно позднеспел. Период эмбрионального развития продолжается около 285 дней. К размножению телки (и бычки) допускаются обычно в 1½-годовалом возрасте, иногда несколько раньше или позже, в зависимости от системы выращивания и породных особенностей. Следовательно, животные вводятся в основное маточное стадо в возрасте 26—28 месяцев и в молочном скотоводстве только с этого времени начинают оплачивать средства, затраченные на их выращивание, и зоотехник может приступить к оценке коров по молочной продуктивности, причем последняя далеко не всегда выявляется по одной первой лактации. Все затраты на выращивание коровы будут целиком непроизводительными, если она окажется низкопродуктивной и ее придется вывести из стада. Браковка некоторого количества малопродуктивных коров после первой лактации может оказаться необходимой, так как предварительный отбор ремонтных телок не всегда точен. Такая браковка целесообразна не только потому, что корова с низким удоем плохо оплачивает корм. Молочные коровы используются обычно

в стаде 10—12 лет, и в течение всего этого времени получаемый от низкоудойной коровы посредственный приплод будет «засорять» стадо, что, в свою очередь, поведет к новым большим неоправданным затратам. Работу по отбору ремонтных телок в любом стаде (племенном или пользовательном) нужно построить так, чтобы предварительная оценка молодняка была возможно точной. Это в значительной мере облегчит последующую проверку первотелок по первой лактации и позволит сократить выбраковку молодых коров.

В молочном скотоводстве непосредственно по главному признаку — продуктивности могут быть оценены только женские взрослые особи. Для оценки быков-производителей по качеству дочерей требуется разработка относительно сложных методик. Оценка быков по молочной продуктивности их дочерей занимает продолжительное время, включающее в себя сроки, необходимые для достижения самим быком половой зрелости, получения от него женского потомства, которое, в свою очередь, должно быть выращено, осеменено и переведено в основное стадо. Только после окончания первой лактации дочерей бык получает аттестацию по качеству потомства. На это уходит около пяти лет. Поэтому при отборе производителей достаточная точность оценки должна сочетаться с возможным сокращением ее сроков.

У мясного скота живая масса, внешний вид и конституциональный тип теснее, чем у молочного, связан с основной продуктивностью. Откормочные и мясные качества могут быть определены несколько раньше — в возрасте 12—15 месяцев. Вместе с тем некоторые важные показатели мясной продуктивности (убойный выход, качество мяса, распределение жира, полноценность белков и др.) нельзя установить прижизненно. Поэтому в мясном скотоводстве возрастает значение оценки животных, выделенных в воспроизводящую группу, по качеству потомства путем его откорма на специальных фермах (или нагула на пастбище), убоя и получения требуемых данных.

Признаки, по которым производится оценка скота. Число признаков и эффективность отбора. Для успешного достижения цели, поставленной зоотехником в племенной работе, большое значение имеет вопрос о числе и характере признаков, по которым ведется се-

лекция. При индивидуальном отборе в маточном стаде, так же как и при выборе производителя, естественно стремление оценить животное всесторонне.

Одним из приемов, с помощью которых получают относительно полное представление о животном, является оценка по комплексу признаков. Например, молочную корову бонитируют по удою, по содержанию жира в молоке, по живой массе и по экстерьеру. Последний пункт включает в себя несколько вполне самостоятельных элементов оценки, таких, как желательный конституциональный тип, соответствующий основному направлению продуктивности, выраженность признаков породы и собственно экстерьерные стати. В последнее время число признаков, учитываемых при оценке животных, возрастает в связи с изменением технологии скотоводства, повышением требований к качеству продукции. Так, по новым правилам коров оценивают по их пригодности к машинному доению; для этого необходимо учесть три показателя: скорость молокоотдачи, равномерность развития долей вымени и полноту выдаивания. Кроме того, учитывают требования по содержанию белка в молоке, по оплате корма молоком, по устойчивости против маститов. Таким образом, общее число признаков, по которым бонитируют молочную корову, велико, даже при условии, что оценка не затрагивает родословной и свойств, выявляемых при проверке по качеству потомства.

Не противоречит ли такая практика мнению, высказываемому крупнейшими авторитетами в зоотехнии, о необходимости для успеха дела максимально сократить количество требований, выбрать лишь самые главные признаки и сосредоточить на них основное внимание при отборе? П. Н. Кулешов постоянно подчеркивал значение ведущих признаков при отборе и подборе животных. Анализируя в связи с этим методы работы известных зарубежных селекционеров, он указывал, что Р. Беквелл при достижении главной цели другие признаки рассматривал не только как второстепенные, но даже как вовсе несущественные. М. М. Щепкин, а позже Е. А. Богданов считали бесполезным и даже вредным вести селекцию одновременно по многим признакам с целью исправить или закрепить их.

Целеустремленный отбор по какому-либо основному признаку широко применяется в практике племенного

дела. Его использовали при выведении выдающейся по жирномолочности джерсейской породы, культурных мясных пород крупного рогатого скота и многих других пород сельскохозяйственных животных разных видов. Русские овцеводы считали, что при увеличении числа требований к меринсовой овце нельзя ожидать улучшения породы. Характерно, что методы отбора и подбора, применявшиеся П. Мазаевым, которые часто приводятся в качестве примера нежелательной односторонности, П. Н. Кулешов в известном смысле одобрял. Так, он считал, что, отбрасывая при подборе все второстепенные особенности, П. Мазаев вывел совершенно оригинальный тип овец, которые на юге России «по своей доходности превосходят все другие направления меринсового овцеводства», и что, несмотря на несколько неудовлетворительные формы тела, «результаты строгого преследования наиболее важных статей и однородного спаривания говорят, несомненно, в пользу этого метода». Односторонний отбор голландского скота по молочной продуктивности, которому он подвергался продолжительное время, хотя и привел к приобретению некоторых нежелательных качеств (низкое содержание жира в молоке), но все же позволил получить породу, превосходящую все остальные по наилучшей способности к раздому и по наиболее устойчивой обильномолочности. Мнения о целесообразности вести селекцию по минимально возможному числу признаков придерживаются во многих зарубежных странах.

Принцип выделения наименьшего числа признаков в качестве главных, определяющих основное направление работы со стадом или с породой, не противоречит признанию целостности организма. М. Ф. Иванов в своей известной методике выведения новых пород наряду с общей оценкой выделял главные желательные признаки культивировавшихся заводских линий. К. Д. Филянский, ученик М. Ф. Иванова и талантливый селекционер, считал, что намеченной цели можно достичь, лишь представляя себе хорошо работу организма как целого и зная важнейшие его биологические особенности (этого же мнения придерживался и С. И. Штейман). Признавая принцип целостности организма, К. Д. Филянский тем не менее подчеркивал обязательность жестко ограничивать внимание селекционеров только главной задачей — выделять из бесконечного числа биологических

особенностей только необходимые для повышения основной продуктивности, решительно отстраняя все второстепенное.

О. В. Гаркави и Е. И. Куменко проиллюстрировали на конкретном материале трудности ведения селекции одновременно по нескольким признакам. Было выяснено, что даже в отселекционированном стаде племзавода «Караваяево» Костромской области, где коровы, будучи высокомолочными, отличались при этом довольно большой живой массой, правильным экстерьером и удовлетворительной жирностью молока, лишь у единичных животных все эти четыре признака одновременно были выражены хорошо. Практика показала, что попытка предъявить при отборе животных высокие требования сразу по нескольким признакам приведет к тому, что из объектов селекционной работы будет исключена подавляющая часть стада, в том числе и животные, высокоценные по отдельным продуктивным качествам. На коровах лебединской породы Ф. Ф. Эйсер показал, как изменяются продуктивные качества стада, если из него выбраковать животных, худших по одному или же по двум и трем признакам одновременно (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение результатов отбора по разному числу признаков
(по данным Ф. Ф. Эйснера)

Группа животных	Число коров	Средний показатель по группе		
		удой за 300 дней (кг)	содержание жира в молоке (%)	живой вес (кг)
Вся группа без отбора	45	4630	3,8	608
Без 25% худших по удою	34	5035	3,71	608
Без 25% худших по содержанию жира в молоке	34	4330	3,94	600
Без 25% худших по удою и содержанию жира в молоке	34	4870	3,88	616
Без 25% худших по удою и содержанию жира в молоке и массе тела	34	4806	3,85	650

Как и следовало ожидать, выбраковка из стада 25% худших по удою коров позволила бы повысить удои значительно больше, чем исключение из стада такого же количества коров, но худших не по одному признаку, а по нескольким (удою, жирности молока и живой массе). Таким образом, комплексная оценка не должна заключаться в нагромождении большого числа признаков и механическом уравнивании их значимости. Именно принцип всесторонней оценки по комплексу основных признаков требует выделения главных желательных качеств для более быстрого их совершенствования и консолидации путем отбора, подбора и создания нужных условий среды. Одновременно с этим при оценке учитывают и некоторые другие признаки, но уже не в качестве определяющих главное направление отбора, а лишь в качестве дополнительных, помогающих избежать нежелательных последствий одностороннего отбора, исправить имеющиеся в стаде или породе недостатки и обеспечить относительно гармоничное развитие и здоровье племенных животных.

Какие же признаки считать главными и какие второстепенными? Главные признаки — это всегда продуктивные качества, соответствующие тому направлению, в котором совершенствуется данная порода. На том или ином этапе работы с породой или стадом роль отдельных, как главных, так и вспомогательных, признаков может изменяться в зависимости от недостатков, присущих породе, и конкретных задач по их исправлению. Например, для жидкомолочных пород одинаковое значение с величиной удоя может приобрести жирномолочность. Для мясных пород наряду с повышением скороспелости и оплаты корма привесом окажется необходимым увеличить и живую массу животных; для молочных пород стремление улучшить форму вымени потребует уделить больше внимания этой важнейшей стати. Наряду с хозяйственной полезностью и изменчивостью селекционное значение признака во многом определяется тремя характеристиками: повторяемостью, сопряженностью с другими имеющими значение признаками и наследуемостью. Значение этих показателей, получаемых с помощью статистических методов, позволяет судить о надежности произведенной оценки и на этой основе разрабатывать способы, повышающие точность оценки. Кроме того, они дают возможность в ка-

кой-то мере предвидеть результативность селекции и косвенный эффект при отборе по сопряженным признакам и в конечном счете избрать наиболее рациональные пути улучшения животных.

Повторяемость признака. Под повторяемостью понимают степень соответствия между несколькими оценками одного и того же животного по одному и тому же признаку, но произведенными в разное время. Например, между приростами живой массы одного и того же животного в разном возрасте; между величиной удоя, учтенного в разные дни или месяцы одной лактации; между удоем или между показателями содержания жира или других компонентов молока за разные лактации и т. д. Степень указанного соответствия (повторяемости) может быть измерена коэффициентом корреляции между сопоставляемыми величинами. Коэффициент повторяемости обычно означают латинской буквой r . Величина его находится в пределах от 0 до 1. Практическое значение коэффициента повторяемости состоит в том, что он показывает, насколько правильно произведена оценка животного по тому или иному признаку, если последний учтен большее или меньшее число раз. Чем больше совпадут показатели оценки, полученные в разное время, тем точнее она будет и тем меньшее число раз ее потребуется повторить. Наоборот, при низкой повторяемости признака приходится чаще учитывать его величину. Большая или меньшая повторяемость зависит как от характера признака, так и от выравниваемости хозяйственных условий, в которых содержатся животные (табл. 3).

В таблице 3 приведены данные о повторяемости морфологических и некоторых качественных признаков, многие из которых принимаются во внимание при оценке. Такие признаки обычно более постоянны и, будучи отмечены в молодом возрасте, так или иначе сохраняются (повторяются) и в зрелом возрасте. Например, особенности экстерьера (шилозадость, крышеобразность зада и т. д.), отчетливо выраженные у телки, будут заметны и у взрослой коровы. Или козье вымя первотелки хотя и может несколько измениться в последующем, но не превратится в чашеобразное; чернопестрый теленок сохранит ту же масть до старости и т. д. По таким признакам, повторяемость которых высока, оценку производят через значительные проме-

Повторяемость некоторых показателей оценки крупного
рогатого скота

Показатель	Коэффициент повторяемости
Удой за смежные лактации	0,37—0,58
То же, в условиях выравненного по годам кормления	0,59—0,73
Содержание жира в молоке за смежные лактации	0,19—0,36
То же, в условиях выравненного по годам кормления	0,49—0,74
Количество молочного жира в удое за смежные лактации	0,29—0,53
То же, в условиях выравненного по годам кормления	0,52—0,73
Содержание белка в молоке за смежные лактации	0,54—0,79
Удой за первые два месяца — удой за 300 дней	0,80—0,87
Удой за первые три месяца — удой за 300 дней	0,81—0,90
Удой за первые шесть месяцев — удой за 300 дней	0,89—0,97
То же, по проценту жира в молоке	0,88—0,92
Соотношение молока в долях вымени:	
утренний удой — полуденный	0,61—0,79
утренний удой — вечерний	0,65—0,72
полуденный — вечерний	0,59—0,66
суточный удой (2-й месяц к 4-му)	0,65
суточный удой (4-й месяц к 7-му)	0,44—0,69
суточный удой (2-й месяц к 7-му)	0,58—0,61
Масса при рождении — масса во взрослом состоянии	0,19
Масса телят при отъеме — масса в возрасте 13 месяцев (мясные породы)	0,48
Масса телят при отъеме — конечная масса (мясные породы)	0,39

жутки времени, у взрослых животных нередко один раз в жизни, что для практических целей обеспечивает вполне удовлетворительную точность. Повторяемость показателей продуктивности крупного рогатого скота относительно низкая, и это усложняет его оценку по очень важным признакам.

Значение коэффициента повторяемости состоит так

же в том, что он, давая представление о надежности оценки, например молочных коров по отдельно взятой лактации, позволяет в известной степени предвидеть их будущую продуктивность. Если в данном стаде коэффициент повторяемости величины удоя равен 0,45, то это представляет собой вероятность того, что в следующую лактацию продуктивность будет такой же, какая была установлена за одну из предыдущих лактаций (если вероятность полного повторения принять за единицу). Это может также означать, что группа коров в стаде, отобранная в племенное ядро и превышающая по средней продуктивности за одну учтенную лактацию другую группу коров на 1000 кг, даст и в следующую лактацию (при сохранении сходных хозяйственных условий) в среднем больше молока, однако не на 1000 кг, а на величину, учитывающую вероятность повторения того же удоя ($1000 \times 0,45 = 450$ кг). Если в аналогичном случае разница по содержанию жира в молоке в среднем за одну лактацию была 0,8%, а коэффициент повторяемости этого признака оказался равным 0,4, то в последующие лактации реальная разница между этими группами коров по жирномолочности составит величину, близкую к 0,32 ($0,8 \times 0,4$).

Коэффициент повторяемости может быть использован для определения точности оценки производителя по продуктивности большего или меньшего числа дочерей. В таком случае находят величину корреляции (повторяемости) между средней продуктивностью, например, первых пяти дочерей быка и других групп его дочерей (по пяти каждая) или первых десяти и последующих десятков дочерей одного и того же быка. Естественно, что между очень маленькими группами показатели средней продуктивности могут значительно различаться между собой, так как достаточно в группу случайно попасть хотя бы одной корове с выдающейся или, наоборот, с низкой молочностью, чтобы средняя продуктивность такой группы резко возросла или снизилась. Это значит, что средняя продуктивность малого числа дочерей легко может оказаться нехарактерной для остальных дочерей того же быка, а оценка быка неправильной. С увеличением числа дочерей в группах средняя продуктивность будет становиться более устойчивой, а оценка производителя более надежной. Последовательно увеличивая число дочерей в группах, с

помощью коэффициента повторяемости определяют желательный размер групп, при котором совпадение (повторение) средних показателей продуктивности между группами дочерей настолько возрастет, что точность оценки производителя по любой, отдельно взятой группе будет удовлетворительной.

Степень повторяемости можно определять между величиной продуктивности за отдельные отрезки, например, первой лактации. Это позволяет проводить раннюю оценку молочности первотелок по незаконченной лактации. В данном случае повторяемость не будет означать, что абсолютная величина удоя за первый и какой-либо последующий месяц лактации осталась неизменной. Многие показатели продуктивности в течение лактации и в дальнейшем с возрастом изменяются. Коэффициентом корреляции измеряется не совпадение их абсолютных величин (которого может и не быть), а соответствие их относительных оценок. Повторяемость будет высокой, если большинство коров, давших хорошие удои, например за первые два месяца лактации, останутся лучшими и при их оценке по удою за 300 дней или если лучшие первотелки сохранят свое место среди лучших и в старшем возрасте. В таблице 3 показано, что коэффициент повторяемости живой массы телят при рождении и во взрослом состоянии составил всего 0,19. Это означает, что во многих случаях крупные при рождении телята не оказались крупнее других в старшем возрасте. Следовательно, предвидеть будущую живую массу животного, основываясь на массе при рождении, достаточно точно нельзя. Однако величина повторяемости, а значит, и надежность оценки возрастают вдвое (0,39), если ее производить не по массе при рождении, а позже — по массе при отбивке телят.

Таким образом, закономерная повторяемость признака, определяемая статистическим методом на группе особей и указывающая на вероятность получения таких же последующих оценок животного, как и предыдущая, позволяет разработать приемы индивидуального учета важнейших показателей оценки с необходимой для практической селекции точностью. Повторяемость признаков, характеризующих продуктивность, и точность оценки по этим признакам возрастают при выравненных условиях кормления и содержания животных.

Корреляция между признаками и проблема косвенного эффекта при отборе по сопряженным признакам. Изменение любого свойства организма — явление не изолированное и неизбежно влечет за собой его общую перестройку и прежде всего изменение тех признаков, которые находились в определенной и наиболее тесной функциональной связи с изменившимся свойством. Закон корреляции (Ж. Кювье) и соотносительной изменчивости, сформулированный Ч. Дарвином, служит теоретической основой наших современных представлений о целостности организма и ограниченной устойчивости тех внутренних связей между различными свойствами, а также между физиологической деятельностью и отвечающим ей морфологическим строением, которые сложились в определенных условиях филогенеза. Степень и характер этих связей устанавливаются, вычисляя коэффициент корреляции, значение которого колеблется в пределах от 0 до ± 1 . Корреляция, равная единице, показывает наиболее высокую степень связи, при которой изменение одного признака во всех случаях сопровождается определенным изменением другого, с ним сопряженного. Коэффициент корреляции, равный нулю, означает, что между данными признаками связи нет и изменение их идет независимо друг от друга.

По своему характеру корреляции могут быть положительными и отрицательными. Первые выражаются в том, что с улучшением одного качества одновременно, как бы автоматически, улучшаются другие (или со снижением первого снижаются и другие), положительно с ним связанные. При отрицательной корреляции с увеличением или уменьшением показателя одного признака другой, с ним связанный, изменяется в противоположном направлении. Практическое значение сопряженности признаков заключается в возможности усиливать действие отбора по главному качеству одновременным сопутствующим улучшением и некоторых других признаков, если они находятся с главным в положительной взаимозависимости. В тех случаях, когда существует не положительная, а отрицательная корреляция между ценными хозяйственно-полезными признаками, может наблюдаться снижение одного из них при улучшении стада по другому признаку, с ним сопряженному. Следовательно, нельзя вести селекцию, не зная того вероятного эффекта, который независимо от нашего жела-

Корреляция между некоторыми признаками крупного рогатого скота

Коррелирующие признаки	Коэффициент корреляции
<i>Молочный скот</i>	
Удой — процент жира	От —0,001 до —0,376
Удой — количество молочного жира	0,88—0,98
Удой — содержание белка	От —0,10 до —0,36
Удой — казеин	От — 0,196 до —0,00=
Удой — лактоза	0,076—0,16
Жир — количество молочного жира	0,06—0,25
Жир — общее количество белка	0,32—0,65
Жир — казеин	0,28—0,67
Жир — обезжиренное сухое вещество	0,82—0,95
Удой — живой вес коров	0,02—0,65
Удой — общий балл за экстерьер	0,11—0,19
Обхват вымени — удой	0,43—0,72
Обхват вымени — скорость молокоотдачи	0,244—0,387
Глубина вымени — скорость молокоотдачи	0,32—0,52
Удой за лактацию — максимальный надой за 1 мин	0,40—0,57
Средний и максимальный надой за 1 мин	0,50—0,90
Глубина вымени — пожизненный удой	0,34—0,60
<i>Мясной скот</i>	
Масса при рождении — привесы при отъеме	0,46
Масса живая — вес туши	0,45—0,55
Живая масса — площадь мышечного глазка	0,3—0,6
Убойный выход — площадь мышечного глазка	0,3—0,45
Убойный выход — оценка туши	0,45
Масса при отъеме — оценка туши	0,43
Масса при отъеме — площадь мышечного глазка	0,32
Масса туши — прирост после отъема	0,5—0,81
Среднесуточный прирост — конечная масса	0,77
Масса при отъеме — оценка перед убоем	0,52
Прирост после отъема — убойный выход	0,4—0,62
Прирост после отъема — оплата корма (после отъема)	0,51—0,69
Оценка перед убоем — оценка туши	0,64
Масса при отъеме — оплата корма после отъема	От 0,40 до —0,62
Масса при отъеме — прирост после отъема	От 0,40 до —0,22
Оценка по типу при отъеме — убойные качества	0,97
Масса телят при отъеме — молочность матерей	0,7

ния будет получен при одностороннем отборе. Только изучение характера связей между важнейшими качествами отбираемых животных позволяет правильно проводить селекцию. В таблице 4 показана корреляционная связь между некоторыми признаками крупного рогатого скота. Из приведенных в таблице 4 данных видно, что при отборе молочного скота, например, только по удою косвенный эффект выразится в силу наличия отрицательных связей в снижении содержания жира и белка в молоке, хотя общее количество молочного жира (положительно коррелирующего с величиной удоя) будет возрастать.

Задача наилучшего использования положительных корреляций решается без особых трудностей, в то время как совмещение антагонистических качеств не всегда может быть достигнуто на желаемом уровне и требует длительной племенной работы, одновременной селекции по обоим признакам с целью постепенной перестройки имеющейся отрицательной корреляции между ними. Показатель наследуемости признаков и его использование в селекционной работе рассматриваются в IV главе в связи с оценкой животных по генотипу.

ОЦЕНКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ФЕНОТИПУ

Понятие о фенотипе и генотипе. Эти термины, в чаще применяемые в племенном деле, заимствованы из генетики. В зоотехнии фенотип рассматривают как совокупность морфологических и физиологических особенностей и поддающихся учету хозяйственно-полезных качеств, обусловленных наследственностью животного и факторами внешней среды; фенотип характеризует хозяйственную ценность животного независимо от того в какой мере его свойства могут быть воспроизведены в потомстве. С помощью генотипической оценки выявляют племенные качества животного как проявившиеся так, возможно, и не проявившиеся в его фенотипе. Генотип обуславливает не только особенности самого животного, но и его способность давать потомство, обладающее определенными признаками. Разумеется, такое разграничение весьма условно хотя бы потому, что фенотип и генотип животного взаимосвязаны и фенотипическая оценка всегда включает в себя в той или иной мере генотипическую. Точно так же и оценка по генотипу, какими бы сложными приемами она ни производилась, основывается прежде всего на фенотипе самого животного, его предков, боковой родни и потомства.

Практика племенного дела руководствуется правилом: хорошие генотипы следует искать среди хороших фенотипов. Это положение, высказанное М. Ф. Ивановым, одинаково справедливо при ведении племенной работы с разными видами сельскохозяйственных животных и при различном уровне их продуктивности. Необходимо лишь всегда помнить, что при отборе на племя фенотипическая оценка животных по индивидуальным качествам недостаточна и она должна дополняться выявлением их наследственности. Оценка крупного рогатого скота по фенотипу складывается из всех показате-

лей продуктивности (удой, содержание в молоке жира, белка и других компонентов, живая масса), свойств молокоотдачи, показателей экстерьера и конституции, плодовитости и других признаков, присущих крупному рогатому скоту.

ОЦЕНКА КОРОВ ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Число лактаций и надежность оценки. Признаками, по которым оценивается продуктивность молочных коров, служат величина удоя и содержание в молоке основных питательных веществ. Из этих последних наибольшее значение придается жиру, хотя в последнее время определяют и содержание белка в молоке, и общее количество сухих веществ.

Наиболее полной биологической и хозяйственной характеристикой коровы является ее пожизненная продуктивность. Особенно ценен этот показатель при высоком уровне удоев, когда таким образом выявляется способность организма к длительному и высокому физиологическому напряжению. Однако в зоотехнической практике приходится обычно оценивать коров по одной или нескольким лактациям, в частности по первым, поскольку для правильного племенного использования животных необходимо возможно более раннее выявление их продуктивных качеств. Повторяемость величины удоя коровы в смежные лактации, как видно из таблицы 3, невысока. У одних и тех же коров не только в различных, но и в относительно сходных хозяйственных условиях и величина удоя, и содержание жира в молоке от лактации к лактации подвержены значительным колебаниям. При оценке и отборе молочного скота использование коэффициента повторяемости значительно усложняется непостоянством кормовых и климатических условий. Вычисляемая в том или ином случае величина повторяемости признака представляет собой результат совместного действия экологических и ряда физиологических факторов. Изменчивость признака зависит от его характера, а также от уровня кормления и возраста животного. От такого рода суммарного влияния множества факторов на уровень и постоянство продуктивности животных неотделимы условия практической селекции.

Как показывают некоторые данные, повторяемость показателей молочной продуктивности в наибольшей степени определяется выравниваем хозяйственных условий. Нами были изучены 3106 лактаций 397 коров симментальской и костромской пород. Все эти коровы имели не менее шести нормальных лактаций (с первой по шестую). Повторяемость удоев одних и тех же коров за смежные лактации была значительно больше в стаде коров костромской породы (табл. 5) в племенной ферме «Караваново», где молочная продуктивность коров из года в год была очень высокой и выравнивалась. В обоих стадах симментальской породы с относительно меньшей средней продуктивностью коров и несколько большими ее колебаниями в отдельные годы повторяемость величины удоя оказалась значительно более низкой. Вероятность правильного прогноза последующей продуктивности коров по одной учетной лактации в этих условиях будет значительно меньшей.

Таблица

Корреляция между величиной удоя одних и тех же коров за смежные лактации

Порода	Число коров	Средний удой за третью лактацию (кг)	Колебания среднего удоя за смежные четыре года (%)	Коэффициенты корреляции между удоями за лактации					
				первую и вторую	вторую и третью	третью и четвертую	четвертую и пятую	пятую и шестую	
Костромская	118	6661	2,6	0,73	0,72	0,64	0,59	0,59	
Симментальская (Красноярский край)	111	3827	5,5	0,52	0,50	0,58	0,46	0,44	
Симментальская (Кемеровская область)	168	4051	6,7	0,47	0,48	0,38	0,39	0,37	

Обычно принято считать, что с третьей лактации удои в известной мере стабилизируются и являются для оценки коров предпочтительными перед удоями, полученными в молодом возрасте. По приведенным данным (табл. 5), с третьей и четвертой лактации наблюдается меньшее постоянство удоев. Об этом свидетельствует снижающаяся повторяемость величины удоя

одних и тех же коров за смежные лактации после третьего отела во всех трех стадах независимо от различий в уровне продуктивности. Ту же тенденцию можно установить, анализируя материалы, полученные К. М. Лютиковым и В. И. Линченко. По их данным, коэффициент корреляции между удоями за первую и вторую лактации в разных стадах колебался от 0,676 до 0,496, в то время как между первой и четвертой лактациями он был меньшим, варьируя в пределах 0,558—0,199. Следовательно, возрастная изменчивость удоев в течение первых трех лактаций не вызывает снижения повторяемости этого показателя. Наоборот, заметно понижается корреляция между удоями за четвертую, пятую, шестую лактации, наименее зависящими от возрастного фактора. В зарубежных исследованиях коэффициент повторяемости величины удоя считают примерно равным 0,48—0,42. Эта величина близка к той, которая была бы получена и на нашем материале, если бы повторяемость вычисляли за любые смежные лактации, не принимая во внимание возраста коров и ежегодных колебаний в средней продуктивности стада.

Практический интерес представляет величина корреляции между какой-либо одной лактацией и пожизненным удоем той же коровы или ее средней продуктивностью за все лактации. Большее или меньшее соответствие между отдельной лактацией и той действительной продуктивностью, которая была получена от коровы за все время ее хозяйственного использования, указывает, насколько надежно суждение по данной лактации о продуктивности животного за все годы (табл. 6).

Наибольшая корреляция наблюдается между средней продуктивностью коровы за все лактации и ее лучшим рекордом. Несколько большее соответствие показанного коровой рекорда ее конечной оценке прежде всего объясняется тем, что рекордный удой сам составляет значительную долю пожизненного удоя и поэтому, естественно, коррелирует с ним в большей степени. Вместе с тем это указывает и на относительную точность хозяйственной оценки коровы по ее рекордной продуктивности. Такая оценка позволяет выявить тот предел, которого животное оказалось в состоянии достичь за одну лактацию. Однако этот прием имеет существенные недостатки. Они заключаются, во-первых, в том, что способность коровы равномерно давать вы-

Корреляция между удоем за отдельные лактации и средним удоем за все годы

Порода	Число коров	Коэффициент корреляции со средним удоем за все лактации		
		первая лактация	третья лактация	лучшая лактация
Симментальская (Кемеровская область)	168	0,66	0,56	0,83
Симментальская (Красноярский край)	111	0,59	0,49	0,79
Костромская	118	0,77	0,68	0,89
Ярославская (племхоз «Бутырское»)	30	0,628	—	—
Симментальская (Верхняя Швабия)	609	0,676	—	—
Симментальская (Вюртемберг)	333	0,67	—	—

сокие удои остается невыясненной; во-вторых, оценка по рекордам требует наибольшего времени. Наивысшие удои коровы обычно дают в возрасте 6—7 лет. По нашим данным, рекордный удой в среднем выявляется лишь после четвертой законченной лактации. При этом, например в племзаводе «Караваево», свыше 30% коров дают наивысший удой после пяти отелов и позже. Надо также учитывать, что оценка по рекордной продуктивности приводит к значительной нивелировке стада. Коэффициент изменчивости удоев за первую лактацию коров, обычно составляющий около 25—27%, довольно резко снижается при распределении тех же коров по их лучшей лактации, что не позволяет дифференцировать животных по их продуктивности и сужает возможности отбора. Таким образом, одна лучшая лактация далеко не всегда может служить удовлетворительным критерием ценности молочной коровы. Точно так же и любая другая, отдельно взятая лактация недостаточна для выявления молочности коровы, так как коэффициент корреляции удоя каждой лактации с пожизненным удоем невысок и основанная на ней оценка будет неточной.

Жирномолочность коров. Повторяемость жирномолочности коров от отела к отелу может быть опреде-

лена также путем вычисления коэффициента корреляции между содержанием жира в молоке одних и тех же коров за разные лактации (табл. 7).

Повторяемость этого показателя, так же как и величины удоя, оказалась относительно высокой лишь в стаде костромских коров племзавода «Каравасово». В стадах коров симментальской породы корреляция не только мала, но и заметно ниже, чем между величиной удоя тех же коров за те же лактации. Это свидетельствует о том, что содержание жира в молоке за любую лактацию не соответствует в большом числе случаев содержанию жира в молоке тех же коров за предыдущую или последующую смежную лактацию. При этом в целом по стаду жирномолочность почти не изменялась. Например, в одном симментальском стаде содержание жира в молоке 168 коров (табл. 7) за вторую лактацию составляло 3,856% и за третью — 3,860%, то есть было одинаковым. Однако за эти же лактации степень соответствия между жирностью молока одних и тех же коров крайне мала (0,26). Постоянство средней величины далеко не всегда характеризует неизменяемость признака, так как средняя величина часто скла-

Таблица 7

Корреляция между содержанием жира в молоке одних и тех же коров за смежные лактации

Порода	Число коров	Коэффициент корреляции между жирностью молока за лактации					
		первую и вторую	вторую и третью	третью и четвертую	четвертую и пятую	пятую и шестую	любые смежные
Симментальская (Кемеровская область)	168	0,23	0,26	0,25	0,29	0,21	—
Симментальская (Красноярский край)	111	0,19	0,26	0,24	0,27	0,19	—
Костромская (племзавод «Каравасово»)	118	0,74	0,72	0,59	0,66	0,49	—
Костромская (I—II тома ГПК)	109	—	—	—	—	—	0,19
Холмогорская (V том ГПК)	526	—	—	—	—	—	0,51
Холмогорская (III том ГПК)	1500	—	—	—	—	—	0,31

дывается из множества противоположных, взаимно уравнивающих, иногда значительных индивидуальных отклонений, что удается учесть лишь вычислением коэффициента корреляции. Высокая повторяемость жирности молока коров за смежные лактации стаде племзавода «Караваново» оказалась связанной с выравненной и высокой молочной продуктивностью в этом хозяйстве, где раздую каждой коровы в каждую лактацию уделяли максимальное внимание.

У 526 холмогорских коров, записанных в V том ГПК жирность молока за смежные лактации, так же как и у симментальских коров, оказалась весьма непостоянной (0,51). Проверка найденного результата на другом контингенте чистопородных коров той же холмогорской породы, записанных в III том ГПК, привела к получению еще меньшего и также статистически абсолютно достоверного коэффициента повторяемости, равного $0,31 \pm 0,02$. Немецкие исследователи Х. Мозер и К. Эйльфорт, не ставившие себе специальной задачи показать большую изменчивость жирномолочности, чем величины удоя, объективно подтверждают этот факт. Оба они в разное время и на значительном материале получили между содержанием жира за первую лактацию и средней жирностью молока тех же коров за все лактации меньшую корреляцию (0,496 и 0,60), чем по величине удоя (0,676 и 0,67). Невысокая повторяемость содержания жира в молоке воспринимается как факт несколько неожиданный, поскольку жирномолочность привыкли рассматривать как признак, относительно хорошо наследуемый и малоизменчивый. Полагая на этом основании, что и в пределах лактации или между лактациями одной и той же коровы должно также наблюдаться высокое постоянство этого признака, данные, не совпадающие с таким предположением, нередко пытаются объяснить лишь ошибками в технике определения жирности молока. Однако повторяемость и наследуемость признака не всегда взаимосвязаны, точно так же как коэффициент изменчивости, характеризующий фенотипическое разнообразие и возможности отбора разных животных по данному признаку, совершенно не дает представления о постоянстве признака во времени у одних и тех же животных, то есть о его повторяемости.

Зоотехникам хорошо известно, что в пределах суток и на протяжении лактации содержание жира в молоке

действительно подвержено большим колебаниям. Это подтверждается и специальными, теперь уже многочисленными исследованиями. Так, А. А. Соловьев показал, что при более точном и ежедневном определении процента жира в молоке коэффициент изменчивости по этому признаку против обычных 6—7% возрастает у ярославских коров до 9,8%, у холмогорских — до 10,6% и у остфризских — до 11,8%. Увеличение коэффициента изменчивости по содержанию жира в молоке было связано и с возрастанием удоев. При систематическом определении жирности молока у белоголового украинского скота коэффициент изменчивости по количеству молочного жира был выше, чем по удою, и составлял 34,8%, а у специально отобранной для эксперимента 21 коровы достигал 48,5%. В течение же суток содержание жира в молоке отдельных коров изменялось с 2,3 до 9,0%. Основываясь на установленной им высокой изменчивости жирности молока в пределах лактации, А. А. Соловьев считает необходимым производить оценку коровы не по одной, а по всем или по меньшей мере по двум лактациям. Также и Е. А. Новиков полагает, что для правильного выявления жирномолочности коровы надо учесть три ее лактации. Следовательно, по проценту жира в молоке за отдельные лактации у одних и тех же коров наблюдается такое же, как по величине удоя, а иногда и большее непостоянство. По-видимому, способность коровы давать молоко определенной жирности, будучи наследственно обусловленной, в то же время зависит от физиологического состояния организма в значительно большей степени, чем мы привыкли считать.

Вычисленные коэффициенты повторяемости по общему количеству молочного жира за разные лактации (табл. 8) оказались более сходными с показателями повторяемости удоев, что естественно, поскольку количество молочного жира за лактацию определяется в наибольшей степени величиной удоя. В некоторых случаях повторяемость количества молочного жира оказалась несколько выше, чем повторяемость удоя и жирности молока за те же лактации. Это закономерно, так как между удоем и жирностью в среднем наблюдается отрицательная корреляция. Поэтому падение удоя во многих случаях компенсируется повышением процента жира в молоке (и наоборот), и количество молочного

Корреляция между количеством молочного жира в удое одной
тех же коров за смежные лактации

Порода	Число коров	Коэффициент корреляции между количеством молочного жира за лактации	
		первую и вторую	вторую и третью
Симментальская (Кемеровская область)	168	$0,53 \pm 0,06$	$0,49 \pm 0,06$
Симментальская (Красноярский край)	111	$0,45 \pm 0,07$	$0,47 \pm 0,07$
Костромская	118	$0,72 \pm 0,04$	$0,73 \pm 0,04$

Продолжение

Порода	Число коров	Коэффициент корреляции между количеством молочного жира за лактации		
		третью и четвертую	четвертую и пятую	пятую и шестую
Симментальская (Кемеровская область)	168	$0,44 \pm 0,06$	$0,39 \pm 0,07$	$0,40 \pm 0,06$
Симментальская (Красноярский край)	111	$0,37 \pm 0,08$	$0,34 \pm 0,09$	$0,29 \pm 0,08$
Костромская	118	$0,62 \pm 0,05$	$0,59 \pm 0,05$	$0,52 \pm 0,05$

жира часто будет величиной нивелированной. Таким образом, по содержанию жира в молоке и по общему количеству жира, так же как и по величине удоя, в большинстве случаев нельзя правильно оценить коров по отдельно взятой одной лактации.

Важно установить, по какому числу лактаций и по каким лактациям, начиная с первой, оценку можно считать более надежной, в достаточной степени совпадающей с той продуктивностью коровы, которая выясняется лишь к концу ее хозяйственного использования. Для этого пользуются тем же способом, что и при определении повторяемости, но корреляцию вычисляют между смежными лактациями, а между величиной продуктивности одних и тех же коров, оцененных по первому по среднему удою за первые две, три и т. д. лактации и соответствующим показателем пожизненной продуктивности. Естественно, что с увеличением числа учтен-

Таблица 9

Корреляция между продуктивностью коров за первую, первые две, первые три лактации и средней продуктивностью тех же коров за все лактации

Порода	Число коров	Коэффициент корреляции со средней продуктивностью коров за все лактации		
		первая лактация	среднее за первые две лактации	среднее за первые три лактации

По величине удоя

Симментальская (Кемеровская область)	168	0,66	0,79	0,89
Симментальская (Красноярский край)	111	0,59	0,68	0,82
Костромская	118	0,77	0,88	0,91

По содержанию жира в молоке

Симментальская (Кемеровская область)	168	0,51	0,72	0,84
Симментальская (Красноярский край)	111	0,52	0,72	0,82
Костромская	118	0,86	0,92	0,98

По количеству молочного жира

Симментальская (Кемеровская область)	168	0,65	0,77	0,89
Симментальская (Красноярский край)	111	0,60	0,72	0,83
Костромская	118	0,76	0,90	0,94

ных лактаций точность оценки будет повышаться. Достаточно определить продуктивность не за одну, а в среднем за первые две лактации, чтобы соответствие между такой оценкой и фактической продуктивностью коровы за все годы хозяйственного использования резко возросло (рис. 1 и 2).

Средняя продуктивность коров за первые три лактации по всем трем показателям оценки — величине удоя, содержанию жира и общему количеству молочного жира — в разных стадах почти полностью (0,82—0,98) совпадает с их пожизненной продуктивностью (табл. 9).

Средний за три лактации

х\у	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
3,3	4												
3,4	3	3	2	1									
3,5		3	4	4	1								
3,6			3	7	3	1							
3,7				3	10	8	1						
3,8				4	9	4	1						
3,9					2	5	1	1					
4,0					1	1	4	3	1				
4,1							1	3	2	1			
4,2							1	1	4	1	1		
4,3									1	1			
4,4													
4,5													3

$r = 0,98 \pm 0,004$

Рис. 2. Корреляция между средним процентом жира в молоке за первые три и за все лактации одних и тех же 118 коров племзавода «Каравоево».

зателями наблюдается и в зоотехнической практике. Отбор в прошлом голландского скота только по величине удоя привел к наследственному закреплению самой низкой среди других пород жирности молока. Но ведение селекции с целью повышения и молочности и процента жира показало, что у животных эти важнейшие показатели продуктивности могут одновременно сохраняться на высоком уровне. Это подтверждается наличием в каждом молочном стаде таких коров, у которых с отличным удоем совмещается повышенная, а иногда и высокая жирность молока.

А. А. Соловьев и Е. А. Новиков установили, что всегда есть определенное число коров, у которых в связи с срадомом в условиях улучшенного кормления жирность молока не только не снижается, но даже повышается. При сложившейся во многих поколениях отрицательной корреляции между величиной удоя и жирностью молока животные, соединяющие оба эти качества, не всегда устойчиво будут передавать данную особенность потомству.

Х. Лерчер считает, например, что хотя отрицательная корреляция между молочностью и жирномолочностью не очень велика, все же проводившаяся в последние десятилетия селекция черно-пестрого фризского скота на жирность привела к некоторому снижению его удоев.

Повышение содержания жира в молоке коров обильномолочных пород, как известно, может быть значительно ускорено скрещиванием при выборе для этого пород с консолидированной высокой жирномолоч-

иногда достигающая значительной абсолютной величины, например у красного датского скота — 0,437 (по данным Е. Ф. Лискуна) и — 0,438 (по данным Дженса). Наличие отрицательной связи между этими двумя пока-

ностью. Однако и скрещивание не освобождает от необходимости вести тщательную селекцию с целью сохранения у помесей хорошей выраженности обоих признаков.

При любом методе разведения в решении этой сложной задачи особое место должны занимать животные, и прежде всего быки, дающие потомство с хорошим удоем и одновременно с высокой жирностью молока. Таковы, например, бык симментальской породы Бисмарк — сын Ральфа, использованный в Швейцарии, дочери которого, по данным Д. И. Старцева, дали по 4734 кг молока при жирности 4,11%; бык Ганс той же породы, у дочерей которого средний удой составлял 5000 кг, содержание жира в молоке 4,2%, или выдающийся бык Антон чернопестрой породы, дочери которого могли служить примером сочетания отличных удоев с высокой жирностью молока.

Повышенным содержанием жира в молоке при хорошем удое отличались дочери быков Эмо, Хлора, Салата (племзавод «Караваяево»), а также оцененного нами по потомству симментальского быка Водоворота и многих других производителей.

Естественно, должен возникнуть вопрос, не может ли быть решена проблема совмещения высоких удоев и жирности молока, если вести отбор по количеству молочного жира за лактацию. На первый взгляд ответ напрашивается положительный, так как количество молочного жира есть величина производная, определяемая одновременно обоими интересующими нас показателями. Количество молочного жира за лактацию довольно широко используют в некоторых странах в качестве главного официального показателя оценки коров по молочной продуктивности. Тем не менее указанный показатель не может быть признан наилучшим для селекции с целью одновременного повышения удоев и жирномолочности.

Такой вывод объясняется прежде всего очень низкой корреляцией между количеством молочного жира и процентным содержанием его в молоке. Низкая корреляция между этими признаками, установленная многими исследователями на обширном материале, не вызывает никаких сомнений в смысле статистической достоверности.

Ни в зарубежной, ни в нашей литературе нет ка-

ких-либо работ, где по данному вопросу был бы известен иной результат. В полученных нами данных по 1025 полновозрастным коровам во всех случаях подтвердилась отрицательная корреляция между удоем и процентом жира (от $-0,08$ до $-0,22$), очень высокая положительная корреляция между величиной удоя и количеством молочного жира ($0,90-0,98$) и независимо от уровня продуктивности очень низкая положительная корреляция между содержанием жира в молоке и количеством молочного жира ($0,06-0,19$).

Из характера связей между тремя названными показателями продуктивности вытекает, что селекция только по количеству молочного жира будет способствовать повышению удоев и общего количества молочного жира за лактацию, но не даст почти никакого эффекта в улучшении жирномолочности. Следовательно, отбор по этому признаку целесообразен только в частном случае, когда преследуется цель повышения молочности и не придается значения улучшению качества молока. Однако для решения такой ограниченной задачи проще и результативнее вести отбор животных непосредственно по величине удоя.

Многими исследованиями доказано, что из всех трех признаков в наименьшей степени наследуется именно количество молочного жира. Так, для 131 пары мать—дочь костромской породы при учете продуктивности по разному числу лактаций коэффициент корреляции по количеству молочного жира составлял от $0,05$ до $0,09$. Для 409 пар мать—дочь симментальской породы соответственная величина не превышала $0,19$. Для тех же симментальских коров в отдельности по содержанию жира в молоке или по удою корреляция была значительно более высокой. Из сказанного можно сделать следующий вывод: отбор коров по количеству молочного жира не ведет к совмещению у потомства высокого удоя и жирности молока, а поскольку количество молочного жира наследуется в наименьшей степени, эффективность отбора по этому показателю будет весьма малой. Имеется и еще одно важное основание для того, чтобы при оценке животных обязательно учитывать и величину удоя, и жирность молока. Это основание заключается в том, что замена двух важнейших признаков, характеризующих продуктивность коровы, одной величиной — количеством молочного жира — привела бы к недопусти-

тому искусственному отрыву отбора от племенного поголовья. Можно пробонитировать и отобрать стадо, руководствуясь количеством молочного жира за лактацию, но по этому показателю невозможен будет направленный подбор с целью повышения и закрепления жирномолочности, так как эта сторона производительности не всегда обусловлена таким показателем, как количество молочного жира.

Белок, лактоза, сухое вещество молока. В последние годы возрастает интерес к качественной оценке молока не только по жирности, но и по некоторым другим компонентам, в частности по содержанию в молоке всего белка (или казеина) и лактозы. Проблема общего улучшения качественного состава молока тесно связана с отбором по величине удоя. В работе английских исследователей (А. Робертсон и др.) на 500 парах мать-дочь отдельно у матерей и их дочерей была изучена корреляция между величиной удоя, процентом жира в молоке, содержанием казеина и количеством лактозы. Одновременное изучение вопроса на матерях и их дочерях и довольно высокое совпадение полученных результатов в параллельных группах придает установленным связям более надежный характер. Зависимость между перечисленными компонентами оказалась следующей.

Коррелирующие признаки	Коэффициент корреляции	
	в группе матерей	в группе дочерей
Удой — казеин	0,04	-0,196
Удой — жир	-0,028	-0,139
Удой — лактоза	0,160	0,076
Жир — казеин	0,428	0,431
Жир — лактоза	0,161	0,110
Казеин — лактоза	0,305	0,172

Между величиной удоя и процентом жира была, как и в других экспериментах, подтверждена отрицательная связь. Между величиной удоя и другими составными частями молока также была установлена либо весьма малая, либо даже отрицательная корреляция. Обратная зависимость наблюдается и между общим содержанием белка в молоке и величиной удоя. Поэтому односторонний отбор по молочности ведет к снижению не только жирности, но и к общему обеднению состава молока прежде всего белком, и в частности казеином.

Высокая положительная корреляция отмечена между содержанием казеина и жира в молоке. Между общим содержанием белка и жира в молоке разными авторами получена также значительная корреляция, в среднем близкая к 0,5 и достигающая, по данным Х. Штегера и Д. Раша, 0,65. Это значит, что при селекции по жирномолочности в качестве косвенного эффекта повышается и содержание белка, точно так же как в результате отбора по общему белку (или казеину) в молоке возрастает процент жира. При отборе животных по одному из этих признаков в некоторой степени улучшается общий состав молока за счет тех компонентов, которые положительно связаны с содержанием в нем белка и жира. С содержанием жира и особенно казеина в молоке хотя и невысоко, но положительно коррелирует такой компонент, как лактоза. Более тесная связь наблюдается между содержанием жира, белка и отдельно казеина, с одной стороны, и сухого вещества и обезжиренного сухого остатка молока, с другой стороны (табл. 10).

Таблица 10

Корреляция между средними величинами компонентов молока
(по данным Х. Штегера и Д. Раша)

Коррелирующие признаки	Коэффициент корреляции для коров разных пород		
	джерсейская	помеси	черно-пестрая
Сухое вещество — жир	0,95	0,93	0,82
Обезжиренное сухое вещество — казеин	0,84	0,51	0,82
Общее количество белка — жир	0,65	0,53	0,32
Жир — казеин	0,67	0,47	0,28
Жир — альбумин + глобулин	0,34	0,11	0,015
Жир — лактоза	0,13	0	0
Общее количество белка — зола	0,76	0,56	0,56

Таким образом, при селекции коров на содержание в молоке жира или белка (или казеина) улучшается состав молока, увеличивается общее содержание в нем сухих веществ. Возможность сопряженного наследования некоторых компонентов молока, в первую очередь жира и белка, основывается на довольно устойчивой положи-

тельной корреляции между ними. Генетическая обусловленность этих связей подтверждается породными различиями в составе молока, причем у разных пород свойственное им повышенное или пониженное содержание жира в молоке, по данным многих авторов, довольно отчетливо сопровождается соответственным увеличением или уменьшением содержания белка (табл. 11).

Таблица 1

Содержание жира и белка в молоке коров разных пород

Порода	Содержание жира в молоке (%)	Содержание белка в молоке (%)
Джерсейская	6,44	4,25
Герисейская	4,90	3,70
Серая украинская	4,69	3,69
Бурая латвийская	4,32	3,65
Красная горбатовская	4,17	3,72
Ярославская	4,09	3,64
Айрширская	4,0	3,53
Швицкая	3,96	3,57
Алатауская	3,98	3,38
Красная степная	3,76	3,18
Симментальская	3,73	3,53
Эстонская черно-пестрая	3,69	3,30
Холмогорская	3,66	3,21
Остфризская	3,50	2,83
Черно-пестрая	3,45	2,98

Из таблицы 11 видно, что у джерсейского скота, который длительное время селекционировали по жирномолочности, вместе с этим показателем повысилось и содержание белка (и сухого вещества) в молоке до уровня, намного превосходящего уровень всех других молочных пород. Заслуживает внимания и характер наследования этих компонентов молока при скрещивании животных разных пород. Многие исследователи отмечают, что содержание белка, так же как и жира, в молоке помесей близко к промежуточной величине, и приходят к выводу, что повышение жирномолочности, достигнутое в результате племенной работы, сопровождается и увеличением количества белка в молоке. Фактическое повышение содержания белка в молоке почти точно соответствует предсказанному увеличению, теоретически рассчитанному в соответствии с корреляцией между жиром и белком молока.

Не следует, разумеется, повышение содержания в молоке белка относить лишь за счет селекции по жирно-молочности (или наоборот) и рассчитывать на корреляцию между этими признаками, не подвергая проверке результаты отбора. В некоторых случаях обнаружены производители, в потомстве которых нет корреляции между жиром и белком молока, а иногда имеется и отрицательная связь. Но такие животные встречаются редко, поскольку в среднем корреляция между жиром и белком молока довольно высокая. Одного этого факта достаточно, чтобы признать целесообразность массового отбора коров по содержанию жира или белка в молоке, что обязательно будет давать в среднем некоторое улучшение сопряженных признаков. Необходимо также учитывать, что отдельные случаи отсутствия корреляции между жиром и белком молока могли быть обусловлены не наследственными, а сезонными факторами (в весенние и летние месяцы корреляция между названными компонентами снижается).

Задачу постепенной перестройки давно сложившихся и наследственно обусловленных отрицательных корреляций между величиной удоя и качественными показателями молока, например содержанием жира, не без основания считают реальной (что потребует длительной селекции на совмещение обоих признаков). В таком случае усиление и наследственная консолидация уже существующей немалой положительной корреляции между белком и жиром молока, бесспорно, могут быть достигнуты легче и быстрее.

При проверке производителей по качеству потомства следует учитывать степень положительной корреляции жира и белка в молоке и отдавать предпочтение быкам, в потомстве которых при равной продуктивности дочерей указанная корреляция выражена в наибольшей степени. Практическое решение проблемы улучшения качественного состава молока, видимо, не должно идти по пути увеличения числа признаков, подлежащих селекции. Дальнейшее изучение вопроса, а главное накопление достаточного фактического материала, позволит определить, обеспечит ли селекция по одному из компонентов общее улучшение качественного состава молока, необходим ли ограниченный контроль по другим составным частям и по какому из признаков целесообразно вести селекцию. Возможно, что предпочтительным окажется

отбор по белку (или казеину), поскольку он в большей степени по сравнению с жиром коррелирует с третьим важным показателем — лактозой. Это в конечном счете будет зависеть от биологической ценности компонента от наличия удобного и дешевого способа его определения в молоке в производственных условиях.

Ускоренная оценка коров по отрезкам первой лактации. Более раннее выявление продуктивных качеств коров чрезвычайно важно для своевременной оценки и определения их хозяйственного и племенного назначения. При оценке быков ускорение их проверки по молочной продуктивности дочерей диктуется необходимостью получить результат к тому времени, когда по своему возрасту производители еще могут быть интенсивно использованы. Сокращение времени, затрачиваемого на испытание быка по качеству потомства, имеет столь большое практическое значение, что было предпринято немало исследований с целью установить, возможна ли еще более ранняя оценка по начальным отрезкам первой лактации дочерей. Между величиной удоя, определяемой за какой-либо отрезок лактации, и той продуктивностью, которая была затем получена от тех же коров за всю лактацию или за календарный год, вычислялся коэффициент корреляции. Между удоем за отрезки различной продолжительности и полным удоем за ту же, но законченную лактацию было найдено, как правило, высокое соответствие.

Можно считать, что уже первые 60—90 дней дают в среднем довольно точное представление об удое за всю будущую лактацию или за 300 дней лактации. Между удоем за лактацию и ее отрезками, составляющими 150, 180 и 200 дней, наблюдается еще более высокое соответствие. В этих случаях коэффициент корреляции близок к 0,9 и даже превышает эту величину, что свидетельствует о сравнительно большой надежности суждения о группе коров по среднему их удою за первые 150—180 дней лактации. Не следует забывать, что даже при высокой корреляции между удоем за отрезки лактации и полную лактацию можно говорить о сравнительно высокой надежности оценки быка лишь по среднему удою группы дочерей.

Ускоренная оценка быков по коротким отрезкам первой лактации дочерей получает значительное распространение в зарубежной практике. Сравнительно широко

ко используется этот метод в ГДР и ФРГ. Преимущества его усматривают в ускорении проверки быка и в лучшем выявлении потенциальной молочности дочерей, так как первые 100—150 дней лактации первотелки еще не обременены следующей стельностью. Во Франции, основываясь на высокой корреляции первых контрольных удоев коров с законченной первой лактацией, частично используют эти данные для предварительной оценки производителей. В Англии официально принятая продолжительность лактации для оценки дочерей быка составляет 305 дней, однако имеется целый ряд рекомендаций давать предварительную оценку за 180—200 дней. В Норвегии испытание производителей осуществляют, учитывая удои дочерей за 200 дней, но считают возможным ограничиться и 150 днями. В Швейцарии придерживаются официально установленного 300-дневного периода. Наряду с учетом полной лактации здесь уже более 40 лет практикуется предварительная оценка по удою за первые 100 дней. Следовательно, отрезок лактации продолжительностью 90 дней и более, не давая основания для индивидуальной оценки будущей продуктивности коровы, может служить удовлетворительной характеристикой средней молочной продуктивности группы коров, что позволяет ускорить, например, оценку производителя на 6—7 месяцев.

Значение хозяйственных условий при оценке коров по молочной продуктивности. Образование молока представляет собой сложный секреторный процесс, в котором участвует весь организм. На величину молочной продуктивности, помимо непосредственного воздействия внешних факторов, большое влияние оказывает физиологическое состояние организма. Это обуславливает высокую изменчивость продуктивности и делает весьма трудным сравнение между собой одних и тех же коров в изменившихся условиях существования, точно так же как и разных коров, хотя последние и находились бы в сходных, на первый взгляд, условиях кормления и содержания.

Определенный уровень хозяйственных условий имеет чрезвычайно большое значение для повышения эффективности массового и индивидуального отбора. Систематический отбор в стаде животных с повышенной продуктивностью и создание одновременно условий кормления, содержания и использования, в наибольшей сте-

пени соответствующих формированию требуемых качеств, способствует их наследственной консолидации и закреплению иногда едва лишь наметившихся желательных сдвигов. Именно сочетание методов селекции с постоянным воздействием на организм как природных, так и искусственно создаваемых условий внешней среды обеспечивает улучшение продуктивных и племенных качеств. Улучшение кормления и содержания скота позволяет не только получить от животных данного поколения повышенную продуктивность, но и служит одним из факторов породообразования. Теоретические основы этого важнейшего положения, утвердившегося в нашей отечественной науке и получающего все большее признание среди зарубежных исследователей, были разработаны выдающимися русскими биологами и зоотехниками: В. О. Ковалевским, А. Н. Северцовым, К. А. Тимирязевым, И. В. Мичуриным, Н. П. Чирвинским, П. Н. Кулешовым, М. Ф. Ивановым и др. Многие ученые указывали на то, что изменяющийся уровень питания организма в разные периоды его развития, начиная с эмбрионального, определяет многие особенности типа и будущей продуктивности животного. Теоретические обоснования и практические приемы направленного воспитания молодняка вслед за Н. П. Чирвинским разрабатывались А. А. Малигоновым, П. Д. Пшеничным, Д. Хэммондом, С. Н. Боголюбским, А. П. Бегучевым и другими и еще больше подчеркнули роль онтогенетического развития в процессе породообразования.

В плохих условиях кормления и содержания скота будут парализованы усилия селекционера улучшить стадо методами племенной работы, поскольку влияние экологических факторов не будет соответствовать направлению отбора и, более того, будет препятствовать возникновению и закреплению положительных вариаций. Кроме того, в неудовлетворительных хозяйственных условиях сама возможность применения методов селекции становится крайне ограниченной, так как оценка животных, производимая на таком фоне, будет неточной. Одни и те же коровы при разном уровне кормления изменяют показанную ими ранее продуктивность в различной степени, ибо их реакция на изменившиеся условия не является одинаковой.

Н. А. Кравченко, сравнивая продуктивность одних и тех же коров симментальской и красной степной пород

в лучшие и худшие кормовые годы, приходит к заключению, что относительная ценность изучавшихся коров, особенно высокопродуктивных, при этом значительно меняется. Имеется, однако, немало фактов довольно стойкого сохранения животными своих продуктивных качеств в изменяющихся условиях. Такого рода результаты получил О. В. Гаркави, изучавший этот вопрос путем сопоставления продуктивности крестьянских коров, раздоенных во время показательных кормлений. Высокий коэффициент корреляции между удоем одних и тех же коров до и после их раздоя, составивший 0,79, позволил в данном случае признать, что и при недостаточном уровне кормления массовый отбор по молочности будет давать определенный эффект, хотя в известном проценте индивидуальная оценка животных может быть неточной. Позже О. В. Гаркави, сравнивая удои 21 симментальской коровы в племенном совхозе имени XVII партсъезда в худшие и лучшие по кормовым условиям годы, установил, что в среднем в группах лучших, средних и худших коров повышение удоев при улучшении кормления шло с различной интенсивностью.

Большой материал по этому вопросу собран Ф. Ф. Эйсером. Он выяснил, при какой степени различия в средней продуктивности стада сравнение удоев отдельных животных практически все же возможно. Ранговая корреляция* оказалась относительно низкой (от 0,44 до 0,66) только в тех случаях, когда сравнивали удои коров в военные годы, при снижении средней продуктивности до 2000—2600 кг. При небольшой разнице в условиях содержания и при более высоком уровне удоев (3000 кг и выше) коэффициент ранговой корреляции составил от 0,75 до 0,89 и, следовательно, эффективность отбора оставалась довольно высокой. Таким образом, в лучших условиях кормления и содержания эффективность отбора коров по удою возрастает. Приходится отказываться и от попыток применить какой-либо поправочный коэффициент для оценки продуктивности при разном уровне кормления, так как реакция коров на изменяющиеся условия питания неодинакова.

* Степень соответствия между порядковыми номерами животных при расположении коров по удою в нисходящем порядке за один год и номерами тех же коров при их размещении по удою за другой год.

Непостоянство показателей одних и тех же коров объясняется не только различным уровнем кормления. Значительно меньшие расхождения в относительной оценке коров в первом из упомянутых опытах О. В. Гаркави не случайно были получены при сопоставлении удоев коров, содержащихся на различных рационах, пределах одной и той же лактации. На сравнении между собой продуктивности одних и тех же коров за разные лактации неизбежно отражается влияние не только кормовых различий, но и таких весьма важных факторов как возраст, продолжительность сухостойного периода, подготовка коровы к отелу, сервис-период, сезон отела, состояние здоровья и многие др. Иначе говоря, и в малоизменившихся кормовых условиях, например при равном среднем годовом удое коров в хозяйстве, также изменилась бы относительная оценка значительного количества животных. Подтверждением этому служит весьма малая повторяемость молочной продуктивности одних и тех же коров в одних и тех же хозяйствах за смежные лактации.

Однако несоответствие между удоями за смежные лактации возрастает, если средняя продуктивность коров в стаде в связи с кормовыми условиями меняется. Нами была определена корреляция между удоями одних и тех же 152 симментальских коров в возрасте 4—6 отелов за годы, сравнительно сходные по кормовым условиям, при почти одинаковой средней годовой продуктивности полновозрастных коров в стаде. Для тех же коров был вычислен соответствующий коэффициент корреляции за следующие два смежных года, когда уровень кормления несколько изменился и разница в среднем годовом удое на корову составила 329 кг (табл. 12).

Полученные результаты показывают, что корреляция между удоями одних и тех же коров за смежные лактации была значительно меньшей в годы, несколько различавшиеся по средней продуктивности стада и кормовым условиям. Этим подтверждается значение последних для получения относительно правильной оценки животных по молочности. В то же время корреляция между удоями тех же коров за смежные лактации и при практически одинаковой средней продуктивности стада также довольно низка. Это означает, что непостоянство удоев одних и тех же коров в разные годы зависит не только от хозяйственных условий, но в такой же, если

Корреляция между удоем одних и тех же коров за смежные лактации в сходные и различные по средней продуктивности годы

Годы	Средний удой по стаду за 300 дней			Корреляция между удоем за смежные годы	
	первый год	смежный следующий год	разница (кг)	число коров	коэффициент корреляции
1954 и 1955	4176	4182	8	152	$0,46 \pm 0,06$
1955 и 1956	4182	3853	329	152	$0,32 \pm 0,07$

не в большей степени и от других факторов, которыми определяется общее физиологическое состояние коровы.

Нет достаточных оснований сложный вопрос о причинах изменчивости удоев сводить чуть ли не исключительно к уровню кормления коров. Признавая необходимость создания оптимальных хозяйственных условий с целью получения большей результативности отбора по молочности, нельзя полностью отрицать его полезность и в том случае, если стадо еще достаточно не раздоено. Не следует забывать о доказанной опытом бесспорной эффективности массовой селекции молочного скота, осуществлявшейся в прошлом крестьянским населением, успешно применявшейся затем в контрольных товариществах и не потерявшей своего значения в настоящее время.

ЖИВАЯ МАССА КОРОВ И ИХ МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

К оценке молочных коров по живой массе обычно подходят как с точки зрения биологической, имея в виду возможность получить от более крупных коров более высокие удои, так и с точки зрения экономической целесообразности такого сочетания.

Нами у симментальского скота на 762 полновозрастных парах (мать—дочь) была установлена мало варьирующая в отдельных родственных группах и в среднем довольно высокая корреляция между живой массой матерей и дочерей, составившая 0,42. Отсутствие резких различий в величине указанной корреляции между живой массой матерей и потомства, полученного от разных

быков, позволяет предположить, что на передачу потомству живой массы преобладающее влияние оказывают матери.

У крупного рогатого скота при чистопородном разведении крупность телят больше связана с массой матерей, чем с массой отцов. Живая масса дочерей также коррелирует в повышенной степени с массой матерей, хотя в некоторых случаях на рост и на крупность потомства оказывают отчетливое влияние производители.

Поскольку живая масса крупного рогатого скота наследуется в довольно высокой степени, отбор по этому признаку должен быть достаточно эффективным. Большое значение приобретает вопрос о связи живой массы коров с величиной удоя, так как от характера этой связи будут зависеть те изменения в величине молочной продуктивности, которые могут последовать при изменении живой массы коров и при отборе их по этому признаку. О связи между удоем и живой массой коров данные весьма разноречивы (табл. 13).

Таблица 13

Корреляция между живой массой и удоем коров

Порода	Коэффициент корреляции между удоем и живым весом
Норвежская комолая	$0,019 \pm 0,143$
Голландская	$0,652 \pm 0,021$
Красная горбатовская	$0,314 \pm 0,007$
Джерсейская	$0,1137 \pm 0,006$
Ярославская, в среднем	$0,496 \pm 0,025$
в том числе:	
в стадах с мелкими коровами	$0,639 \pm 0,029$
в стадах с более крупными коровами	$0,398 \pm 0,05$
Симментальская	$0,297 \pm 0,003$

Коэффициент корреляции между удоем и живой массой, полученный разными авторами в разных условиях, варьирует от ничтожно малой величины, близкой к нулю, указывающей на отсутствие связи между этими двумя качествами, до значительной, свидетельствующей о том, что в некоторых стадах удой и живая масса оказались тесно взаимосвязаны. С. Г. Давыдов связывает степень корреляции между этими признаками с крупностью животных, зависящей, в свою очередь, от уровня

кормления. Так, в стадах с более мелкими ярославскими коровами корреляция оказалась высокой, в то время как в стадах с большей средней массой животных связь между ним и удоем была значительно меньшей. На 958 симментальских коровах в возрасте трех отелов и старше установлена положительная, средняя по величине, зависимость между удоем и живой массой ($0,297 \pm \pm 0,003$). На положительную связь между названными признаками указывают О. В. Гаркави, Д. И. Старцев, Е. А. Новиков и др.

Однако, как показывает анализ многих стад, селекция по живой массе не всегда будет сопровождаться повышением удоя. Во взаимосвязи этих показателей очень часто наблюдается типичный пример криволинейной корреляции. Выражается она в том, что увеличение живой массы в среднем лишь до определенного предела сопровождается повышением удоя. За пределами этого оптимума даже для коров одной породы положительная корреляция нередко переходит в отрицательную. Поэтому средний коэффициент корреляции между удоем и живой массой очень различен, если изучают не всю популяцию или мало отселекционированное стадо, а какую-либо предварительно отобранную его часть. По-видимому, очень малая корреляция между массой и удоем коров, полученная в отдельных исследованиях, объясняется тем, что изучались заведомо не средние, а отобранные, записанные в племенные регистры животные. И в работе С. Г. Давыдова на ярославских коровах особенно высокая связь между удоем и живой массой была установлена в стадах с мелкими коровами, в большинстве своем не достигшими оптимальной для данных условий массы. В этих стадах повышение продуктивности коров было тесно связано с увеличением их массы. В стадах той же ярославской породы, но с коровами в среднем более крупными и, следовательно, более близкими к оптимуму по их массе корреляция крупности с удоем оказалась более низкой.

В действительности в каждом стаде самые крупные коровы оказываются в среднем не самыми лучшими по удою. Это показано О. В. Гаркави и Е. И. Куменко на стаде племзавода «Караваево», где, как принято было считать, крупность животных особенно хорошо совмещается с высокой молочностью. Такие же данные приводит Е. А. Новиков по стаду коров черно-пестрой по-

роды, а также В. С. Иванов по высокопродуктивному стаду ярославских коров колхоза «Красный коллективист» Некрасовского района Ярославской области. Иногда считают, что молочность коров увеличивается с возрастанием массы только в тех случаях, когда они сохраняют конституцию молочного типа. Но именно у очень крупных коров далеко не всегда удается сохранить характерный молочный тип. При изучении зависимости между удоем и живой массой коров симментальской породы установлено, что во всех случаях наиболее крупные коровы в стаде не были в среднем самыми молочными. С улучшением кормовых условий и повышением средней молочной продуктивности границы оптимальной живой массы в стаде одного и того же хозяйства заметно изменились и относительно лучшие по удою коровы имели в среднем несколько более высокую массу (табл. 14).

Таблица 1

Распределение коров по наивысшему удою в зависимости от живой массы (коровы трех отелов и старше)

Показатель	Группа коров по живой массе (кг)						Средний показатель по стаду	Рекордистки в том же стаде
	451—500	501—550	551—600	601—650	651—700	701 и выше		
<i>Племзавод «Бородинский»</i>								
Число коров	8	21	30	9	7	—	75	18
Средний удой	2908	3069	3116	2973	2867	—	3037	4007
Средняя живая масса	475	525	575	625	675	—	568	601
Удой на 100 кг живой массы	612	384	541	476	424	—	535	657
<i>Там же, в лучших условиях кормления</i>								
Число коров	13	45	108	137	72	69	444	31
Средний удой	3231	3676	3691	3670	3927	3860	3739	4821
Средняя живая масса	475	525	525	675	675	718	622	653
Удой на 100 кг живой массы	662	700	642	587	581	540	601	738
<i>Племзавод «Ленкузнецкий»</i>								
Число коров	25	45	113	91	54	25	353	46
Средний удой	4112	4230	4365	4248	4159	4181	4242	5574
Средняя живая масса	475	525	575	625	675	716	602	626
Удой на 100 кг живой массы	865	811	757	679	616	586	698	890

С повышением средней живой массы снижается количество молока, надаиваемого на 100 кг живой массы. В большинстве случаев наиболее молочные коровы стада не были самыми крупными, но всегда несколько превышали по живой массе средний для стада уровень. Именно эти коровы во всех стадах в среднем дали наибольший надой на 100 кг живой массы и могли служить модельным типом, по которому целесообразно было вести совершенствование стада. Таким образом, отбор по живой массе в стаде молочных коров во многих случаях повел бы к нежелательным результатам. За пределами той средней живой массы, которая оптимальна для породы и стада в данных экологических условиях, и при дальнейшем повышении живой массы путем отбора наблюдается уже не улучшение и даже не сохранение, а генетическое ухудшение стада по молочности.

Что касается экономического аспекта связи удоя с живой массой, то наибольшее значение имеет факт закономерного уменьшения среднего надоя на 100 кг живой массы с увеличением крупности коров. Считают, что крупные коровы в среднем дают несколько больше молока, но за известными пределами прибавка в удое недостаточна, чтобы компенсировать возрастающую при этом потребность в корме. К. Тернер произвел специальные расчеты и сопоставил в денежном выражении стоимость добавочного молочного жира, получаемого от более крупных коров, со стоимостью дополнительных затрат на их содержание и пришел к выводу о нецелесообразности отбора по живой массе. Он рекомендует вести селекцию по молочной продуктивности и, в частности, отбирать быков, которые могли бы повышать продуктивность дочерей без существенного увеличения их крупности. Селекция в этом направлении и систематический отбор таких производителей вполне возможны. Практика оценки быков по качеству потомства показывает, что способность последних повышать или снижать молочность дочерей чаще не связана с передачей потомству большей или меньшей живой массы.

Резюмируя результаты исследований и данные отечественной и зарубежной практики по вопросу о значении живой массы при отборе молочного скота, можно сделать вывод, что молочные коровы должны быть достаточно крупными. Однако ни с биологической, ни с эко-

номической точек зрения нет оснований для повышения молочной коров вести отбор по живой массе. От по молочной продуктивности в качестве косвенного зультата и так будет вести к систематическому увеличению живой массы коров. В отборе молочного скота живой массе нет и практической необходимости, так при совершенствовании стада в направлении высокой молочной желательное в данных условиях повышение живой массы коров отдельных пород или стад с такими животными гораздо быстрее достигается соответствующей системой воспитания молодняка и одновременной селекцией по удою. В последние годы несколько снижена роль живой массы в комплексной оценке коровного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород. Если раньше живой массе придавалось такое же значение, как и родословным, то в настоящее время стандарты массы представляют собой лишь вспомогательное корректирующее требование, имеющее целью прежде всего контролировать необходимый уровень развития сельскохозяйственных животных.

Такой важный элемент оценки молочного скота, как оплата корма, недостаточно учитывается в практике племенной работы. По-видимому, причиной тому служит трудность в производственных условиях точно определить качество и количество поедаемого животными корма, в частности в пастбищный период или при беспривязном содержании скота. Во время оценки быков качество потомства на специальных станциях дочерние быков взвешивают, регистрируя и количество потребляемого корма. Однако этот учет имеет целью не столько оценку животных, сколько общую характеристику их состояния и условий кормления. Несмотря, однако, на трудности учета этого показателя, его нельзя игнорировать при оценке коров по молочной продуктивности. Главным критерием оценки экономичности молочного скота и оплаты корма молоком служит величина удоя. Крупный английский ученый Д. Хэммонд, многие работы которого известны широкому кругу советских животноводов, просто подходит к этой проблеме и считает, например, что при годовом удое коровы 1450 кг более половины потребляемого корма расходуется на поддержание жизни и только 44% — на производство молока. При среднем удое 3850 кг около 65% энергии съеденного корма идет на образование молока.

ОЦЕНКА КОРОВ ПО ИХ ПРИГОДНОСТИ К МАШИННОМУ ДОЕНИЮ

Оценка вымени приобретает в настоящее время особый интерес в связи с массовым внедрением машинного доения и необходимостью учитывать при отборе коров показатели, характеризующие пригодность их к доению аппаратом. Морфологические и функциональные особенности молочной железы во многом определяют и уровень продуктивности коровы, и основные свойства молокоотдачи. Чем равномернее развиты четверти вымени, тем более выравнивается время, затрачиваемое на выдаивание отдельных долей, и меньше его расходуется на получение 1 кг молока. Кроме того, общая продолжительность доения сокращается. Высокие удои длительно получают от коров, у которых хорошо функционируют нервная и сердечно-сосудистая системы, легкие, а пищеварительные органы способны переработать большие дачи корма. Но несомненно и то, что вымя больше, чем какой-либо орган коровы, поддающийся визуальной оценке, связан с молочной продуктивностью. Одновременно с этим значительные корреляции обнаруживаются и между внешним строением вымени и особенностями молокоотдачи.

В странах с развитым молочным скотоводством еще задолго до широкого внедрения машинного доения в оценочных шкалах было увеличено число баллов за вымя. Еще в конце прошлого и в начале нынешнего столетия в приводимых К. Эклизом оценочных экстерьерных шкалах для отдельных молочных пород, разводимых в США, на вымя, соски и молочные вены из 100 баллов отводилось от 24 до 40. Вносимые в последующем изменения в общем не затрагивают количества баллов, которыми оценивалось вымя. Оно остается выским, что подчеркивает значение, придаваемое детальной оценке вымени (табл. 15).

В современных требованиях, которые предъявляются с 1953 г. при оценке чистопородных коров пяти разводимых в США молочных пород, из 100 баллов 30 отводится на общий вид животного, 20 — на оценку туловища и развития, 20 — на выраженность молочного типа и 30 баллов — на вымя. Увеличение количества баллов за вымя коров было обоснованным и полностью себя оправдало с точки зрения совершенствования молочного

Количество баллов за вымя в 100-балльной шкале оценки коров по экстерьеру

Порода	Количество баллов					
	Развитие и форма вымени	передние доли	задние доли	соски	молочные вены	все
Молочные породы СССР:						
данные инструкции за 1938 г.	15	—	—	—	—	15
данные инструкции за 1959 г.	20	—	—	5	—	25
данные инструкции за 1972 г.	35	—	—	10	5	50
Голштино-фризская	12	—	—	2	10	24
Герисейская	10	8	8	6	8	40
Айрширская	22	—	—	8	5	35
Джерсейская	10	10	8	7	3	38

типа. Еще большее значение приобретает эта мера теперь, если учесть новые, дополнительные задачи улучшения скота по свойствам молокоотдачи, которые нельзя решать вне зависимости от морфологических и функциональных особенностей молочной железы.

Наиболее важные особенности вымени, которые учитывают при оценке коров, следующие: общее развитие (размеры) и структура; форма вымени и равномерность развития отдельных долей; форма, величина и расположение сосков. Охарактеризовать эти основные качества вымени можно путем внешнего осмотра. При визуальной оценке определяют величину, форму и характер прикрепления к туловищу, равномерность развития отдельных его долей, размеры, форму и расположение сосков.

Общее развитие вымени и его структура. Обильное вымя молочные коровы в подавляющем числе случаев имеют хорошо развитое железистое вымя. Установлена довольно высокая корреляция между объемом вымени и суточным удоем (0,661) и удоем за лактацию (0,606). С возрастом вымя увеличивается в большей степени между первой и второй лактациями.

О микроструктуре вымени судят по соотношению железистой и соединительной тканей. Секреторная деятельность вымени обеспечивается наилучшим обра-

зом при содержании в нем 75—80% железистой ткани. Несмотря на множество физиологических и гистологических исследований молочной железы и их большую значимость с точки зрения познания процессов, протекающих в вымени, полученные результаты не могут быть непосредственно использованы для прижизненной оценки коров. Основанием для суждения о развитии вымени служит глазомерное определение его размеров. Наиболее надежный признак желательного железистого строения вымени — это тонкая, подвижная кожа, отсутствие жировых отложений и большой «запас» вымени, образующийся после выдаивания коровы или в период сухостоя.

Форма вымени. Различают чашеобразное, округлое и козье вымя.

Чашеобразное вымя характеризуется большой площадью и плотностью прикрепления к туловищу. Поэтому оно лучше подтянуто кверху, распространено больше в длину, чем в глубину, далеко заходит вперед под брюхо, выступает сзади, широко и плотно прикреплено вверху. При чашеобразной форме доли вымени обычно относительно равномерно развиты, дно вымени ровное, горизонтальное. *Округлое* вымя имеет меньшую площадь прикрепления, чем чашеобразное, чаще бывает несколько опущено. Обычно оно меньше выдвинуто вперед по брюшной стенке; иногда наблюдается неравномерность развития долей вымени, особенно двух передних по сравнению с двумя задними. Отвислость вымени и сближенность сосков встречается чаще при округлой форме, чем при чашеобразной. *Козье* вымя характеризуется сближением сосков, вследствие чего сбоку оно имеет вид треугольника. Площадь прикрепления обычно невелика. Доли вымени развиты неравномерно. Эта порочная форма вымени отрицательно коррелирует с молочностью коровы и наименее пригодна для доения машиной.

Характер прикрепления вымени имеет большое значение. Для машинного доения непригодна корова с сильно отвислым выменем. При таком вымени коллектор в рабочем положении будет касаться пола. Кроме того, на него неудобно надевать стаканы и оно мешает свободному передвижению коровы. Считают, что минимальное расстояние дна вымени от пола должно составлять 45—50 см.

Требования, предъявляемые при оценке вымени, были довольно четко сформулированы еще при введении первых шкал и сохранились почти без изменений до настоящего времени. Для джерсейских коров, например, в шкале, принятой в 1904 г. требовалось, чтобы вымя было большим, немясистым. Передняя его часть должна быть полной, простирающейся далеко вперед, задняя часть — простирающейся далеко вверх. Соски должны быть равной длины и величины, расположенные сравни-

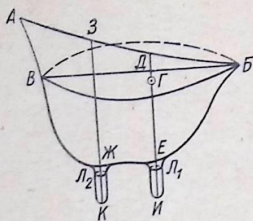


Рис. 3. Основные промеры вымени.

одна от другой, ровной нижней линии (дна) вымени. Соски по величине предпочтительны средние, расположенные отвесно. Молочные вены должны быть извитыми и упругие. Для большинства молочных пород в зарубежных шкалах требования к вымени почти не различаются и в общем совпадают с теми, которые предъявляются к коровам молочных и молочно-мясных пород в нашей бонитировочной инструкции.

Визуальную оценку вымени дополняют измерения (рис. 3). Обычно берут следующие промеры вымени:

- а) длина вымени — от задней выпуклости вымени до его переднего края у основания (BB);
- б) наибольшая ширина вымени — над сосками передних четвертей (Г);
- в) наибольший обхват вымени — по горизонтальной линии уровня основания переднего края (BB);
- г) глубина передней и глубина задней четверти — вертикаль от брюшной стенки до основания соска (ДЕ), (ЗЖ);
- д) высота вымени над землей — от середины нижней части (ЕЖ) вымени до земли — характеризует степень подтянутости и отвесания вымени;
- е) длина переднего и заднего соска — от его основания до копытца (ЕИ и ЖК);
- ж) обхват соска — у основания соска (Л₁ и Л₂);
- з) расстояние между двумя передними сосками (в точках правая и Е левая);
- и) расстояние между передними и задними сосками (ЕЖ);
- к) расстояние между двумя задними сосками (в точках правая и Ж левая). Первые два промера берут циркулем, остальные — мерной лентой.

Равномерность развития четвертей вымени имеет очень большое значение. Это качество молочной железы тесно связано с продолжительностью и чистотой выдан

вания коровы аппаратом. Если доли вымени производят резко неодинаковое количество молока, то после извлечения основной части разового удоя приходится не меньше времени затрачивать на выдаивание небольших остатков молока из двух или из одного соска. При этом доильные стаканы остаются на вымени и уже опорожненные доли молочной железы подвергаются вредному воздействию вакуума. Обследования большого числа коров показали, что из правой и левой половины вымени получают примерно равное количество молока, в то время как передние доли развиты обычно несколько слабее задних. Поэтому и показатель равномерности развития долей — индекс вымени — указывает на процентное отношение количества молока, полученного из передних долей, к общему разовому надою. Для большинства молочных коров индекс вымени составляет 40—45%.

Обращает на себя внимание высокая уравнированность развития передних и задних долей вымени джерсейских коров, что является результатом длительного отбора их по выраженности признаков молочности и качеству вымени. Внешне равномерно развитое вымя свидетельствует и об относительной сбалансированности надоев из всех четвертей вымени. Отбор коров с лучшей формой вымени ведет к постепенному уравниванию надоя из передних и задних долей. С возрастом развитие передних долей несколько выравнивается. Индекс вымени учитывают при оценке дочерей проверяемых быков, а также коров-матерей племенных производителей.

Форма, величина и расположение сосков играют существенную роль при машинном доении коров. По форме различают соски цилиндрические, конические, грушевидные и др. Первые две формы преобладают. Для машинного доения предпочтительны соски цилиндрические и слегка конические. Соски должны быть нормального размера. С коротких и тонких сосков доильные стаканы или спадают, или их вовсе не удается надеть.

Слишком длинные соски засасываются в стаканы, при этом возможны случаи полного прекращения молокоотдачи. Толстые соски зажимаются сосковой резиной, и выдаивание замедляется. Для машинного доения предпочтительны коровы, у которых соски имеют длину 6—9 см, обхват у основания 6—8 см (диаметр 2—2,5 см), расположены вертикально и нормально расставлены (расстояние между сосками не менее 6 см).

Наряду с визуальной оценкой вымени учитывают не посредственные характеристики молокоотдачи, из кото рых наибольшее значение имеют: фактическое распреде ление надоя по четвертям вымени, скорость выведения молока и чистота выдаивания коровы машинным спосо бом. Соотношение молока в долях вымени устанавли вают специальными аппаратами, предназначенными для раздельного выдаивания.

Скорость (интенсивность) молокоотдачи характери зуется количеством молока, выдаиваемым за единицу времени (кг/мин), и определяется на основании показате лей записывающего устройства, вмонтированного в доильном аппарате, или посредством хронометража. Большое влияние на молокоотдачу оказывают внешние раздражители. Грубое обращение с животными, смена доярки, непривычные резкие шумы, появление на ското ном дворе посторонних, изменение обычного распорядка дня иногда резко затормаживают отдачу молока коровой.

К началу доения в молочных цистернах вымени на ходится лишь около одной трети образовавшегося моло ка или немногим более. Это так называемое цистерналь ное молоко выводится из вымени простыми механиче скими воздействиями, открывающими сфинктер соскового канала. Основная же часть молока, находящаяся в альвеолах, может быть извлечена лишь сжатием мио эпителиальных звездчатых клеток, окружающих аль веолу. Эти клетки, растягивающиеся в процессе образо вания молока, сокращаются и выжимают молоко из альвеол в протоки под действием особого гормона окси тоцина, выделяемого задней долей гипофиза. Окситоцин поступает в кровь не постоянно, а лишь при появлении у коровы рефлексов молокоотдачи. Действие этого гор мона непродолжительно, всего лишь несколько мину т после чего он разрушается, и дальнейшее выведение альвеолярного молока в протоки становится невозмож ным. Следовательно, очень важно, чтобы отдача молока происходила быстро и выдаивание коровы было закон чено полностью до того, как прекратится действие окси тоцина. Это в значительной степени зависит от строгого соблюдения всех условий, обеспечивающих устойчивые рефлексы молокоотдачи, и от устранения нежела тельных раздражителей.

Из этого, разумеется, не следует, что создание необ

ходимой обстановки на скотном дворе позволит решить все проблемы, возникающие в области селекции молочного скота в связи с внедрением машинного доения. Известно, что ответная реакция различных организмов на внешние раздражения далеко не одинакова. Не у всех коров задерживается отдача молока при внешних помехах, и в то же время в относительно уравненных условиях на одном и том же скотном дворе разные коровы отдают молоко с весьма различной интенсивностью. Такого рода индивидуальные особенности могут определяться и типом нервной деятельности коровы и различиями в морфологическом строении вымени. Для получения от коровы молока необходимо деятельное состояние ее нервной системы, быстрое появление рефлексов молокоотдачи. Неравномерное развитие отдельных четвертей вымени или нежелательное строение сосков и малая растяжимость сфинктеров, запирающих сосковый канал, будут оказывать непосредственное влияние на уменьшение скорости выдаивания коровы.

В специальных исследованиях наблюдают значительные колебания в скорости выдаивания различных коров одинаковыми доильными машинами (от 1,09 до 3,09 кг/мин). Эти различия объясняют разнообразием в анатомическом строении сосков (различным диаметром соскового канала, разным строением круговых запирающих мышц соска). И. Йоганссон, например, считает, что увеличение диаметра соскового канала на 1 мм ускоряет молокоотдачу на 0,6 кг/мин. Между скоростью отдачи молока и растяжимостью сосковых сфинктеров найдена высокая положительная корреляция: у полновозрастных коров она равна 0,68 и у первотелок — 0,90. Скорость выдаивания молока доильной машиной зависит и от величины вакуума. Если принять вакуум высотой 380 мм ртутного столба в качестве оптимального, то вакуум в 200—250 мм будет близок к предельному для тугодойных коров (для слабодойных — 50—75 мм), ниже которого сосковые сфинктеры не раскрываются и выведение молока приостанавливается.

С повышением удоя скорость молокоотдачи возрастает. Положительная связь между этими двумя показателями довольно высока. Из приведенных в таблице 16 данных видно, что с увеличением разового удоя коров, например, с 4 до 9,5 кг скорость доения возрастает примерно вдвое. Продолжительность доения при этом уве-

Разовый удой, продолжительность и средняя скорость доения

Порода	Показатель	Разовый удой (кг)				
		до 4,9	5-5,9	6-6,9	7-7,9	8-8,9
Холмогорская (Московская область)	Продолжительность доения, мин	4,4	5,39	5,78	6,52	7,75
	Скорость доения, кг/мин	1,1	1,16	1,35	1,30	1,26
Черно-пестрая (племсовхоз „Врачево-Горки“)	Продолжительность доения, мин	3,63	3,80	4,21	4,10	4,10
	Скорость доения, кг/мин	1,23	1,44	1,53	1,82	1,99

личивается в значительно меньшей степени. Это значит, что на доение обильномолочных коров в среднем затрачивается немногим больше времени, чем на выдаивание коров с меньшим удоём. Время, расходуемое на извлечение из вымени большего количества молока, в известной мере компенсируется присущей обильномолочным коровам более высокой интенсивностью молокоотдачи. Чем выше скорость молокоотдачи, тем в среднем меньше продолжительность доения. Отбор коров по этому признаку будет вести при получении того же количества молока к сокращению времени, затрачиваемого на машинное доение.

В зависимости от возраста коров скорость молокоотдачи возрастает лишь после первой лактации (на 14-25%).

Начиная со второй лактации заметных колебаний в средней скорости молокоотдачи не наблюдается. Резко падает скорость молокоотдачи от начала к концу доения. После быстрого опорожнения цистерн и крупных протоков молоко выделяется в несколько раз медленнее, особенно в последние минуты доения, когда выведение секретов из некоторых долей вымени уже закончено.

Большое значение для оценки коров имеют первые 2-3 минуты доения, в течение которых иногда учитывают отдельно наивысшую скорость молокоотдачи. Его показателем служит количество молока, полученного за минуту, в течение которой удой оказался наибольшим.

В большинстве случаев максимальный удой приходится на первую минуту доения, реже на вторую и в виде исключения на третью. В среднем количество молока, получаемого за одну первую минуту доения, составляет 40—45% разового удоя. Максимальная скорость молокоотдачи примерно в 2 раза превышает среднюю скорость выдаивания и довольно высоко коррелирует (0,7—0,9) с ней.

Иногда, кроме средней и максимальной скорости молокоотдачи, учитывают выдоенность (в процентах) коровы за первые три или две минуты доения.

Чистота выдаивания служит одним из показателей правильной организации машинного доения. Она характеризуется количеством молока, получаемого при ручном додаивании коровы после снятия доильных стаканов. Это количество иногда в среднем составляет около 20% разового удоя. Недополучение этого количества молока причиняет значительный хозяйственный ущерб, так как теряются последние порции молока, наиболее богатые жиром и сухим веществом. Кроме того, молоко, оставленное невыдоенным, может привести к заболеванию вымени. В производственных условиях не рекомендуется систематически применять ручное додаивание, так как это препятствует выработке устойчивого рефлекса молокоотдачи. Ручное додаивание используется лишь в отдельных случаях при проверке коров, плохо отдающих молоко при машинном доении. Чистота выдаивания коров аппаратом, как и другие показатели пригодности коров к машинному доению, тесно связана с равномерностью развития долей вымени и его формой (табл 17).

Таблица 17

Связь между формой и индексом вымени холмогорских коров, продолжительностью доения и чистотой выдаивания
(по данным С. А. Сергеева)

Форма вымени	Молока в передних долях вымени (%)	Продолжительность доения (мин)		Время на додаивание задних долей (% ко всему времени доения)	Количество молока от ручного додаивания (% ко всему удою)
		задних долей	передних долей		
Чашеобразное	42,9	3,97	3,84	3,3	8,6
Округлое	40,3	4,87	4,15	14,8	13,6
Козье	36,1	4,34	3,15	27,5	32,2

Положительные корреляции между формой, размерами и другими показателями вымени, поддающимися внешней оценке, и свойствами молокоотдачи указывают на то, что эти свойства можно улучшить как путем отбора по этим признакам, так и повышением требований к внешнему строению вымени при оценке скотов экстерьеру. Для селекции молочного скота большое значение имеет то обстоятельство, что между оцениваемыми визуальными особенностями вымени и общей выраженностью молочного типа коров и их действительной молочной продуктивностью также имеется ясно выраженная положительная связь. Следовательно, улучшение вымени коров и повышение их приспособленности к выдаиванию машиной не только не противоречит основной задаче увеличения молочности и совершенствования молочной породы, а, наоборот, способствует ее комплексному развитию.

ОЦЕНКА СКОТА МОЛОЧНЫХ И МОЛОЧНО-МЯСНЫХ ПОРОД ПО ЭКСТЕРЬЕРУ И КОНСТИТУЦИИ

Экстерьерный тип и молочная продуктивность. Экстерьер и конституция являются необходимыми элементами комплексной оценки животных. Их значение определяется наличием неразрывной связи между формой и функцией. Внешние формы животного (экстерьер) дают представление о той анатомо-морфологической структурной основе организма, на которой формируются его физиологические особенности (что в совокупности и составляет его конституцию), определяющие направление и в известной мере уровень продуктивности. Оценка животных по внешнему виду применялась задолго до появления других современных приемов селекции. Основной ее целью было стремление по внешним формам определить хозяйственную ценность животного. В дальнейшем совершенствование методов оценки животных по экстерьеру не сразу пошло по пути объективного изучения связей внешних форм с продуктивностью и возможностью повысить и закрепить отбором по типу основные продуктивные качества.

Немалый вред племенному делу в последней четверти прошлого и в начале нынешнего столетия был нанесен тем, что оно стало превращаться в объект торговых

спекуляций во многих странах с развивающимся молочным скотоводством. Растущее понимание роли племенного отбора и подбора в улучшении стада, желание приобрести животных, хорошо передающих потомству те качества, которыми славилась та или иная порода, создавали усиленный спрос на племенной материал. Продажа взрослых животных и молодняка в качестве племенного внутри страны или на экспорт по высоким ценам становилась более выгодным делом, чем занятие молочным хозяйством. Используя формалистический подход к экстерьерной оценке, внесенный в зоотехнику главным образом немецкой и швейцарской школой, устанавливались своего рода экстерьерные штампы для пород, основанные на каких-либо второстепенных морфологических особенностях, не связанных с продуктивностью. Такие экстерьерные «стандарты» были вредны в племенном, но удобны в торговом деле. Точно так же и из родословной, которой особенно большое значение придавали английские заводчики, использовался в коммерческих целях лишь факт наличия известного происхождения, то есть по сути дела сведения о чистопородности.

Эти тенденции, наложившие отпечаток на те пути, которыми шло развитие животноводства в конце XIX века, особенно отчетливо сказались на лучших породах того времени, уже завоевавших себе популярность и ставших предметом широкого экспорта. Так, например, для джерсейского скота шкала оценки, принятая в 1834 г., была пересмотрена и из нее в 1875 г. был исключен первый по порядку и значению пункт, касающийся оценки родителей по жирности молока, а внимание было сосредоточено на экстерьерном породном стандарте. Поскольку организованного учета продуктивности джерсейского скота не вели, невозможно установить, в какой степени на его жирномолочность повлияло отрицательно устранение из официальной оценочной шкалы основного признака, длительный отбор по которому принес этой породе столь заслуженное мировое признание. Видимо, общие результаты селекции по новым правилам не были наилучшими. По свидетельству Э. Бостона, новый пересмотр экстерьерной шкалы в 1904 г. был вызван тем, что, хотя в джерсейской породе скота и начал устанавливаться хорошо выраженный молочный тип, вместе с тем «настало время обратить внимание на основную

цель, ради которой разводят молочный скот, а именно продуктивность». Было резко увеличено число баллов за вымя и соски (35 из 100), в то время как общее улучшение экстерьера считалось целесообразным вести «через быка».

Из истории голландского скотоводства известно, что образовавшийся в результате длительного одностороннего отбора коров по величине удою конституционально ослабленный, переразвитый тип животных существовал много десятилетий. Этот порочный тип телосложения одно время даже рассматривали как характерный признак, чуть ли не как стандартную особенность животных данной породы и специализированного молочного скота вообще. Недостатки конституции голландские животноводы успешно исправили (на что им потребовалось полстолетия) отчасти под влиянием изменившихся требований покупателя и, видимо, потому, что племенную работу начали вести, руководствуясь не только интересами экспорта, но и необходимостью развития собственного молочного скотоводства.

Характерным примером подчинения принципов отбора крупного рогатого скота и всей системы его воспитания требованиям экстерьерного стандарта может служить оценка симментальского скота, практиковавшаяся в Швейцарии. Тип швейцарского симментала, хорошо известный нашим зоотехникам, был неоднократно описан в литературе. Преимущественно палево-пестрой масти, с могучим туловищем, гармонично сложенные симменталы представляют собой великолепный экстерьерный образец животных комбинированной продуктивности. Своим крепким сложением, так же как и отдельными особенностями экстерьера, швейцарские симменталы обязаны и направлению отбора и системе воспитания (телятам выпаивали большое количество цельного молока, — по данным Д. И. Старцева, 500—800 кг телочкам и свыше 1000 кг бычкам).

В Швейцарии, стране первоклассно поставленной переработки молока, можно было бы без труда часть цельного молока заменить снятым. Однако швейцарские животноводы предпочитали скармливать телятам цельное молоко, не считаясь с дороговизной такого мероприятия. Столь обильные нормы выпойки телятам цельного молока были в 3—4 раза выше тех, что применяли при выращивании телят лучших молочных пород, мно-

гне из которых отличались довольно высокой живой массой и вполне удовлетворительными мясными качествами.

Животноводческой практике уже было известно, что для выращивания высокопродуктивных животных не было необходимости в таких затратах и, само собой разумеется, они не могли быть оправданы будущей производительностью. Но расходование большого количества цельного молока при выращивании симментальского скота было необходимо для поддержания установившегося типа и окупалось, конечно, не молочной продуктивностью выращенных таким образом животных, а высокими ценами на племенной скот.

Определенный экстерьерно-конституциональный тип постоянно поддерживался и закреплялся отбором и системой оценки симментальского скота по экстерьеру. Все это должно быть учтено при оценке экстерьерного типа симменталов. Практика показала, что, например, в Сибири именно высоконогий «швейцарский» тип наиболее трудно совместим с развитием молочных качеств.

Формализм в оценке животных оказал отрицательное влияние на развитие племенного дела в разных странах. Наименее была затронута этим поветрием Англия с ее традициями в племенной работе и верой в значение родословных. Но даже и в Англии в 1911 г. М. М. Щепкин выделяет различные подходы к племенной работе. Например, одно стадо было отлично выравнено по экстерьеру, но молоко из хозяйства не продавали, а реализовали только племенной скот, другое стадо совершенствовало по молочности по принципу «сперва кровь, потом экстерьер». Владельца второго стада Тейлора М. М. Щепкин называет замечательным заводчиком, а его хозяйство лучшим племенным питомником молочных шортгорнов в Англии.

Примером безрезультатности отбора быков по внешнему виду могут служить сведения, опубликованные в журнале, издаваемом обществом заводчиков гернсейского скота в США. В 1946 г. дана характеристика 25 гернсейских быков, которым с 1906 по 1941 г. на национальных выставках присуждались звания гранд-чемпионов породы. Впоследствии от 22 быков остались дочери, продуктивность которых была учтена. Оказалось, что только три производителя по заводским достоинствам имели высокий класс, девять дали дочерей с продуктивностью ниже среднего уровня, а у трех быков вообще не было зарегистрированных дочерей. Это показывает, что быки, получившие на национальных выставках звание гранд-чемпионов, в действительности оказались по своим племенным качествам не выше среднего уровня и не были лучшими в породе.

Период господства формализма в учении об экстерьере, стандартизации по второстепенным внешним признакам отрицательно сказался на развитии теории племенного дела и разработке рациональных приемов отбора

в молочном скотоводстве. Ю. И. Фрейман, касаясь направления в племенной работе с отечественными породами крупного рогатого скота, резко выступая против увлечения внешними признаками животных, писал: «Нужно... изжить навеянный прошлым гипноз, избрать здоровое направление, и тогда улучшение нашего скотоводства пойдет быстрым шагом вперед». Это новое направление постепенно находило признание в практике племенного дела. С одной стороны, продуктивность стали рассматривать как основной признак отбора. С другой стороны, радикально пересматривались принципы экстерьерной оценки, отбрасывались необоснованные требования, повысился интерес к изучению связей морфологических особенностей с внутренним строением организма и протекающими в нем физиологическими процессами.

Несовершенство экстерьерных шкал, не позволяющих достаточно хорошо определить по внешнему виду хозяйственную ценность животных, послужило причиной весьма различной оценки роли экстерьера в селекции молочного скота, что находит отражение и в современных теоретических исследованиях и отчасти в практике племенной работы. Если, например, в Швейцарии при отборе животных их внешним видом руководствуются как признаком, почти равнозначным продуктивности, то в Швеции решающим критерием при оценке молочного скота служит его продуктивность. И. Мэзон, по-видимому, выражает довольно распространенную в Англии и некоторых других странах точку зрения о целесообразности экстерьерной оценки лишь в тех случаях или до тех пор, пока не известна продуктивность животного. И. Мэзон признает наиболее важными статьями лишь вымя и конечности, считая отбор коров по другим внешним признакам бесполезным. На первый взгляд такая точка зрения как будто согласуется с дарвиновским законом соотношения роста на том основании, что при отборе по продуктивности будет в силу наличия коррелирующей соответственно изменяться и телосложение, поэтому цель может быть достигнута лучше, чем при отборе по экстерьеру.

Было бы, конечно, опасным заблуждением полагать, что желательная перестройка типа, особенно при высоком уровне продуктивности, будет происходить автоматически в качестве косвенного результата под влиянием

одного только отбора по величине удоя. Известно, что такой путь ведет к быстрому появлению серьезных экстерьерных дефектов и к резкому ослаблению конституции. Высокая молочная продуктивность при односторонней специализации, как правило, представляет собой отклонение от физиологической нормы. Отбор по величине удоя вызывает длящуюся и возрастающую изменчивость этого признака и как бы увеличивает разрыв между достигнутым уровнем продуктивности и степенью тех общих физиологических и морфологических изменений, которые создавали бы материальную основу, необходимую для нормальной работы организма при повышенной молочной продуктивности. Это неизбежно вытекает из признания формы как продукта функциональных изменений, в свою очередь возникающих в результате меняющихся условий существования.

Практика показывает, что у обильномолочных коров конституция, как правило, оказывается неподготовленной, недостаточно крепкой, чтобы выдержать высокое физиологическое напряжение, связанное с рекордной продуктивностью. Примером этому служит судьба многих известных рекордисток: Мальки, Золотой, Вены, Мрии, даже таких, казалось бы, конституционально крепких коров, как рекордистки костромской породы Послушница II и Гроза. Здоровая, хорошо сложенная рекордистка симментальской породы Зозуля была способна без каких-либо видимых отклонений от нормы давать 40 и даже 50 кг молока за сутки. Но при увеличении удоя до 58 кг обнаружилось физиологическое перегрузки, выразившиеся, в частности, в нарушении нормальной работы сердца. То, что отчетливо наблюдается при высоком раздое коров, видимо, характерно вообще для односторонне специализированных молочных коров, ибо в противоположность сравнительно быстро изменяемой функции (величина удоя) приспособительная морфологическая перестройка требует длительного времени и нередко смены многих поколений.

Для наследственного закрепления в филогенезе желательных морфологических изменений обязательной предпосылкой является наличие того же процесса в онтогенезе, в частности в утренний период развития телят, рождаемых высокопродуктивными коровами. Между тем многие исследователи отмечают, что обильномолочные и интенсивно используемые коровы часто имеют

невысокие материнские качества. Именно в молочном скотоводстве, где от коровы требуют особенно длительного, почти непрерывного высокого физиологического напряжения, а лактирование рекордисток и вынашивание ими плода есть процессы на известном этапе антагонистические, необходимо учитывать, что отбор только по удою не будет вести к желательной конституциональной перестройке и ее наследственному закреплению.

Примером использования при оценке животных особенностей их внутреннего строения служит предложенная П. Н. Кулешовым и хорошо известная зоотехникам классификация типов конституции сельскохозяйственных животных. На большом анатомическом материале им были определены различия в соотношении важнейших тканей в организме овец и крупного рогатого скота разных направлений продуктивности. Эти различия послужили морфологическим основанием деления животных на конституциональные типы, отвечающие характеру их физиологической деятельности.

Обширные исследования были проведены по изучению гистологического строения мышц, и в особенности тканей вымени. В работах Е. Ф. Лискуна, Е. А. Арзуманяна, Е. Ф. Лисицкого и других были показаны различия в диаметре мышечных волокон у крупного рогатого скота различного типа, отчетливые различия в строении молочной железы и развитии ее железистой ткани, в диаметре молочных альвеол вымени как между представительницами разных пород, так и в пределах породы между животными различного уровня продуктивности. Весь этот накопившийся материал существенно углубляет представления о связях между анатомо-морфологическим строением отдельных тканей и органов животного и его полезной производительностью. Однако знание интерьера животных не всегда может быть использовано в практической селекции. Для этого необходимо, чтобы особенности, связанные с хозяйственно-полезными качествами, находились в надежной связи с теми или иными внешними признаками, по которым животных можно отбирать, чтобы были найдены доступные способы непосредственного прижизненного определения специфических интерьерных различий. Таким образом, в практике племенной работы основанием для суждения о конституции животного пока остается прежде всего его внешний вид — экстерьер.

Недооценка роли экстерьера в селекции молочного скота вызвана следующими главными причинами. Во-первых, такая недооценка представляет собой естественную реакцию на чрезмерное увлечение в недавнем прошлом экстерьерными догмами. Во-вторых, отбор молочного скота по конституциональному типу при высоком уровне продуктивности значительно усложняется. Это обстоятельство подчеркивают многие отечественные и зарубежные специалисты. Признавая, что в прошлом селекция по морфологическим особенностям вела не только к улучшению внешних форм, но и к повышению продуктивности, малую эффективность отбора по типу при высоких удоях усматривают в невозможности таким путем среди высокопродуктивных коров выделить относительно лучших и относительно худших животных, что без труда могло быть сделано раньше, при невысокой средней продуктивности стада. В-третьих, причиной распространенного среди некоторых авторов мнения о малой пользе экстерьерной оценки для улучшения молочных качеств является крайне слабая корреляция между статьями экстерьера и продуктивностью молочной коровы. Малая корреляция между типом конституции и молочной продуктивностью не дает оснований считать, как это делают некоторые зарубежные ученые, отбор скота по типу бесполезным. Несмотря на то, что указанная корреляция и мала, она все же положительна; следовательно, отбор по экстерьеру не только совместим с задачей повышения молочной продуктивности, но и может способствовать более быстрому и надежному ее решению.

Отмечая факты недостаточной крепости конституции у коров-рекордисток, мы не должны делать из этого вывода о невозможности решать задачу выращивания коров с такой конституцией, которая обеспечивает высокие рекорды продуктивности. Потенциальные биологические границы молочной продуктивности достаточно широки, и это подтверждается примерами высоких пожизненных удоев коров, не представляющих собой редкого исключения. В США, например, к 1971 г. только по голштино-фризской породе зарегистрировано 516 коров с пожизненной продуктивностью выше 90 000 кг и 303 быка, оставивших в среднем по 15 дочерей, давших более 44 000 кг молока каждая. Из них один бык дал 300 таких дочерей, шесть быков — более 100. Сравнительно

большое число коров с высокой пожизненной продуктивностью записано в специальные регистры. Следовательно, высокая продуктивность может повторяться от лактации к лактации, существенно не нарушая здоровья животного.

Для обеспечения возрастающей из поколения в поколение молочной продуктивности наряду с отбором животных по этому главному признаку необходимы, с одной стороны, надлежащие условия воспитания и кормления животных и, с другой стороны, постоянный корректирующий отбор по конституциональному типу. Важнейшим требованием при этом является сочетание молочного типа с конституциональной крепостью, одинаково желательной для животных любого направления продуктивности при высоком ее уровне. Не следует, однако, отказываться и от совершенствования молочного скота путем придания типу животных некоторых конкретных качеств, определенно связанных с повышенной молочной продуктивностью.

Таким образом, экстерьер и конституция служат важным элементом оценки молочного скота. Они дают возможность судить о выраженности у животного признаков породы, гармоничности развития и соответствии конституционального типа направлению продуктивности с учетом породных особенностей, о здоровье животного и отсутствии у него экстерьерных недостатков, препятствующих нормальной физиологической деятельности. Примером признания роли конституционального типа в оценке крупного рогатого скота могут служить правила аттестации племенных быков и коров, принятые в США. В этой стране в ассоциациях заводчиков, разводящих скот основных молочных пород, как правило, наиболее высокая аттестация животных связана с оценкой их как по продуктивности, так и по конституциональному типу.

Для айрширских быков существует категория «дважды оцененных быков». К ней может быть отнесен бык, если десять и более его дочерей удовлетворяют требованиям по продуктивности и оценены по типу в среднем 82,5 очка и выше. Классифицировано при этом должно быть не менее половины зарегистрированных дочерей трех лет и старше. Голштино-фризские быки «предпочтительные» должны иметь не менее 75% дочерей (числом не менее десяти), высоко оцененных по типу. И для проверенных коров голштино-фризской породы дочери должны быть оценены по продуктивности и типу. Джерсейский бык-улучшатель должен иметь дочерей, удовлетворяющих стандарту продуктивности. Не меньше половины дочерей (числом не менее десяти) должны быть классифицированы по типу

со средней оценкой не менее 83 баллов. Для еще более высокой категории джерсейских проверенных быков при тех же условиях средний балл дочерей за экстерьер должен быть не ниже 84.

С 1939 г. для более точного предварительного отбора не испытанных по потомству джерсейских быков ассоциацией учрежден диплом со звездами. Присуждается диплом за продуктивность и экстерьерную оценку предков. Бык может быть оценен максимально семью звездами — по одной звезде за каждые пять набранных очков. Всего бык может получить 38 очков, из них 12 за тип и 26 за продуктивность предков. В разработанном недавно (1960) Корнелльским университетом и департаментом молочного хозяйства США анкетном листке среди 18 пунктов, могущих служить причиной выбраковки гернзейских коров, есть и пункт об экстерьерном типе. Авторы листка, составленного для фермеров, считают, что, если корова по типу хуже среднего по стаду, это может служить основанием для ее выбраковки или замены.

В нашей стране оценку крупного рогатого скота по экстерьеру применяют давно. Большой вклад в разработку теории и практики такой оценки внесли М. И. Придорогин (1862—1923), П. Н. Кулешов (1854—1936), Е. Ф. Лискун (1873—1958). Для оценки взрослых животных пользовались 100-балльными шкалами. Их составляли в соответствии с требованиями, предъявляемыми к внешним формам крупного рогатого скота различного направления продуктивности. С 1972 г. было признано целесообразным оценивать коров молочного и молочно-мясного направления продуктивности по единой шкале. Одновременно было увеличено количество баллов за вымя с 25 до 50, что придало оценке коров по экстерьеру большую целенаправленность (табл. 18).

С 1974 г. для оценки коров молочных и молочно-мясных пород стали использовать 10-балльную систему, причем главное внимание также обращено на вымя (5 баллов из 10), на пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы (3 балла), крепость конечностей и копытного рога (2 балла). Шкала оценки коров приведена в таблице 19. Возросшее значение оценки коров по качеству вымени, крепости конституции, в частности по крепости конечностей и копытного рога, связано с необходимостью совершенствования молочного скота по его пригодности к машинному доению и содержанию на щелевых полах с твердым покрытием.

Наиболее существенные недостатки экстерьера коров следующие: общее недоразвитие, негармоничное телосложение, несоответствие типу породы и направлению

Шкала оценки коров молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Требования для оценки высшим баллом	Оценка		
		основ-ной балл	коэф-фици-ент	общий балл
I. Общий вид, развитие, выраженность типа породы	а) пропорциональное телосложение, хорошо выражен желательный тип породы	5	2	10
	б) мускулатура плотная, удовлетворительно развитая	5	1	5
	в) костяк крепкий, но негрубый	5	1	5
II. Стати экстерьера:				
1) голова и шея	Голова легкая; типичная для породы; шея длинная, прямая	5	1	5
2) грудь	Широкая, глубокая, без перехвата и западин за лопатками; ребра длинные, округлые	5	1	5
3) холка, спина, поясница	Холка широкая, ровная; спина широкая, длинная, прямая, плоская	5	1	5
4) средняя часть туловища	Хорошо развитая, объемистая	5	1	5
5) зад	Широкий, длинный, прямой	5	1	5
6) вымя	а) большое по объему, железистое	5	2	10
	б) форма вымени чашеобразная	5	2	10
	в) доли вымени развиты равномерно	5	1	5
	г) молочные вены хорошо выражены	5	2	10
	д) соски передние и задние нормально развиты и широко расставлены	5	2	10
	е) прикрепление вымени к туловищу прочное	5	1	5
	Крепкие, постановка правильная; копыта нормально развитые, правильной формы	5	1	5
7) конечности передние и задние				
	Сумма баллов	—	—	100

Шкала оценки коров молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Показатели, учитываемые при оценке	Балл
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы	3
Вымя	Объем, железистость, форма, молочные вены, прикрепление к туловищу, равномерность развития долей, соски передние и задние	5
Конечности передние и задние	Крепость и постановка конечностей, крепость и форма копыт	2
Сумма баллов		10

продуктивности; плохо выраженный половой диморфизм (тяжелая бычья голова, отсутствие женственности); узкая неглубокая грудь; узкая, провислая или горбатая спина, узкая поясница; короткий, свислый, крышеобразный крестец, шилозадость; плохо развитое вымя; неправильная постановка конечностей, слабые копыта. Для коров молочного и молочно-мясного направления недостатком является и слабо развитая средняя часть туловища. Оценка коров мясных пород снижают, если у них недостаточно развита мускулатура.

Эти дефекты экстерьера и конституции приобретают большее или меньшее значение в зависимости от породной принадлежности животного. Спущенность крестца, нередко встречающаяся у холмогорского скота, сближенность задних конечностей и угловатость форм, характерные для большинства ярославских коров, учитываются как недостатки телосложения, которые в той или иной мере снижают общую их оценку по экстерьеру. Те же самые дефекты экстерьера будут рассматриваться как более серьезные пороки, например, для симментальского, швицкого или черно-пестрого скота, для которого типичны относительно ровный прямой крестец, обычно правильно поставленные задние конечности. Точно так же грубоватая, тяжеловатая голова, допустимая для симментальской коровы и в известных пределах гармонирующая с крупностью, мощностью костяка симменталь-

ского скота, была бы уродливо непропорциональной для коров ярославской, красной степной и других пород.

Многие пороки экстерьера и конституции не имеют наследственного характера, а являются результатом неудовлетворительного кормления и содержания животных, и прежде всего растущего молодняка. При обеспечении молодняка полноценным кормлением и хорошими условиями содержания не только резко повышается живая масса животных к зрелому возрасту, но и исправляются в первом же поколении в большинстве своем недостатки телосложения. Поэтому улучшения экстерьера и конституции животных в желательном направлении следует добиваться одновременно отбором в родительском поколении и путем применения соответствующей зоотехнически и экономически обоснованной системы выращивания ремонтного молодняка.

При оценке быков по экстерьеру им предъявляют более строгие требования, чем коровам. Во многих странах с развитым молочным скотоводством улучшение стада по экстерьеру осуществляют главным образом путем племенного использования быков с отличным телосложением. Практика показывает, что такой путь улучшения экстерьерно-конституционального типа животных той или иной породы дает заметный результат. Однако это не исключает необходимости одновременной оценки коров по статьям, важным для данного направления продуктивности. В СССР применяют следующую шкалу для оценки быков по экстерьеру (табл. 20).

В этой шкале по сравнению с ранее действовавшей шкалой, так же как и при оценке коров, несколько увеличено количество баллов за постановку и крепость конечностей, за крепость и форму копыт. Шкала оценки быков молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру не перегружена большим количеством статей, а специфика выражается в характере требований, предъявляемых при оценке каждой стати. При этом большое внимание обращают на общий вид и развитие производителей, гармоничность телосложения, выраженность типа породы и полового диморфизма.

Каждой породе присущи свои экстерьерно-конституциональные особенности. При широком географическом распространении породы складываются внутривидовые типы со своей спецификой в различных природных и экономических зонах. Чтобы правильно осуществлять

Шкала оценки быков молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Показатели, учитываемые при оценке	Балл
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы, выраженность мужского типа, мускулатура, костяк	4
Стати экстерьера	а) голова и шея, грудь, холка, спина, поясница, средняя часть туловища, зад б) крепость и постановка передних и задних конечностей, крепость и форма копыт	4 2
Сумма баллов		10

оценку животных, бонитер должен знать и породный стандарт, и закономерно складывающиеся в породе зональные различия в типе, и основное направление дальнейшей племенной работы с породой.

Оценка молодняка по экстерьеру и конституции. Оценку молодняка молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру и конституции проводят по 5-балльной системе с уточнением до полубаллов: отлично — 5, хорошо — 4, удовлетворительно — 3, неудовлетворительно — 2, плохо — 1. Эта оценка служит наряду с родословной одним из главных критериев при предварительном отборе молодняка вплоть до перевода его в основное стадо. Оценка экстерьера крупного рогатого скота, произведенная в молодом возрасте, в дальнейшем значительно изменяется. Г. Хаэтт и другие установили, что из 102 айрширских телок, оцененных в молодом возрасте, только пять, или 4,9%, получили такую же оценку по типу, будучи коровами. У 51% телок оценка изменилась на один балл, у 39% — на два балла и у 5,9% телок — на три балла. Коэффициент корреляции между баллом за экстерьер до отела и баллом за экстерьер тех же животных после первого отела составил лишь 0,30. Чтобы избежать влияния возможных субъективных ошибок, авторы сопоставляли между собой средние баллы из

нескольких оценок, произведенных до и после отела. Однако и между средними оценками корреляция осталась малой (0,37). Аналогичный результат получен и в других работах. Оказалось, что при сравнении оценок экстерьерера, полученных телками, с оценками тех же животных по типу после первого отела только в 50—60% случаев класс по типу оставался прежним.

На экспериментальной станции в Нью-Джерси на 94 голштино-фризских телках было установлено, что между оценкой типа телок в годовалом возрасте (от 6 до 18 месяцев) и их оценкой по типу после первого отела нет почти никакой корреляции (0,16). При оценке телок в старшем возрасте (около двух лет) корреляция хотя и возрастает, но все же остается невысокой (0,41). Это значит, что оценка молодняка по экстерьеру, произведенная в раннем возрасте, в целях отбора неэффективна. Делались попытки придать экстерьерной оценке телок большую результативность путем выявления зависимости между развитием и формой молочной железы в раннем возрасте и последующим развитием вымени после отела. Вначале были получены некоторые обнадеживающие данные, однако последующие работы показали, что метод пальпации вымени телок в возрасте 4—6 месяцев не позволяет сколько-нибудь точно определять их будущую молочную продуктивность.

Нами на симментальских телках было изучено изменение экстерьерной оценки с возрастом и ее соответствие будущей продуктивности. С этой целью была произведена в конце октября оценка по пятибалльной системе 156 телок, находившихся в состоянии хорошей упитанности, в возрасте от шести до десяти месяцев. В течение зимнего и всего пастбищного периода телок содержали в одинаковых условиях. В конце пастбищного сезона телки были вновь оценены по экстерьеру в возрасте 17—20 месяцев. Из оцененных телок впоследствии в одном и том же стаде лактировали не менее трех раз 122 коровы, наивысшая продуктивность которых была также учтена (табл. 21).

Первоначальная оценка телок по экстерьеру, произведенная в младшем возрасте, в следующем году значительно изменилась. Телки, сильно различавшиеся между собой по первой оценке, получили в следующем году почти один и тот же балл. Они оказались почти одинаковыми по молочной продуктивности. При этом

Изменение экстерьерной оценки симментальских телок с возрастом

Возраст и показатель	Балл, полученный за экстерьер			
	5	4,5	4	3
6—10 месяцев; число голов	14	26	61	21
17—20 месяцев; средняя оценка тех же телок, балл	4,19	4,22	3,98	4,06
Наивысший удой, кг	3986	4062	4007	4019
Содержание жира в молоке, %	3,951	3,946	3,941	3,950

наименьший удой дали в среднем коровы, оцененные в младшем возрасте наиболее высоко. Экстерьерная оценка телок не оказалась связанной и с их последующей жирномолочностью.

У практиков-селекционеров не вызовет удивления отсутствие корреляции между ранней экстерьерной оценкой телок и их фактической последующей продуктивностью. Очень часто приходится наблюдать, как хорошо сложенные телочки в дальнейшем либо не становятся молочными, хотя и сохраняют совершенство форм, либо совершенно изменяют свой тип после отела. Нередко телкам дают завышенную оценку, так как во время осенней бонитировки по окончании пастбищного сезона они находятся в состоянии хорошей упитанности, но это не обуславливает их потенциальную будущую молочность. Поэтому нет оснований определять по экстерьеру телочки ее будущую молочность. Об этом можно скорее судить, оценивая животных по родословной. При оценке же молодняка по экстерьеру и конституции следует прежде всего обращать внимание на развитие и здоровье, отсутствие серьезных дефектов телосложения и удовлетворительную выраженность признаков породы.

ОЦЕНКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД

Фенотипичную оценку животных в мясном скотоводстве проводят частично по тем же признакам, что и крупного рогатого скота молочных пород, — развитию и круп-

Шкала оценки коров мясных пород по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Требования для оценки высшим баллом	Оценка		
		основной балл	коэффицицент	общий балл
I. Общий вид, развитие и выраженность типа породы	а) пропорциональное телосложение, широкое и округлое туловище с хорошо выраженным мясным типом породы	5	3	15
	б) хорошо развитая мускулатура, крепкий, но не грубый костяк, свободно оттягивающаяся эластичная кожа с мягким волосом	5	2	10
II. Стати экстерьера: 1) голова и шея 2) грудь 3) холка, спина, поясница 4) крестец 5) окорок 6) вымя 7) ноги	Голова и рога легкие, типичные для породы	5	1	5
	Широкая, глубокая и округлая, без западин за лопатками, большой обхват	5	3	15
	Широкая и мясистая холка, верхняя линия ровная, широкие длинные спина и поясница с хорошо развитой мускулатурой	5	3	15
	Ровный, широкий и длинный, хорошо заполненный мускулатурой; хвост правильно посаженный	5	3	15
	Хорошо развитая мускулатура, спускающаяся до скакательного сустава, с хорошо заполненным окороком	5	2	10
	Достаточно развитое, правильной формы	5	2	10
	Правильно поставленные с крепкими копытами	5	1	5
Сумма баллов		—	—	100

ности, внешнему виду, молочности, оплате корма, воспроизводительной способности (хотя каждый из названных признаков при оценке мясного скота имеет иную значимость), а также по целому ряду других важных показателей, характеризующих основную производительность мясных животных, — интенсивность роста (прирост живой массы), убойные качества, достоинства мяса. Особенность оценки специализированного мясного скота состоит в том, что прижизненно животные могут быть оценены лишь по некоторым признакам. К таковым относятся: экстерьерно-конституциональный тип, интенсивность роста и конечная живая масса животных, оплата корма при выращивании молодняка, молочность коров, воспроизводительная способность.

По приросту живой массы на откорме оценивают животных, предназначенных к убою, а такие существенные показатели, как убойная масса и выход, структура туши, соотношение жировой и мышечной ткани, гистологическое строение мышц, калорийность и вкусовые качества мяса, учитывают после убоя, поэтому они не могут быть использованы для проведения отбора среди тех животных, которые подвергались оценке. Эти признаки служат лишь для суждения о племенных качествах родителей убиваемых животных и других их родственников (полубратьев, полусестер), оставляемых для воспроизводства стада. Невозможность определить прижизненно столь важные продуктивные качества значительно усложняет племенную работу в мясном скотоводстве. Е. Уорвик (США) считает, что прогресс в улучшении, например, качества туш мог бы быть ускорен в 4—5 раз, если бы эти признаки выявлялись прижизненно и лучших по этим качествам животных можно было непосредственно отбирать и подбирать. Чем, следовательно, большее значение приобретают доступные зоотехнику методы оценки, тем тщательнее последняя должна проводиться и тем рациональнее должна быть система использования ее результатов.

Оценка по экстерьеру и конституции. Экстерьерно-конституциональный тип имеет важное значение при отборе животных мясного направления, поскольку он в большей степени, чем в молочном скотоводстве, позволяет оценить многие продуктивные качества. Шкалы оценки коров и быков мясных пород приведены в таблицах 22 и 23.

Шкала оценки быков мясных пород по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Требования для оценки высшим баллом	Оценка		
		балл	коэффици- циент	общий балл
I Общий вид, развитие и выраженность типа породы	а) пропорциональное телосложение, широкое и округлое туловище с хорошо выраженным мясным типом породы	5	3	15
	б) хорошо развитая мускулатура, крепкий, но не грубый костяк	5	2	10
II. Стати экстерьера:				
1) голова и шея	Голова типичная для породы, шея хорошо обмускуленная	5	1	5
2) грудь	Широкая, глубокая и округлая, без западни за лопатками, хорошо развитый, широкий, выдающийся вперед соколок	5	3	15
3) холка, спина, поясница	Широкая мясистая холка, верхняя линия ровная, широкие, длинные спина и поясница с хорошо развитой мускулатурой	5	3	15
4) крестец	Ровный, широкий и длинный, хорошо заполненный мускулатурой. Правильно посаженный хвост	5	3	15
5) окорок	Развитая мускулатура, внутренняя сторона ляжки мясистая, шуп выполнен в уровень с нижней линией туловища	5	3	15
6) ноги	Правильно поставленные с крепкими копытами	5	2	10
Сумма баллов				100

При оценке по экстерьеру мясного скота особое внимание обращают на выраженность типа породы, на ширину груди, спины, поясницы, крестца, их обмускуленность, на глубину груди, развитие мускулатуры на окороке. При недостаточной выраженности этих признаков оценку снижают. По 100-балльным шкалам коров и быков мясных пород оценивают в племенных хозяйствах, а в товарных стадах — по 5-балльной системе. Молодняк крупного рогатого скота мясных пород во всех хозяйствах оценивают по 5-балльной системе.

С интенсификацией скотоводства совершенствование специализированных мясных пород шло в направлении развития скороспелости и высокой оплаты корма. При этом не преследовалась задача достижения животными максимальной живой массы. Хорошо выраженному мясному типу свойственно широкое, глубокое, компактное, низко посаженное туловище, хорошо развитая, пышная мускулатура. Такой производственно-конституциональный тип рассматривается как наиболее экономичный при интенсивном ведении мясного скотоводства. Компактный тип телосложения весьма характерен для абердин-ангусской породы, однако перестройка типа в указанном направлении затронула и другие мясные породы скота, прежде всего английского происхождения. Предпочтение мелкому компактному типу, отдававшееся при отборе мясного скота в конце XIX и первой половине XX столетия, сказывалось как в направлении селекции внутри отдельных пород на компактность, коротконогость, широкую спину, быстрое созревание, так и в росте популярности тех пород, которые указанному направлению в наибольшей степени отвечали. Например, в США из общего числа зарегистрированных животных мясных пород к 1900 г. около 66% составляли шортгорны, а к 1964 г. их удельный вес в породном мясном скоте уменьшился до 3,6%. За тот же период удельная плотность герефордов в составе мясного скота США возросла с 19 до 59%, а абердин-ангусов — с 14 до 33%. Если рост численности герефордов можно объяснить не только перестройкой производственного типа, но и в равной мере и отличной их приспособленностью к степным пастбищам, то абердин-ангусы в США обязаны ростом своей популярности именно характерной для них выраженности компактного скороспелого типа и распространившемуся мнению о наибольшей экономичности такого типа.

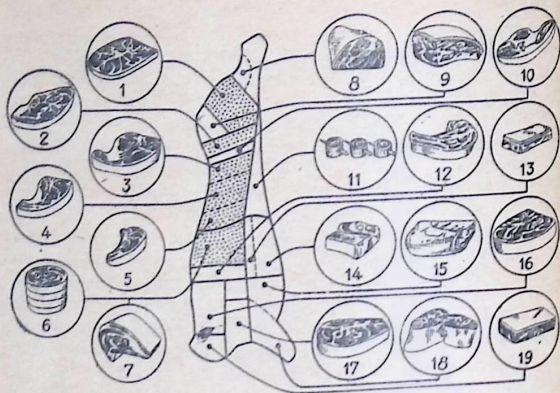


Рис. 4. Различный разруб говяжьей туши:

1 — огузок; 2 — оковалок, задняя часть; 3 — бифштекс из филея; 4 — отруб от филея с костями; 5 — отбивные котлеты; 6 — рулет из тонкого края; 7 — толстый край с костью; 8 — ссек; 9 — костреч; 10 — оковалок, передняя часть; 11 — полоски для поджарки; 12 — толстый край для бифштексов; 13 — покромка; 14 — грудинка; 15 — соколок; 16 — лопатка, ростбиф; 17 — подплечный край, ростбиф; 18 — рулька; 19 — шея, мякоть.

Между типом и некоторыми показателями мясной продуктивности имеется определенная положительная взаимосвязь. В общем скот мясного компактного типа дает несколько больший убойный выход, хотя по выходу лучших отрубов между различными типами не все исследователи находят существенные различия. Это объясняется тем, что прижизненные обмеры животных, представляя собой количественные характеристики, не всегда связаны с качеством туши и для его определения необходимы дополнительные приемы. Тем не менее при оценке сельскохозяйственных животных по типу удается определять некоторые важные качественные показатели, в частности выход предпочтительных отрубов (наиболее ценные части туши): огузок, оковалок, филей, спинная часть (рис. 4).

В США в течение многих лет туши абердин-ангусского скота на ведущих выставках почти без конкуренции завоевывали главные призы, что связывают со способностью ангусов давать мраморное мясо без излиш-

него жира. Если даже объяснять эту способность конституциональными различиями не только индивидуальными, но и породными, то это в равной мере свидетельствует о возможности путем визуальной оценки и отбора улучшать как количественные, так, в известной мере, и качественные показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота. Такая возможность подтверждается целым рядом экспериментов. Вообще животные широкотелого типа дают более высокий выход предпочтительных отрубов, и, следовательно, визуальная оценка может быть полезной, если будут хорошо разработаны соответствующие стандарты. В опытах с герефордским молодняком получена почти полная (0,96) положительная корреляция между баллом за тип телосложения молодняка при отбивке и последующим определением убойных качеств, что указывает на эффективность оценки животных по внешнему виду в молодом возрасте.

Найдена высокая корреляция (0,70) между массой туши и площадью мышечного глазка. Высокая корреляция (0,70) между теми же показателями установлена Д. Левантиным. Это означает, что отбор по массе туши, легко определяемой при внешнем осмотре, будет вести к одновременному увеличению площади мышечного глазка — показателя, в свою очередь, тесно связанного со структурой туши, содержанием в ней мякоти, гистологическим строением мышечной ткани и таким важным ее качеством, как нежность.

Основные недостатки экстерьера мясного скота следующие: слабое развитие мышечной ткани, узкотелость, свислый или крышеобразный зад, грубость, как и чрезмерная изнеженность конституции (в частности, костяка), плохо выраженный половой диморфизм.

Живая масса и экстерьерно-конституциональный тип. Каждая порода имеет отличительные особенности желательного мясного типа, однако в последнее время мнение специалистов начинает склоняться к тому, что в пределах породы крупный широкотелый тип, несколько уступающий мелковатому компактному типу, в убойном выходе в то же время имеет преимущества.

Д. Л. Левантин выделяет следующие типы телосложения мясного скота: высокорослый крупный, компактный мелкий и средний промежуточный тип. Отдавая должное достоинствам компактного типа и признавая

целесообразным дальнейшее его использование для улучшения форм телосложения, в частности обогащения оконока мускулатурой, он считает, что более перспективными для разведения являются крупные, гармонично сложенные животные. Крупные коровы и быки дают телят с большей массой при рождении, последние лучше развиваются и лучше оплачивают корм при откорме и нагуле. Правильность ориентировки на более крупный тип мясного скота находит подтверждение в широком распространении в последние годы выведенной во Франции мясной породы скота — шароле. Численность шаролезского скота во Франции быстро возрастает, чему способствует столь же быстро увеличивающийся спрос на него во многих странах, в том числе в США, Южной Африке, Латинской Америке. В США численность чистопородного шаролезского скота за два года (1964—1966) возросла с 4060 до 35 000 голов и 200 000 голов помесей. Проявляют интерес к этой породе и в Англии. Скот породы шароле очень крупный. По данным Н. А. Кравченко, во Франции шаролезские коровы в среднем весят свыше 700 кг (табл. 24).

Таблица 24

Живая масса и промеры шаролезского скота во Франции
(по данным Н. А. Кравченко)

Показатель	Быки	Коровы
Живая масса, кг	1140	735
Высота в холке, см	142	132
Глубина груди, см	83	73
Ширина в лопатках, см	—	50
Обхват груди, см	244	203
Длина туловища, см	180	165

Нередко масса их превышает 1000 кг. Отдельные производители достигают в зрелом возрасте массы 1500 кг и более. Скот породы шароле имеет высокие среднесуточные приросты массы, составляющие и на выращивании и на откорме до 15—18 месяцев свыше 1000 г. Это указывает на присущую породе скороспелость и сравнительно высокую молочность коров, в среднем приближающуюся к 1800—2000 кг, что значительно выше молочности мясных английских пород. Шаролезский скот отличается от мясного скота английского

происхождения сравнительно длинным туловищем, но он очень широкотел. При убое животные дают тяжелую тушу, с достаточно большим количеством нежирной, с отличными вкусовыми качествами мякоти.

Шаролезский скот обладает и рядом недостатков — крупноплодностью, затрудняющей растелы коров, значительным процентом доппельлендеров (неправильно сложенных животных с непропорционально развитой задней третью туловища) и часто встречающейся мягкой спиной. Однако опыт работы с такими породами, как шароле, санта-гертруда, эффективное использование их при скрещивании с другими породами показывают, что с мясным скотом крупного типа следует вести работу, избегая появления недостатков, свойственных шаролезскому скоту, и используя преимущества крупного широкотелого типа животных, способных высоко оплачивать корм и давать тяжеловесные туши с большим выходом мяса высокого качества.

Интенсивность роста животных, учитываемая по среднесуточным приростам массы, имеет исключительно большое значение в мясном скотоводстве, определяя конечную живую массу животных при их выращивании и откорме, оплату затраченного корма приростом, что, в свою очередь, служит решающим критерием экономической оценки. Рост животных зависит прежде всего от уровня и полноценности кормления. В сравнимых условиях наибольшее влияние на скорость роста оказывают породные, индивидуальные физиологические особенности животного и его возраст. В соответствии с технологией мясного скотоводства по величине прироста массы животных оценивают в разные периоды их жизни и хозяйственного использования.

Рост телят до отъема. Телят мясных пород воспитывают подсосным методом и отнимают от матерей в возрасте 7—8 месяцев. Интенсивность их роста в этот период в некоторой степени связана с массой при рождении (коэффициент корреляции 0,46), который, в свою очередь, положительно коррелирует (0,3—0,4) с живой массой родителей. Некоторые ученые высказывают мнение, что повторяемость живой массы рождающихся от одной и той же коровы телят довольно высока, поэтому корову, от которой получено 1—2 теленка массой на 10—20% меньше средней массы телят в стаде, можно без колебаний выбраковывать. К такой рекомендации

следует отнестись с осторожностью и основывать оценку не на массе при рождении, а на фактических последующих приростах массы.

Основной фактор, определяющий интенсивность роста телят в подсосный период, — материнские качества коров. Поэтому прирост до отъема служит оценкой как самих телят по энергии их роста, так и их матерей по молочности. Фактическая молочная продуктивность коров специализированных мясных пород колеблется в пределах от 1200 до 1900 кг. Индивидуальные отклонения по величине удоя значительны. Нередко у одних коров они не превышают 1000 кг за лактацию, а у других составляют 3000 кг и более. При хорошей молочности матерей телята к отъему достигают высокой массы. В. В. Мацкевич (1968) приводит данные о живой массе телят породы санта-гертруда, разводимой в хозяйстве Казахского научно-исследовательского института животноводства, составившей к отъему (8 месяцев) 236 кг, что соответствует стандарту класса элита-рекорд. Д. Л. Левантин и Д. А. Смирнов отмечают, что сравнительно высокая молочность шаролезских коров позволяет выращивать телят, достигающих 300 кг живой массы к отъему, и обеспечивает 1000 г и более среднесуточного прироста за этот период. Е. Уорвик, основываясь на материалах, полученных в США, считает, что абердин-ангусская порода выделяется среди других мясных пород английского происхождения сравнительно высокой массой телят к отъему.

Оценивая селекционное значение признака (прироста до отъема), следует учитывать, что он довольно высоко коррелирует с некоторыми важными показателями: оценкой животного перед убоем (0,52), оценой туши после убоя (0,43), площадью мышечного глазка (0,32). В производственных условиях скорость роста оценивают путем сравнения фактической массы с соответствующим породным стандартом. Молочность матерей определяют условно по массе (бонитировочному классу) теленка к отъему.

Приросты теленка в подсосный период зависят и от наследственных и от ряда ненаследственных факторов, и масса при отъеме вряд ли может служить надежной основой для отбора. Кроме того, масса при отъеме отрицательно коррелирует с оплатой корма, а иногда с приростом после отъема. Это может быть следствием так

называемых «компенсирующих» приростов. Некоторые телята, оказавшиеся по той или иной причине в неблагоприятных условиях в период подсоса, могут после отъема на нормальных рационах давать повышенный прирост массы. И, наоборот, можно допустить, что другие телята, воспитывавшиеся под обильномолочными матерями и показавшие поэтому высокую энергию роста на подсосе, будучи переведены после отъема на общий рацион, дают несколько меньший прирост по сравнению с остальными телятами, для которых переход с подсоса на тот же рацион не означал снижения уровня питания. Ни в том, ни в другом случае прирост массы за отдельно взятый период не будет правильно характеризовать наследственно обусловленной способности теленка давать больший прирост или меньший прирост. По-видимому, молодняк мясных пород скота надо оценивать по энергии роста не за один подсосный период, а учитывать одновременно приросты на выращивании после отъема.

Прирост массы после отъема также обусловлен прежде всего кормлением, однако при относительно одинаковом уровне питания молодняк может быть дифференцирован по этому признаку в зависимости от индивидуальных и групповых наследственных различий.

Оценку молодняка по приросту массы при выращивании производят в течение первых 15—18 месяцев жизни. Учитывают и прирост на откорме или нагуле. При средней сдаточной массе одной головы 400—500 кг половину или больше половины всего прироста массы получают после отъема. В это время молодняк сохраняет способность к высокой энергии роста, что имеет большое значение, так как при больших приростах сокращается время выращивания и откорма, снижаются затраты. По данным В. В. Мацкевича, в опытах по откорму молодняка породы санта-гертруда в США продолжительностью 120—148 дней суточный прирост составлял от 1171 до 1701 г. В официальных 140-дневных испытаниях, проведенных в 1963 г. в США, группа бычков дала рекордный прирост массы — 308 кг за период, или по 2,2 кг в сутки. По приростам после отъема Е. Уорвик из иностранных мясных пород отдает предпочтение герефордам и ставит на второе место шортгорнов и абердин-ангусов. Браманские гибриды и основанные на них породы дают более высокие приросты массы в южных степных зо-

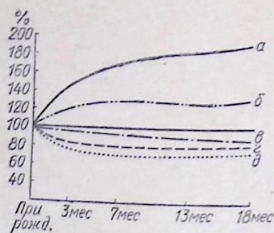


Рис. 5. Изменение с возрастом весового соотношения (%) частей туши крупного рогатого скота по данным Д. Л. Левантина (доля частей туши при рождении принята за 100%):

а — поясница; б — грудная клетка;
в — задние конечности; г — передние конечности; д — шея.

теленка до 18 месяцев коэффициент прироста массы составил: шейной части — 10,9; передних и задних конечностей соответственно 12,2 и 13; грудной клетки — 19,6; поясничной части — 27,6. Это, естественно, ведет и к изменению процентного соотношения различных частей туши (рис. 5).

Относительная масса костей в тушах крупного рогатого скота уменьшается с возрастом (при одинаковой упитанности) и с повышением упитанности при откорме. Одновременно возрастает в туше и отдельных отрубях абсолютная масса и процентное содержание мышечной ткани и жира, что повышает качество мяса и его пищевую ценность (табл. 25). После убоя определяют глазомерно категорию туши в зависимости от ее полноценности — выполненности мускулатурой поясничной, крестцовой и бедренной частей — и равномерности жирового полива.

Качество мяса связано с рядом показателей. Наибольшим спросом у потребителя пользуется нежное, сочное и вкусное мясо. Нежность мяса в различных отрубях неодинакова. Она зависит от возраста животных, структуры мышечной ткани и содержания в ней жира. Мясо должно быть достаточно зрелым, чтобы, сохранив сочность и нежность, приобрести хорошие вкусовые

Морфологический состав туши характеризуется соотношением в туше мускульной, жировой, костной и соединительной тканей. С возрастом (до взрослого состояния) увеличивается процентное содержание в туше ценной мускульной и жировой тканей и повышается выход предпочтительных отрубов, что связано с различной интенсивностью роста отдельных частей тела, имеющих неодинаковую товарную и питательную ценность. По данным Д. Л. Левантина (1966), от рождения

Содержание мышц, жира, костей и сухожилий в туше симментальского скота в процентах к живой массе (по данным Д. Л. Левантина)

Состав туши	Возраст животных (месяцев)					Откормленные животные		
	при рождении	7	12	18	29	5 лет	бычок-кастрат (22 мес)	корова (6 лет)
Мясо	38,7	41,1	42,53	44,71	47,20	47,51	52,2	64,7
В том числе:								
мышцы	36,0	36,46	34,81	34,88	33,11	47,51	33,1	30,9
жир-сырец	2,7	4,64	7,72	10,33	14,09		19,1	33,8
Кости	16,0	10,06	9,75	9,18	9,12	7,8	8,7	7,4
Сухожилия и жилки	3,5	2,16	1,94	1,71	1,34	1,33	1,3	0,7
Всего	58,3	53,32	54,22	55,6	55,66	56,64	62,2	72,8

качества, что обычно уже достигается к возрасту 15—18 месяцев.

Считают, что диаметр мышечных волокон положительно коррелирует с нежностью мяса, хотя не во всех исследованиях такая связь найдена достоверной. Более определена отрицательная корреляция между нежностью мяса и количеством соединительной ткани. Нежность мяса обычно связана с таким его качеством, как сочность, что определяется накоплением и равномерным распределением внутримускульного жира (мраморность мяса). Способность давать мраморное мясо является и породным признаком абердин-ангусского скота и некоторых других пород. В дальнейшем совершенствовании мясных пород скота наряду с количественными показателями все большее значение приобретает качество мяса. Это требует ведения селекции непосредственно по тем признакам, которые не только позволяют получить больший выход мяса, но и ведут к улучшению качества получаемой продукции.

ОЦЕНКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ГЕНОТИПУ

СЕЛЕКЦИОННЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ. ЯВЛЕНИЕ РЕГРЕССИИ ПРИ ОТБОРЕ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ

Эффективность отбора крупного рогатого скота по продуктивности (как и по другим признакам) определяется степенью наследственного улучшения каждого нового поколения по сравнению с предыдущим. Первым практическим шагом к решению этой задачи состоит в систематическом отборе ремонтного молодняка от лучших животных для пополнения основного стада. Оценив животных по фенотипу, селекционер получает возможность выбрать из них наиболее продуктивных в воспроизводящую группу. В результате образуется разница между средней продуктивностью стада, в котором произведен отбор, и лучшей его частью, выделенной для целей воспроизводства (племенного ядра), так называемый селекционный дифференциал, обозначаемый обычно буквой *d*. При сопоставлении между собой, например, дочерей и матерей (в молочном скотоводстве сравнение по продуктивности ограничивается женскими особями) наблюдается неполное наследование материнских качеств, в особенности очень высокой или низкой продуктивности, резко уклоняющихся от среднего уровня для данного стада или популяции. В этом явлении регрессии на практической стороне меньше интересует его негативная сторона, проявляющаяся в возврате к среднему и характеризующая то, что не унаследовалось.

Наибольшее значение имеет тот факт, что в любом стаде, не представляющем собой преднамеренно отобранной его части, при сохранении относительно сходных условий у потомства, полученного от лучших (или худших) родителей, никогда не отмечается полного возврата к средней продуктивности родительского поколения. Не оказывается унаследованной продуктивности матерей потомством, что обеспе-

чивает ту или иную степень прогресса при массовом отборе.

Чем можно объяснить неполное наследование потомками присущих родителям качеств и возможно ли, хотя бы приближенно, определить ту долю превосходства родителей, создаваемого отбором, на закономерное наследование которой селекционер может рассчитывать? В практике племенной работы для целей воспроизводства из общего разнообразия животных в стаде по тому или иному признаку отбирают плюс-варианты. Фенотипическое превосходство отобранных животных обусловлено как взаимодействием родительских генотипов, так и многими факторами внешней среды. Влияние последних на изменчивость показателей продуктивности часто бывает преобладающим. Следовательно, фенотипическая оценка, на которой основываются при отборе, даже если она тщательно проведена, не всегда соответствует оценке животных по генотипу. Поэтому мы вправе ожидать унаследования потомством лишь той доли изменчивости (в данном случае превосходства) родителей, которая была обусловлена генотипом. Впервые С. Райт (1921) ввел понятие наследственной детерминации (обусловленности) признака и меру детерминации предложил обозначать символом h^2 .

В отношении количественных признаков еще Ф. Гальтон пытался найти известную закономерность и определить величину возврата (регрессии) потомства к среднему показателю, характерному для популяции. Эти и дальнейшие исследования, в частности на молочном скоте (Д. Гоуэн, О. В. Гаркави, В. Райс, Е. А. Новиков и др.), показали, что для каждого признака в различных случаях не существует какой-либо неизменной, стандартной величины регрессии. Наиболее простым приемом выявления наследования молочности и улучшения стада по этому признаку должно было бы служить прямое сравнение потомства с родительским поколением. Однако при всегда значительной разнице в хозяйственных условиях и огромном их влиянии на величину продуктивности сравнение между собой дочерей и матерей характеризует не столько степень генетического улучшения стада в отношении молочности, сколько различия в условиях среды. Поэтому сопоставление средней продуктивности родительского поколения и потомства с целью установить наследственные сдвиги неприемлемо в отно-

шении многих признаков, изменение которых в большей степени зависит от хозяйственных условий. Указанный прием дает некоторое представление о передаче потомству признаков, наследуемых более устойчиво.

Мера наследования признака может быть приближенно определена лишь в среднем по группе животных с помощью коэффициента наследуемости. Американский ученый Д. Лаш предложил (1940) термин «наследуемость» (от английского heritability) признака, понимая под этим долю изменчивости признака, обусловленную наследственностью. Одновременно Д. Лашем была предложена и формула вычисления коэффициента наследуемости: $h^2 = 2R$, где R — величина регрессии потомков к родителям (величина, показывающая насколько в среднем повысится, например, удои дочерей с повышением его у матерей на единицу).

Существуют различные способы вычисления коэффициентов наследуемости, рассмотрение которых не входит в задачу настоящего курса. Напомним лишь, что в зоотехнии применяют методы, основанные на определении степени сходства между родственными животными (потомками, с одним из родителей или со средним для обоих родителей, полными братьями или сестрами, полубратьями или полусестрами). Наиболее широко распространена формула, разработанная Д. Лашем, $h^2 = 2R$ или удвоенной корреляции $h^2 = 2r$ между родителями и потомками*.

Для зоотехнической практики удовлетворительным критерием наследуемости может служить коэффициент корреляции между родителями и потомками, показывающий насколько часто и в какой степени они сохраняют сходство по данному признаку. Этот метод тем более приемлем при определении наследуемости такого признака, который может быть учтен у обоих родителей, и корреляцию в этом случае вычисляют между потомками и средним для обоих родителей.

Различия в методах вычисления коэффициента наследуемости служат причиной того, что на одном и том же

* Удвоение регрессии или корреляции приводит обычно к завышению h^2 , а иногда и к явно ошибочным результатам, когда h^2 выражается величиной, превышающей единицу (часть не может быть больше целого). Пользуются также методом дисперсионного анализа с целью определения доли влияния на потомство одного из нескольких одновременно действующих факторов.

материале, для одного и того же признака могут быть получены весьма несходные результаты. При существующей методике определения этого важного для практической селекции показателя абсолютные его величины, найденные для того или иного признака, естественно имеют несколько условный характер. Однако важно установить примерное его значение (высокое, невысокое, низкое), что позволяет разрабатывать программы селекционного улучшения стада (породы) с большей точностью. Рекомендуется вычислять коэффициент наследуемости признаков для конкретного стада и данных конкретных условий. Величина коэффициента наследуемости, обозначаемого символом h^2 , может колебаться от нуля до единицы. Значение, равное или близкое к нулю, показывает, что передачи потомству родительских отклонений по данному признаку в среднем не наблюдается; h^2 , равное единице, означало бы полную передачу родительских вариаций потомству.

Коэффициент наследуемости может быть выражен и в процентах. Так, $h^2 = 0,25 = 25\%$ или $h^2 = 0,57 = 57\%$. Из этого следует, что повышенная продуктивность родителей, например, на 25% или на 57%, обусловлена наследственностью и в такой мере была унаследована потомством. Основное значение коэффициента наследуемости состоит в том, что его величина служит ориентировочным показателем эффективности отбора по данному признаку. Для этого используется простая формула: эффект селекции (э. с.) = dh^2 , где d — селекционный дифференциал и h^2 — коэффициент наследуемости данного признака в данном стаде.

Если в племенное ядро отобрать коров, превышающих продуктивность стада в среднем на 1000 кг, то дочери этих коров унаследуют не всю величину превосходства, а лишь ее часть, соответствующую наследуемости признака. Для удоя при коэффициенте наследуемости 0,25 (25%) вероятное унаследование повышенной молочности матерей (повышение генетического потенциала стада) составит 25% от 1000 кг, или 250 кг в среднем на сменившееся поколение при условии, что продуктивность дочерей не будет снижена или, наоборот, повышена за счет наследственного влияния отца. В аналогичном случае превосходство матерей по содержанию жира в молоке на 0,6%, при $h^2 = 0,3$ (30%), имеет вероятность наследоваться в размере 0,18 в среднем на сменившееся

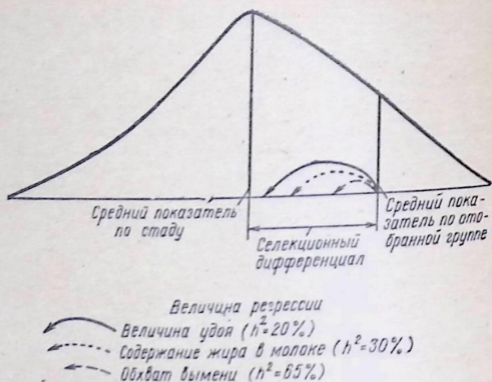


Рис. 6. Величина регрессии и наследуемости при отборе по разным признакам.

поколение. Превосходство по живой массе на 200 кг, при $h^2 = 0,4$, унаследуется (при сходных условиях выращивания и к тому же возрасту) в размере $200 \text{ кг} \times 0,4 = 80 \text{ кг}$.

При более высокой наследуемости признака улучшение стада будет идти быстрее, а при слабой наследуемости медленнее (рис. 6).

Величина наследуемости зависит от характера признака, так как в одном и том же стаде разные признаки передаются потомству в различной степени. Полнее передаются признаки морфологические, значительно слабее — продуктивные качества. Наследуемость последних составляет часто 20—30% и менее. Однако наследуемость не есть для данного признака величина неизменная. Наследуемость одного и того же признака значительно варьирует в разных стадах или в одном и том же стаде на разных этапах его формирования.

Из факторов, влияющих на величину наследуемости того или иного признака, наибольшее значение имеют интенсивность отбора, продолжительность и уровень племенной работы, а также подбор к маточному стаду производителей. Если высокая средняя продуктивность явилась результатом жесткого кратковременного отбора, то в таком стаде надо ожидать низкой наследуемости не

закрепленных селекцией признаков и высокого возврата к среднему показателю. Племенная работа оказывает большое влияние на наследуемость. Чем выше уровень племенной работы, чем больше поколений подвергалось целенаправленному отбору, чем последовательнее применялся однородный отбор, тем выше наследственное закрепление желательных качеств и передача их потомству.

Качество производителей также имеет большое значение. Чем выше класс производителя, подобранного к маточному стаду, тем в большей степени его улучшающее влияние будет способствовать передаче потомству своих качеств лучшей, отобранной в племенное ядро частью маточного стада. Следует также иметь в виду, что корреляция между матерями и дочерьми лишь в том случае будет характеризовать среднюю наследуемость признака в данном стаде, если потомство происходит от некоторого числа производителей, достаточного для того, чтобы их наследственное влияние усреднилось. Если дочери получены от одного или немногих отцов, то корреляция мать—дочь будет характеризовать не среднюю наследуемость признака, а лишь результат конкретного подбора и преобладания при данном сочетании материнского или индивидуального отцовского наследственного влияния.

Характер признака и наследуемость его. Обращает на себя внимание большая пестрота результатов, полученных по величине наследуемости одного и того же признака разными авторами. Например, при определении содержания жира в молоке коэффициент наследуемости колеблется от 17 до 70%. Еще большая разноречивость наблюдается в отношении наследуемости удоя, варьирующей в пределах от 4 до 60% (табл. 26). Это объясняется различной методикой вычисления коэффициента (в частности, путем удвоения величины регрессии, что ведет к завышению его абсолютного значения), а также различиями изучавшихся стад по наследственной однородности и уровню продуктивности.

Из трех основных показателей молочной продуктивности (удой, процент жира, количество молочного жира) наиболее высокий коэффициент наследуемости, независимо от методики вычисления и материала, на котором велось исследование, получен по проценту жира в молоке. Наследуемость количества молочного жира за лактацию

Наследуемость некоторых признаков крупного рогатого скота

Признак	Коэффициент наследуемости (%)
<i>Молочный и молочно-мясной скот</i>	
Величина удоя	4—60
Содержание жира в молоке	17—70
Количество молочного жира	17—51
Содержание белка в молоке	45—70
Соотношение молока в долях вымени *	22—45
Характер лактационной кривой	10—30
Скорость молокоотдачи	15—45
Форма вымени *	28—35
Обхват вымени *	65
Глубина вымени *	33—44
Длина вымени *	55
Длина сосков *	42
Индекс растянутости	20
Индекс костистости	56
<i>Мясной скот</i>	
Вес при рождении	11—53
Вес при отъеме	11—57
Вес в 12—15 месяцев	36—94
Вес в 18 месяцев	33—74
Привес до отъема	10—30
Привес за 12 месяцев	30—70
Привес за 18 месяцев	43—97
Привес на откорме	39—76
Привес на нагуле	20—43
Оплата корма привесом	22—48
Убойный выход	25—73
Качество (оценка) туши	17—84
Площадь мышечного глазка	50—73
Нежность мяса	60—71
Мраморность мяса	62
Цвет мяса	31—49
Тип телосложения при отъеме	39
Плодовитость коров	10—22

* Вычислено без удвоения коэффициента регрессии.

во всех случаях оказывалась наименьшей. В среднем, например, в США коэффициент наследуемости обычно принимают равным для молочности 25% и жирномолочности 40—50%. Наследуемость молочности для большинства наших стад, в которых применяется нормальная по размерам браковка коров, близка к 20—25%. Что касается содержания жира в молоке, то наследуемость

этого признака, принимаемая в США, по-видимому, несколько завышена. В отечественной и зарубежной зоотехнической науке и практике давно сложилось представление о жирномолочности как о свойстве, сравнительно устойчивом, по которому оценка животных и основанная на ней массовая селекция не представляют больших трудностей. Опыт работы животноводов на острове Джерси, в Голландии, Дании, Швеции подтверждает возможность путем отбора добиться заметного результата в улучшении этого признака у целой породы.

Однако внимательный анализ фактических данных показывает, что в известных нам примерах повышения жирномолочности отдельных пород она во всех случаях достигалась не только и не столько методом массового отбора, сколько использованием самых совершенных приемов современной селекции. Это относится и к джерсейскому скоту, при работе с которым широко применяли индивидуальный отбор и подбор по продуктивности и родословной по крайней мере в течение последних полутора столетий. Для повышения жирности голландско-фризского скота у себя на родине, в Германии и Швеции, красного датского и бурого латвийского скота потребовалось несколько десятилетий.

Если учесть довольно высокую браковку молочного скота в большинстве зарубежных стран (в США, например, ежегодно выбраковывают 25%) и принять, что примерно одну треть коров, лучших по продуктивности, стараются сохранить в хозяйствах продолжительное время, то в среднем срок, в течение которого одно поколение сменяется другим, составит 6—7 лет. Следовательно, за 30—50 лет (при смене 5—8 поколений) при целеустремленной племенной работе содержание жира в молоке фактически повысилось на 20,3%, а в большинстве случаев на 15% и даже на 8% от исходного уровня. Не следует забывать, что об указанном увеличении жирности молока судят по материалам племенных книг, которые хотя и дают представление о том, в каком направлении совершенствуется порода, все же не отражают всех изменений, происходящих в ней. Из приведенных данных следует, что по сравнению со многими отличными результатами увеличения удоев при высокой консолидации этого признака в больших стадах и целых породах, с примерами создания стад характерного заводского типа, с улучшением мясных качеств крупного рогатого

скота, достигнутым в течение таких же, а иногда и более коротких сроков, показатели повышения жирномолочности весьма скромны.

При отборе животных по жирности молока наблюдается довольно высокая регрессия, продемонстрированная Е. А. Новиковым на большом числе животных бурой латвийской и черно-пестрой эстонской пород. Это свидетельствует о том, что многие коровы с повышенной жирностью молока, если это качество наследственно не закреплено, не передают его потомству или передают в очень небольшой степени. Известно, что, несмотря на недостаточное, может быть, внимание отбору по жирности молока в маточном стаде, во многих наших племенных хозяйствах, выбирая племенных быков, отдают предпочтение, при прочих равных качествах, животным, происходящим от относительно жирномолочных матерей, и в подавляющем большинстве случаев не получают сколько-нибудь заметного быстрого эффекта в наследовании этого признака.

Обращает на себя внимание и то обстоятельство, что в стадах племенных заводов имеется немало обильномолочных и больших по численности, превосходных семейств и очень мало семейств, отличающихся высокой жирномолочностью и однородностью по этому качеству. Между тем в генеалогической структуре стада определенное количество жирномолочных семейств обязательно возникло бы автоматически (даже допуская, что этому в какой-то мере препятствовал подбор быков), если наследуемость жирности молока была бы в действительности так высока, как это часто принято считать. По-видимому, нет достаточных оснований преувеличивать степень наследуемости содержания жира в молоке крупного рогатого скота и рассчитывать на быстрый эффект при отборе по этому признаку. Для устойчивого повышения жирномолочности, так же как и для увеличения удоев, необходима длительная селекция в сочетании с улучшением хозяйственных условий. В наших стадах наследование содержания жира в молоке, при обычном методе учета за одну лактацию, составляет около 25—35%. В мясном скотоводстве наиболее надежно наследуются признаки, касающиеся качества мяса, — его мраморность, нежность, площадь мышечного глазка. Сравнительно высоко наследуется энергия роста молодняка после отъема.

Уровень продуктивности и ее наследуемость. Величина вычисляемого коэффициента наследуемости молочности и жирномолочности в некоторой мере зависит от уровня средней продуктивности стада. И. Йоханссон, а также И. Мэйзон и А. Робертсон установили и для удоя и для содержания жира в молоке несколько более высокие коэффициенты наследуемости в стадах с относительно более высокими удоями. С этими выводами согласуются данные и ряда других авторов и мнение селекционеров-практиков, считающих, что не только хозяйственная, но и племенная ценность коровы при повышенной продуктивности выявляется точнее. Однако неправильно связывать величину коэффициента наследуемости молочности только с уровнем средней продуктивности.

Часто относительно высокая продуктивность группы коров или целого стада является результатом более жесткой браковки низкопродуктивных животных, что резко изменяет величину регрессии и определяемый ею коэффициент наследуемости.

Уровень отбора и наследуемость признаков. Факт относительно меньшего наследования признака в группе специально отобранных по этому признаку высокопродуктивных животных давно признан в практике племенного дела. Еще П. Н. Кулешовым (1890) обобщен обширный материал, свидетельствующий о том, что именно высокие показатели индивидуальной продуктивности, то есть значительные отклонения от среднего уровня, наследуются редко и в малой степени. О. В. Гаркави и Е. И. Куменко установили, что при высоких рекордах матерей в племзаводе «Караваяево» у потомства наблюдался в среднем почти полный возврат к средней продуктивности и наследовалась весьма малая величина (около 1%) той разницы (около 3000 кг), на которую продуктивность рекордисток-матерей (с удоем 9000 кг и выше) превосходила среднюю продуктивность стада. Коэффициент наследуемости молочности в среднем по караваевскому стаду составил, по нашим данным, лишь 4%. В изучавшихся нами нескольких симментальских стадах наследуемость содержания жира в молоке снижалась в предварительно отобранной, более жирномолочной части стада на 30—40% по сравнению со средним для данного стада уровнем. Очевидно, при высокой выранный животным по фенотипу приходится считать-

ся с некоторым снижением наследования продуктивных качеств в отобранном стаде.

Если бы наследуемость была для каждого признака величиной постоянной, как это иногда понимают, то возможности прогресса в улучшении стада сводились бы только к повышению требований при отборе и увеличению, таким образом, селекционного дифференциала. Однако этот путь не сулит существенных сдвигов, в то время как овладение факторами, позволяющими повысить наследуемость главных признаков, по которым ведется селекция молочного и мясного скота, будет в большей степени способствовать племенному совершенствованию стада. Увеличение селекционного дифференциала на практике возможно лишь в очень небольших размерах, так как на племенных и на товарных фермах при расширенном воспроизводстве стада в племенное ядро выделяют значительное число коров, поэтому их продуктивность не превосходит среднюю продуктивность стада на большую величину. Сравнительно большой селекционный дифференциал достигается, правда, при отборе быков, но это лишь частично решает задачу улучшения стада, к тому же, как теперь известно, достоверность оценки быка по фенотипу женских предков невысока. В тех отдельных случаях, где оказался бы возможным жесткий отбор маточного стада, увеличился бы возврат к среднему показателю и соответственно снизилась бы наследуемость продуктивности, как это наблюдается на приведенном выше примере ничтожно малой наследуемости рекордных удоев коров-матерей в стаде племязавода «Караваево».

Следовательно, основные резервы повышения результативности племенной работы заключаются не столько в жесткости отбора и увеличении селекционного дифференциала, сколько в повышении наследуемости основных хозяйственно-полезных признаков. Такая возможность существует, и ее реализация начинается с использования показателя повторяемости, с разработки и применения приемов более точной фенотипической оценки животных. Это не изменит способности животного передавать потомству продуктивные качества, но вместе с фенотипической будет обязательно в какой-то мере уточняться и генотипическая оценка, что позволит отобрать на племя животных, обладающих в среднем лучшей способностью передавать потомству тот или иной признак.

Точность фенотипической оценки и наследуемость признаков. Как по содержанию жира в молоке, так и по величине удою степень наследуемости признака, характеризующаяся корреляцией, приобретает различное значение в зависимости от того, по каким и по скольким лактациям оценена корова. Между наивысшими удоями дочерей и матерей корреляция невысока. Из этого следует, что при оценке коров только по одной наивысшей лактации или при оценке по родословной, если известна лишь одна лучшая лактация матери, эффективность отбора будет небольшой. Это прежде всего относится к стадам с невыравненной по годам продуктивностью, когда отдельно взятый рекорд коровы мало соответствует показателям других ее лактаций. При значительном раздоре рекордная продуктивность характеризует наследственность животного в меньшей степени, чем удои за первые лактации. Несколько более высокая корреляция наблюдается между молочностью матерей и дочерей, если последние оценены по первой лактации. Удой дочерей-первотелок лучше, чем удои за другие лактации, коррелирует с молочностью матерей. Коэффициент корреляции между жирностью молока дочерей-первотелок и жирномолочностью матерей в трех стадах из четырех изученных нами оказался более высоким (0,22), чем между жирностью молока дочерей и матерей за лучшую лактацию (0,16).

Многие исследователи считают первую лактацию лучшим критерием племенной ценности коровы, чем другие ее лактации. Основанием тому служит более высокий коэффициент наследуемости показателей первой лактации. Важно также, что по первой лактации оценка коровы производится раньше, к тому же только первотелки представляют собой не отселекционированную по продуктивности группу, и это повышает достоверность суждения об их групповой племенной ценности.

Все это имеет большое значение, так как, не говоря уже об индивидуальной оценке коров, испытываемые производители получают аттестацию именно по первой лактации дочерей. Если дочери оценены не по одной, а по нескольким лактациям, то корреляция между продуктивностью матерей и их дочерей увеличивается и по удою и по содержанию жира в молоке. Наследуемость молочности при оценке коров по одной, лучшей лактации, по нашим данным, составила 22% и возросла до

40% при оценке тех же симментальских коров по среднему удою за 2—3 лактации.

Точно так же между содержанием жира в молоке матерей и их дочерей незначительная корреляция (0,18—0,21) при оценке по отдельно взятой лактации достигала между теми же родственными парами величин 0,45 и 0,47 при учете среднего процента жира за первые две и три лактации (табл. 27).

Таблица 27

Корреляция между продуктивностью матерей и их дочерей при оценке по разному числу лактаций (86 пар мать — дочь)

Дочери \ Матери	Первая лактация	Среднее за первые две лактации	Среднее за первые три лактации	Среднее за все лактации	Лучшая лактация
	<i>Содержание жира в молоке</i>				
Первая лактация	0,36	0,42	0,36	0,38	0,21
Среднее за первые две лактации	0,38	0,47	0,39	0,40	0,26
Среднее за первые три лактации	0,24	0,45	0,36	0,29	0,18
<i>Величина удоя</i>					
Первая лактация	0,26	0,35	0,33	0,28	0,22
Среднее за первые две лактации	0,22	0,40	0,35	0,34	0,24
Среднее за первые три лактации	0,31	0,39	0,27	0,31	0,27

Оценка коров по средней продуктивности за первые две и три лактации, будучи удобной и в практических целях достаточно точной при определении хозяйственной ценности молочного скота, является наиболее эффективной и при выявлении племенных его качеств. Это означает, что, основывая отбор коров в племенное ядро на более точной оценке, можно рассчитывать на то, что дочери в большем числе случаев сохраняют сходство со своими высокопродуктивными матерями и результат селекционной работы будет более высоким. Таким образом, одно только уточнение фенотипической оценки заметно

повышает наследуемость данного признака в той части стада, которую отбирают для целей воспроизводства.

Нередко селекционеру приходится вести улучшение стада одновременно по двум или нескольким признакам. Тогда эффективность селекции будет зависеть не только от ее интенсивности и наследуемости признака, но и от степени и характера корреляций между теми признаками, по которым ведется отбор. Можно рассчитать, как это сделал Колло (Франция, 1971), вероятный общий эффект селекции по двум коррелирующим между собой признакам (табл. 28). Наследуемость одного из сопряженных признаков h_1^2 принимается постоянной, равной 0,3. Для второго признака предусматриваются три градации по степени наследуемости (h_2^2): низкая — 0,1; средняя — 0,3; относительно высокая — 0,5. Расчет произведен для трех случаев корреляции между первым и вторым признаками: а) признаки независимы друг от друга ($r = 0$); б) корреляция положительная ($r = 0,5$); в) корреляция между признаками отрицательная ($r = -0,5$). Условно принимается за 100 эффект селекции, полученный при отсутствии корреляции между признаками и при средней наследуемости второго признака ($h_2^2 = 0,3$).

Таблица 28

Вероятный эффект одновременной селекции по двум признакам в зависимости от их наследуемости и корреляции между ними (%)

h_2^2	r		
	-0,5	0	+0,5
0,1	49	77	97
0,3	54	100	140
0,5	81	137	184

Если корреляции между признаками нет, то вероятное генетическое улучшение стада будет немногим ниже или выше условно принятого за 100 в зависимости от наследуемости второго признака. При положительной корреляции между признаками суммарный эффект одновременной селекции существенно возрастает и, наоборот, резко снижается при наличии отрицательной корреляции. Разумеется, приведенные цифры означают лишь веро-

ятность ожидаемого селекционного эффекта, но они дают представление о сложности ведения селекции одновременно по двум отрицательно коррелирующим признакам и, наоборот, показывают эффективность использования в селекции положительных корреляций.

ОЦЕНКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ

Большое значение для повышения наследуемости признака имеет оценка животных по генотипу. Проблема выявления его и зависимости между фено- и генотипом животных — один из главных вопросов современной селекции. Величина наблюдаемой регрессии в значительной степени является результатом несоответствия фенотипической оценки, на которой основывался отбор, истинной племенной ценности животного — его генотипу.

Способность животных воспроизводить в потомстве те или иные качества — свойство индивидуальное. Низкая наследуемость признака в данном стаде не означает, что все коровы, входящие в его состав, одинаково слабо передают признак потомству. Это указывает и на то, что наряду с коровами того или другого стада, хорошо передающими потомству высокие продуктивные качества, имеется немало и таких, дочери которых не наследуют повышенной продуктивности своих матерей и отцов. Поэтому наследуемость желательных признаков в воспроизводящей группе стада во многом зависит от умения отобрать в нее лучших животных с выявленным генотипом. Чем ниже наследуемость признака, тем совершеннее должны быть методы генотипической оценки, дополняющие массовую селекцию по фенотипу.

В генетическом улучшении стада особенно большая роль принадлежит производителю, и она еще более возрастает при искусственном осеменении животных. Поэтому в первую очередь по наследственным качествам оценивают производителей. Эта оценка складывается как бы из двух этапов — предварительного и заключительного, или основного. Предварительная генотипическая оценка быка имеет целью определить его вероятную наследственную способность по родословной и по боковой родне. Дополнительно к оценке по фенотипу (развитию, выраженности признаков породы, экстерьеру, конституциональному типу) она служит основанием для отбора

быков, допускаемых к племенной службе и подлежащих испытанию по качеству потомства (заключительный этап). Проверить по качеству потомства можно лишь сравнительно небольшое количество быков, потребное для укомплектования случной сети. Приходится учитывать организационные возможности проведения этой работы (не во всяких хозяйственных условиях и не при всяком уровне продуктивности проверка будет достаточно надежной). Кроме того, масштабы испытания быков, по крайней мере в ближайшей перспективе, ограничиваются и маточным контингентом, поскольку в хозяйствах, где ведется проверка, часть маточного поголовья окажется для этой цели непригодной (по возрасту, продуктивности, породности, линейной принадлежности и т. д.), в то время как значительная, и обычно лучшая, часть коров должна быть по плану подбора осеменена спермой уже проверенных производителей. Поэтому исключительно важно предварительный отбор молодых быков произвести возможно точнее, чтобы в их число попали наиболее ценные животные, которые в большинстве своем после испытания могли бы быть использованы как улучшатели.

Оценка по происхождению издавна применяется в племенном деле. Высоко оценивались хорошие родословные («педигри») животноводами в Англии, где уровень племенной работы еще в прошлом веке признавался наиболее высоким, что подтверждалось выведением целого ряда ценных пород крупного рогатого скота, лошадей, овец, свиней. Крупный специалист в области племенного животноводства М. М. Щепкин, придавая первостепенное значение происхождению животных, подчеркивал, что «без знания кровей нет племенного дела».

Оценка по происхождению среди других приемов выявления генотипа хотя и не отличается совершенной точностью, имеет тем не менее очень большое значение. Родословная — первый по значению признак (если не считать вспомогательных — экстерьера и развития) оценки и отбора племенного молодняка. Оценка теленка по происхождению является первой и по времени, со дня рождения почти полностью предопределяя его дальнейшее назначение и схему выращивания. Лишь после перевода в основное стадо в оценку животного вносят коррективы в зависимости от показанной продуктивности. Родословная служит основанием предварительного отбора племенных производителей и остается им впредь до получе-

ния (в известной мере и после получения) сведений о качестве потомства. В молочном скотоводстве происхождение быка имеет тем большее значение, что сам он не может быть оценен по продуктивности и единственным показателем возможной его способности передавать молочность, жирномолочность и другие признаки являются сведения о продуктивности женских предков быка или других его женских родственниц. Корову хотя и оценивают по продуктивности, но генотип ее в течение почти всей ее жизни характеризуется только родословной. Нередко родословная остается единственным документом генотипической оценки коровы, так как оценить ее по качеству потомства удается не всегда, и то лишь в конце ее племенного использования.

Значение родословной резко возросло с введением учета молочной продуктивности, и последовавший за этим период в странах развивающегося молочного скотоводства часто называют периодом отбора быков от матерей-рекордисток. Принцип отбора быков по продуктивности женских предков и по типу в первые два десятилетия стал повсеместно преобладающим. В приобретении быков от высокопродуктивных матерей большое участие принимали контрольные союзы. Например, в первой племенной книге Балтийского крестьянского скота (1912) в качестве важного достижения приводятся сведения о купленных в Дании для контрольных товариществ Рижского сельскохозяйственного общества 60 чистопородных фюнениских (красных датских) быков, матери которых и бабки по отцу дали для того времени сравнительно много молока и молочного жира.

Дальнейшее развитие племенного дела показало, что с увеличением средней продуктивности стад метод отбора животных на племя только по продуктивности женских предков часто не оправдывал ожиданий. Нередко от выдающихся по удою коров получали посредственное женское и мужское потомство. Последовала серия специальных исследований о значении происхождения при отборе быков молочных пород. Так, В. Райс в подтверждение мнения о малой полезности родословных указывает на несоответствие оценки семи быков по качеству потомства оценке тех же быков по родословной, правда, отмечая, что родословная быков была не очень полной. Несколько позже на 11 других производителях, оцененных по качеству потомства, он показал, что между средней продуктивностью их дочерей и продуктивностью матерей и бабок быков нет корреляции. В. Райс приводит также результаты изучения связи между продуктивностью предков 248 быков молочных пород и действительными их племенными качествами. Все производители были официально оценены по качеству потомства на основании десяти и более сравнений дочь—мать. По продуктивности дочерей они были разбиты на три группы: лучшие (в среднем не ниже 318 кг молочного жира), средние (272—295 кг) и худшие (в среднем менее 250 кг молочного жира). Для тех же групп быков была рассчитана их «потенциальная продуктивность» по родословной, включавшей рекорды матери

и индексы продуктивности, составленные для двух бабок и мужских предков до шестого ряда включительно. Сопоставление фактической средней продуктивности потомства быков с предположительной их потенциальной способностью привело исследователя к заключению о бесполезности отбора быков по рекордам матерей (табл. 29).

Таблица 29

Оценка одних и тех же 248 быков по молочной продуктивности дочерей и предков (по данным В. Райса)

Показатель	Группа быков по продуктивности дочерей		
	лучшая	средняя	худшая
Число быков в группе	86	79	93
Дочери дали в среднем молочного жира, кг	315	260	207
Матери быков дали в среднем (удой, кг, и содержание жира, %)	5748—5,14	5536—5,12	5614—5,03
Средний индекс продуктивности по мужским предкам	5378—5,10	5280—5,14	5193—5,07
Средний индекс по количеству молочного жира, кг	274	271	263
Полнота родословной, %	60,2	53,3	44,2

С выводами В. Райса нельзя согласиться. Родословная, в которой учтена лишь продуктивность матери, мало надежна для племенного отбора. Выше мы видели, что в массе матери передают дочерям примерно 20—25% своего превосходства по удою над средним по стаду и еще меньше по количеству молочного жира. Но матери быков приходится бабками их дочерям. Известно, что при наследственности признака в размере 30% (это типично для многих признаков продуктивности крупного рогатого скота) генетическое улучшение дочери, если его сравнивать с фенотипом матери, может составить в среднем 18—19%, а генетическое улучшение внуки по сравнению с фенотипом бабки — в среднем около 6,7%, то есть примерно в 3 раза меньше, чем при сравнении дочь—мать. Следовательно, очень важно учитывать в родословной не только матерей быка, но и бабок и их женских предков.

В приведенных в таблице 29 данных обращает на себя внимание отчетливая прямая связь между полнотой родословности и скими качествами быков. Худшими в племенном отношении оказались производители с наименее заполненной родословной. Родот, быки, отобранные по большему числу предков, более продуктивны по своим наследственным достоинствам и оставили в подавляющем большинстве дочерей. Этим не отрицается общезвестное, то и по генетическому преобладающее наследственное влияние разнообразны. Быки, его ближайшие предки — родители. Но эти предки могут, как и любая другая группа, уточнить оценку по родословной.

тивность большего числа предков. Следовательно, пренебрегать родословными нельзя, но необходимо улучшать качество родословных и тем самым повышать их значение для племенного отбора.

Практически наибольший интерес для оценки животного по происхождению представляют его родители и ближайшие предки второго и третьего рядов родословной. Вероятность наследования потомством повышенной продуктивности родителей значительно возрастает, если и в следующих рядах родословная будет насыщена предками высокого класса. Часто полезен анализ четвертого и даже пятого рядов родословной для изучения применявшегося подбора, межлинейных кроссов, инбридинга — всего, что может оказать влияние на формирование генотипа оцениваемого животного. Значительно повышается надежность родословной, если ближайшие мужские (или женские) предки были положительно оценены по качеству потомства. Это позволяет применять оценку животных по полусибсам (полусестрам и полубратьям).

Выявление генотипа по полусибсам. Работами Ф. Ф. Эйснера и других показано, что оценка генотипа животного по полусибсам более эффективна, чем по продуктивным качествам ближайших прямых предков. Проверенная по потомству группа, состоящая из 21 быка лебединской породы, была разбита в зависимости от удоя дочерей на три категории — лучших, средних и худших. Оказалось, что только по удою матерей заранее определить племенные качества быков было бы невозможно, так как во всех трех группах средняя молочность матерей была почти одинакова (табл. 30).

Значительно ближе к заключительной оценке быков по качеству потомства, то есть к фактической продуктивности их дочерей, оказалась оценка быков по продуктивности полусестер. По данным Ф. Ф. Эйснера, корреляция между оценкой по полусестрам и последующей оценкой тех же быков по качеству потомства была более высокой (0,5—0,6), чем корреляция, обычно наблюдаемая между оценкой по качеству потомства и продуктивностью женских предков (0,15—0,20). Если у оцениваемого быка есть полусестры или полубратья, продуктивность которых учтена, то это означает, что их общий отец оценен по качеству потомства. Например, в родословной быка Гранита ЧС-39 его отец Мергель оценен по продуктивности дочерей, и все они приходятся

Оценка одних и тех же быков по удою (кг) матерей и полусестер
(по данным Ф. Ф. Эйснера)

Группа быков Группа, по которой оценивали быков	Лучшие семь быков	Средние семь быков	Худшие семь быков
Дочери	4208	3670	3276
Полусестры	4348	4247	3738
Матери	6489	6035	6338

быку Граниту полусестрами по отцу. Следовательно, оценка отца по качеству потомства представляет собой одновременно оценку любого из его сыновей по полусибсам.

Родословная быка Гранита ЧС-39

Гасна ЧС-779 I—5637—3,64	Мергель ЧС-266 36 дочерей, III—5667—3,95
-----------------------------	---

Этим и объясняется более высокая эффективность отбора животного по полусибсам, ибо в дополнение к обычной родословной, кроме фенотипической оценки предков, в ней участвует генотипическая оценка ближайшего мужского предка — отца. Несмотря на очевидные достоинства, оценка по полусестрам и полубратям все же условна, так как при этом выявляется еще не действительный генотип, а лишь вероятность обладания им. Например, дочери первого быка по удою, составляющему 3500 кг, в среднем превосходят дочерей второго быка на 200 кг. Однако это не дает оснований считать, что сын первого быка (полубрат его дочерей) даст потомство с таким же превосходством над дочерьми сына второго быка. Дочери как первого, так и второго производителя все различны по своей продуктивности и образуют вариационный ряд (рис. 7) в данном случае по фенотипу, то есть по своей фактической продуктивности. Поскольку дочери обоих быков в подавляющем большинстве произошли от разных матерей, то и по генотипу они также будут не менее разнообразны. Быки, которых оценивают по полусестрам, могут, как и любая

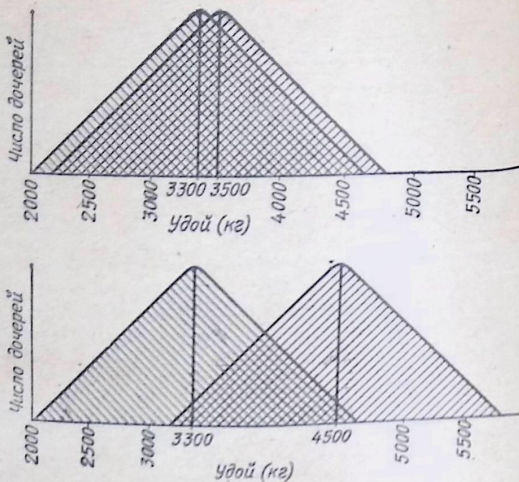


Рис. 7. Оценка по полусестрам:
 вверху — при малой разнице в их средней продуктивности;
 внизу — при большей разнице в их средней продуктивности.

их полусестра, оказаться в любом месте генотипического ряда. Выбрать быка, основываясь на средней продуктивности, например, 30 его полусестер, равносильно тому, что выбрать лучшую из этих 30 коров наугад, не зная ее продуктивности. В приведенном примере не исключена возможность, что некоторое число наименее удачных сыновей первого быка окажутся хуже по сравнению с лучшими сыновьями второго производителя.

Главное, однако, заключается в том, что крайних отклонений как положительных, так и отрицательных всегда бывает мало, и каждое животное имеет наибольшую вероятность попасть ближе к середине вариационного ряда. На этом и основывается наша предварительная оценка по полусестрам, поскольку предполагаемый генотип полубрата с наибольшей вероятностью характеризуется средней величиной своего вариационного ряда. Чем больше разница между средней продуктивностью полусестер, тем меньше трансгрессия (наложение) ва-

риационных рядов и тем достовернее разница в оценке, основанная на средней продуктивности полусестер. Этот прием весьма перспективен, так как осуществляемая в настоящее время широкая программа оценки и испытания быков по качеству потомства позволит оценивать по полусибсам и подавляющее число отбираемых для племенного использования молодых производителей.

Естественно, что эффективность предварительного отбора животных по предкам и полусестрам возрастет еще больше, если по качеству потомства будет оценен не один отец, а и другие мужские представители в родословной. Бельгийский исследователь Р. Ханзе (1958), касаясь работы современных датских станций по испытанию быков, отмечает, что результаты оценки производителей по качеству потомства оперативно учитываются при использовании их методом искусственного осеменения. Сокращается до минимума нагрузка на быков, оказавшихся худшими, и соответственно возрастает интенсивность племенного использования тех быков, которые получили за качество потомства лучшие оценки.

Однако особое внимание привлекает в данных Р. Ханзе динамика племенного использования быков во время их испытания. Еще до начала аттестации и до получения первых сведений о продуктивности дочерей будущие лучшие производители осеменяют большее поголовье коров (на 75—80%), чем другие испытываемые быки. Это свидетельствует о повышенной точности предварительной оценки производителей, испытываемых на датских станциях. Правильные прогнозы по родословным стали возможными в результате многолетней работы по испытанию быков и насыщенности родословных проверенными производителями.

Во многих наших племенных хозяйствах производители имеют теперь такие родословные. Примером может служить происхождение симментальского быка Моторного, выращенного в племзаводе «Тростянец» Черниговской области. Его родословная позволяет учесть при оценке племенные достоинства всех его ближайших предков до прадедов включительно. Из 15 мужских имен, занимающих четыре ряда родословной, 12 аттестованы по качеству потомства. Среди них родоначальник одной из лучших заводских линий симментальского скота бык Мергель, трижды повторяющийся в четвертом ряду, очень высоко оцененный по 35 дочерям, удой ко-

торых составил за третью лактацию в среднем 5667 кг при 3,95% жира. В третьем ряду два раза встречается отличный сын Мергеля — бык Гранит, проверенный по большому количеству дочерей (60), оказавшихся по продуктивности также высококлассными. Оценка Гранита по полусестрам (дочерям Мергеля) была бы явно удачной, так же как и оценка быка Аскольда, дочери которого по удою (5168 кг) почти повторили среднюю молочность полусестер Аскольда — дочерей Бразилия (5120 кг). Лучшим по удою дочерей (6128 кг) оказался в родословной бык Мыс, что было несколько неожиданным, если бы предварительную оценку Мыса основывать только на полусестрах (дочерях Гетмана), продуктивность которых была посредственной (3966—3,95). По-видимому, дочери Мыса унаследовали высокую молочность и пониженную жирномолочность от своей бабки Марсианки, отличавшейся высоким удоем (III—6675—3,65) и имевшей к тому же отличных родителей — родоначальника линии быка Сидониса и корову Музу (6102—3,63). В той же родословной и женские предки в большинстве характеризовались высокой продуктивностью. Среди них выделялись рекордистки — Симметрия (8616—4,11) и Медведка (7637—4,26). Обе они оказались ценными и в племенном отношении.

Полнота родословной, расширяя возможности анализа, не упрощает его. Казалось бы, с заполнением родословной в ней остается меньше неизвестных, а сведения о многих предках делают суждение о генотипе их потомка (пробанда) вполне надежным. Это правильно лишь отчасти. Развернутая родословная, вскрывая вероятные источники формирования генотипа потомка, сама вновь ставит ряд вопросов, разрешить которые может лишь дальнейшая работа селекционера. Например, дед быка Моторного бык Нивелир мог получить по наследству от матери коровы Нежной и отца Гранита признаки высокой молочности. Непредвиденно он оказался примером не вполне удачного сочетания родительских генотипов. Средняя продуктивность дочерей быка Нивелира была значительно ниже продуктивности его полусестер (дочерей Гранита). Но бык Нивелир дважды встречается во втором ряду родословной, поэтому можно ожидать некоторого наследственного закрепления его посредственных качеств в генотипе быка Моторного.

Моторный ЧС-405 (племзавод «Гростьянец»)

Моторка ЧС-532 III—6427—4,11		Сигнал ЧС-239 15 дочерей, III—5200—3,86	
Медведка ЧС-55 VII—7637—4,26	Аскольд ЧС-44 45 дочерей, III—5168—3,63	Нежная ЧС-43 V—7709—3,58	Нежная ЧС-43 V—7709—3,58
Меловая ЧС-170 IV—6668—3,91	Нивелир ЧС-74 33 дочери, III—4558—3,91	Серна ЧС-46 IV—3102—4,1	Симметрия ЧС-111 V—8616—4,11
Мергель ЧС-266 IX—4350—4,0	Панпра 264 III—3490—4,3	Томин 4798	Томин 4798
Мергель ЧС-266 35 дочерей, III—5667—3,95	Бразиль ПТС-141 5 дочерей, III—5120—3,85	Гранит ЧС-39 60 дочерей, III—5195—3,87	Гранит ЧС-39 60 дочерей, III—5195—3,87
Мергель ЧС-266 35 дочерей, III—5667—3,95	Ранья ЧС-779 I—5637—3,64	Мергель ЧС-266 35 дочерей, III—5667—3,95	Мергель ЧС-266 35 дочерей, III—5667—3,95
Мергель ЧС-266 35 дочерей, III—5667—3,95	Паньянча 1279 III—6675—3,65	Гетман ЧС-196 15 дочерей, III—3966—3,95	Гетман ЧС-196 15 дочерей, III—3966—3,95
Ласна ЧС-779 I—5637—3,64	Ласна ЧС-779 I—5637—3,64		Ласна ЧС-779 I—5637—3,64
Мергель ЧС-266 35 дочерей, III—5667—3,95			

Неудачным кажется и спаривание жирномолочной рекордистки Медведки с быком Аскольдом, давшим относительно жидкомолочных дочерей. Не следует думать, что представляющиеся сейчас необоснованными спаривания были результатом неумелого подбора. Жидкомолочность дочерей быка Аскольда и выдающиеся качества коровы Медведки, как родоначальницы ценного жирномолочного семейства, были установлены значительно позже, чем произведен указанный подбор. Более того, в распоряжении зоотехника не было аргументов, чтобы предвидеть низкую жирность молока в потомстве Аскольда, так как его мать Рапира отличалась даже повышенным содержанием жира в молоке (4,3%), и производитель Нивелир, до того как он был проверен по качеству потомства, оценивался очень высоко. Его отличное происхождение, великолепный экстерьерный и породный тип, титул чемпиона породы, полученный на ВСХВ в 1954 г., давали все основания для подбора к нему лучших маток и для использования его в инбредных спариваниях тесных степеней. Так или иначе в рассматриваемой родословной селекционеру вопросы поставлены. Окажутся ли высокие заводские качества бабки быка Моторного — рекордистки Симметрии и прабабки Медведки достаточными, чтобы нейтрализовать наследственное влияние малонадежного быка Нивелира? Для этого есть некоторые обнадеживающие данные. Так, родители быка Моторного корова Моторка (III—6427—4,11) и был Сигнал (15 дочерей, III—5200—3,86) происходят от Нивелира, но оба не унаследовали от него пониженной продуктивности. И тем не менее истинная племенная ценность их сына быка Моторного станет известна лишь после проверки его по потомству.

Сложность задач, решаемых селекционером, заключается в том, что нельзя в точности предсказать конкретный результат каждого сочетания. Генотип животного выявляется не сразу и только при хорошо поставленной племенной работе. Зоотехник должен помнить, что каждая родословная в племенном стаде требует анализа и ее изучение дает неизмеримо больше для оценки животного, чем использование любых формул и индексов определения генотипа, основанных на статистических закономерностях и потому пригодных лишь при групповой оценке и всегда условных при определении индивидуальных наследственных качеств животного.

ГРУППОВАЯ ОЦЕНКА ЖИВОТНЫХ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

При индивидуальной оценке всегда у большего или меньшего числа коров наблюдаются очень существенные колебания в продуктивности за разные годы или лактации. Эти отклонения будут значительно большими, чем изменения средней продуктивности всего стада или группы животных.

При оценке группы животных индивидуальные отклонения в известной мере взаимно уравниваются, показатели продуктивности усредняются и становятся более устойчивыми. Если в стаде или породе индивидуальная продуктивность коров варьирует в очень широких пределах, то при сравнении между собой групп животных (линий, семейств, потомства разных быков и т. д.) границы колебаний их средней оценки резко сужаются. Нивелировка противоположных отклонений делает возможным и иногда весьма полезным применение при групповой оценке животных некоторых приемов и поправочных коэффициентов, основанных на статистических расчетах и потому малопригодных или неприменимых к оценке индивидуумов. Одним из таких приемов является корректирование удоев.

Поправочные коэффициенты. Корректирование удоя на возраст, число доений и продолжительность лактации. Известно, что на молочную продуктивность большое влияние оказывают возраст коровы, продолжительность сухостойного и сервис-периода, число доений и сезон отела. Зависимость молочной продуктивности от перечисленных выше факторов была установлена многими исследователями еще в двадцатых годах нашего столетия.

Для целого ряда пород были разработаны так называемые поправочные коэффициенты, позволяющие стандартизировать удои, сделать их сопоставимыми. Понятен первоначальный интерес к стандартизации удоев, поскольку ее рассматривали как прием, с помощью которого можно уточнить оценку каждой коровы. Поправочные коэффициенты позволяли сравнивать между собой лактации, полученные в разном возрасте и в разное время. Однако довольно быстро в большинстве стран сложилось отрицательное отношение к корректированию удоев, ибо пришлось признать, что любой, найденный

статистическим путем поправочный коэффициент приемлем для корректирования лишь средних величин, относящихся к достаточно большой группе животных. При индивидуальной оценке во многих случаях корректирование удою не уточняет, а, наоборот, искажает характеристику коровы. Принято считать, что в известном проценте корректированные индивидуальные удои неверны. В действительности же приведенные удои в очень малом числе случаев близки к фактическим.

Рассмотрим это на следующем примере. Нами были сопоставлены корректированные и фактические удои 320 симментальских и 150 костромских коров. Удой каждой коровы за первую и вторую лактации был теоретически приведен к удою третьей и сравнен с фактическим удою за третью лактацию. Поправочные коэффициенты вычисляли, исходя из действительного соотношения удою за указанные лактации в данном стаде. Было подсчитано, во скольких случаях корректированные удои отличались от фактических не более чем на $\pm 10\%$, во скольких случаях отклонение превысило 10% и сколько было получено результатов, ошибочных более чем на 20% .

Оказалось, что более или менее удовлетворительный результат при корректировании удою был получен примерно для одной четвертой части коров. Около 75% животных было охарактеризовано по удою с ошибкой, превышавшей в среднем $\pm 10\%$, или 400 кг молока для коров симментальской породы и 650 кг для коров костромской породы. С еще большей ошибкой, достигавшей у отдельных коров костромской породы более чем 3200 кг, было оценено свыше половины коров, что доказывает полную непригодность метода корректирования удою для индивидуальной характеристики животных. Совершенно иной будет картина, если сравнить между собой средний по всей группе коров корректированный удои с фактическим. Средние корректированные удои оказались очень близкими к фактической средней продуктивности коров за третью лактацию (табл. 31).

Поскольку поправочные коэффициенты вычисляют на большом эмпирическом материале, их применение на

Таблица 31

Сравнение фактического и теоретически вычисленного удою коров

Порода	Число коров	Лактация	Фактический средний удои (кг)	Средний удои за третью лактацию (кг)	
				вычисленный	фактический
Симментальская	320	1	2873	3937	3976
		2	3414	3964	3976
Костромская	150	1	4998	6627	6648
		2	5883	6641	6648

значительной группе животных, как правило, дает в среднем результат, довольно близко совпадающий с фактическим средним удоем. Однако совпадение среднего приведенного удоя со средним фактическим ни в какой мере не служит контролем пригодности поправочного коэффициента для корректирования индивидуальной продуктивности животных. Такое совпадение групповой оценки есть следствие чисто статистической закономерности и свидетельствует лишь о том, что при корректировании удоев каждой коровы примерно столько же раз и в такой же степени ошиблись в одну сторону, сколько и в другую. Это важно иметь в виду во всех тех случаях, когда вместо необходимого анализа индивидуальных сопоставлений ограничиваются сравнением одних средних величин. Все это относится к любым поправкам, если с их помощью делается попытка уравнивать каким-либо стандартным коэффициентом влияние факторов, реакция на которые у разных организмов неодинакова.

В настоящее время корректирование индивидуальных удоев применяется главным образом в США, где продуктивность всех заносимых в соответствующие регистры коров пересчитывают с помощью коэффициентов на возраст, на число доений и продолжительность лактации. Стандартом, к которому приводят удои, считают продуктивность «зрелой коровы» — в возрасте от 6 до 7 лет, полученную за 305 дней лактации при двукратном доении. Департаментом земледелия США приняты следующие поправочные коэффициенты:

а) на кратность доения

<i>Корректируемый удои</i>	<i>К какому удою приводится</i>	<i>Поправочный коэффициент</i>
Трехкратное доение	К двукратному доению	0,83
Четырехкратное »	» двукратному »	0,74
Четырехкратное »	» трехкратному »	0,88
Трехкратное »	» четырехкратному »	1,13
Двукратное »	» трехкратному »	1,20
Двукратное »	» четырехкратному »	1,35

б) на продолжительность лактации (для джерсейских коров)

<i>Фактическая продолжительность лактации (дней)</i>	<i>Коэффициент для пересчета за 305 дней</i>	<i>Фактическая продолжительность лактации (дней)</i>	<i>Коэффициент для пересчета за 305 дней</i>
306—310	0,99	336—340	0,93
311—315	0,98	341—345	0,92
316—320	0,97	346—350	0,91
321—325	0,96	351—355	0,90
326—330	0,95	356—360	0,89
331—335	0,94	361—364	0,88
		365	0,87

в) на возраст (по основным разводным в США породам) *

Возраст к отелу (лет-месяцев)	Айрширская, джерсейская и герсейская	Голштино-фризская	В среднем для указанных четырех молочных пород	Швицкая и молочные шортгорны
1-6	1,343	1,515-	1,429	1,718
2-6	1,195	1,275	1,235	1,400
3-6	1,099	1,131	1,115	1,196
4-6	1,037	1,035	1,036	1,088
5-6	1,008	1,006	1,007	1,028
6-6	1,000	1,000	1,000	1,006
7-6	1,006	1,012	1,009	1,000
8-6	1,018	1,036	1,027	1,000
9-6	1,035	1,072	1,053	1,012
10-6	1,064	1,114	1,089	1,048
11-6	1,100	1,122	1,131	1,096
12-9	1,124	1,162	1,173	1,132
16-0	1,199	1,378	1,288	1,192

* Поправочные коэффициенты на возраст, принятые департаментом земледелия США, вычислены с интервалом в три месяца.

При корректировании удоя в племенной регистр вносится вычисленная предположительная цифра, показывающая, каким, возможно, был бы удой этой коровы, если бы она имела 6-7 лет и лактировала 305 дней при двукратной дойке. Если такой предположительный удой вычислен по одной лактации, то вероятность того, что он совпадает с той действительной продуктивностью, которую корова покажет в зрелом возрасте, очень мала.

Корректирование удоев может оказаться весьма ценным для вычисления средней продуктивности сравнительно большой по численности группы коров. В этом случае средний удой, полученный с помощью корректирования, правильно характеризует действительную среднюю продуктивность коров в группе. Вместе с тем корректирование удоев будет значительно повышать точность оценки и небольшой группы коров, например семейства, поскольку оно позволит включить в характеристику группы большее число лактаций и коров, принадлежащих к семейству. Особое значение корректирование удоев имеет при оценке быков. В тех случаях, когда количество дочерей невелико и не все они оценены по одной и той же лактации, поправочные коэффициенты дают возможность полнее использовать разрозненные данные

о продуктивности и тем самым сделать более надежной среднюю оценку группы.

Для приведения удоя к полновозрастной лактации удои первотелок обычно умножают на коэффициент 1,31 и за вторую лактацию — на 1,11. Так как изменение удоя с возрастом сильно варьирует для разных пород и в различных хозяйствах, желательнее вычислять поправочные коэффициенты для конкретного стада за данный календарный год.

Помимо корректирования удоев на возраст, продолжительность лактации и кратность доения, применяют иногда и другие коэффициенты. Б. Майнгард приводит поправки к удою коров для отдельных местностей Италии, учитывая высоту над уровнем моря. Например, к удою коровы, если она провела пастбищный сезон в местности, находящейся над уровнем моря более чем на 1600 м, добавляют 600 кг, при высоте 800—1000 м — 400 кг, при нахождении коровы в высокогорной местности в течение круглого года еще 100 кг.

Во Франции в департаменте Ионна и Луара с 1951 г. практикуют корректирование удоя дочерей быка на сезон отела, считая, что наибольшее отклонение в величине удоя вызывается влиянием этого фактора. Коэффициент перевода вычисляется и представляет собой отношение среднего суточного удоя первотелок, отелившихся в течение определенного периода, к среднему суточному удою первотелок, отелившихся в том же месяце, что и первотелка, удои которой корректируются. Например если первотелка X, дочь быка A, отелилась в мае и дала при контроле 16,2 кг, а среднее для первотелок, отелившихся в тот же период, что и все остальные дочери быка A, составило 13,3 кг, а среднее для первотелок, отелившихся в мае, — 12,9 кг, то корректируемый суточный удои первотелки X будет: $16,2 \cdot \frac{13,3}{12,9} = 17,3$ кг. Конечно, столь скрупулезные пересчеты не оправдываются, если иметь в виду индивидуальную оценку первотелок, но эти поправки могут уравнивать группу по сезону отела и внести в оценку быка необходимое уточнение.

Корректирование удоев обычно рассматривают как вынужденный прием. Предпочтение, как правило, отдают оценке, основанной на сопоставлении животных, сходных по возрасту, отелившихся примерно в одинаковые сроки, лактирующих в относительно сравнимых природных и хозяйственных условиях. Не уравнивая искусственно, как это сделано в Дании, Голландии и других странах стремятся по возможности уравнивать дочерей быков по возрасту и сезону отела, не включая в оценку тех, которые слишком отклоняются по этим признакам от среднего контингента. Принципиально такой же подход

применяется швейцарскими селекционерами. В Швейцарии, по данным В. Энгелера, коровы, отелившиеся зимой, отличаются по удою в среднем на 200 кг от коров, отелившихся летом. Учитывая, что на зимние месяцы в Швейцарии приходится около 70% всех отелов, чтобы не вносить поправок на указанную разницу в удоях, оценку быков стараются проводить по дочерям, отелившимся в зимнее время.

В СССР возможно большая однородность по сезону отела оцениваемых дочерей быка обеспечивается тем, что коров осеменяют спермой производителей, подлежащих испытанию в сжатые сроки — обычно 2—3 месяца.

ОЦЕНКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

На современном этапе развития племенного дела одна из главных задач — возможно более точное выявление генотипа животных по фактическим результатам их заводского использования. Особое значение приобретает оценка племенных быков по качеству потомства в связи с широким внедрением метода искусственного осеменения коров и резким повышением роли производителей в генетическом улучшении стада.

Касаясь вопроса о том, с какого времени начали применять оценку быков по качеству потомства, следует выделить период, в течение которого к этому методу уже проявлялся интерес. В некоторых странах проводились мероприятия, поощряющие оценку производителей по качеству потомства, и даже выполнялись отдельные исследования с анализом качества дочерей ранее использованных быков, но в практике племенного отбора оценка по потомству еще не применялась. Так, в 1880 г. в США существовал регистр удоев для скота голштинно-фризской породы, содержавший специальный раздел, в который записывали быков, имеющих не менее десяти дочерей с требуемым уровнем продуктивности. Организованное испытание быков по качеству потомства было начато в США в 1922 г. В Швейцарии первые поощрительные меры к оценке быков по качеству потомства относятся к 1900 г., когда прежний порядок премирования животных за происхождение был дополнен новым принципом премирования за качество потомства для симмен-

тальских быков по типу, для швицких — по типу и продуктивности дочерей. Почти с того же времени начали применять такую оценку в Голландии, Дании и Швеции. В Англии проверенными считали производителей, имеющих не менее десяти дочерей выше стандарта первого класса (в 1924 г. для взрослых коров — не менее 116 кг молочного жира). С 1917 по 1932 г. таких проверенных быков было выявлено 815. Примерно с того же времени начата аналогичная работа в Канаде, Австралии, Новой Зеландии и несколько раньше в Германии. В СССР первые работы по испытанию быков были проведены в конце двадцатых и начале тридцатых годов.

Оценка быков по качеству потомства, вошедшая в практику племенной работы с начала нынешнего столетия и применяемая во многих странах в течение 40—50 лет, повсеместно признана в настоящее время важнейшим приемом отбора племенных производителей. За это время накоплен большой практический опыт, проведены многочисленные теоретические исследования, но это пока не привело к одобрению и принятию какого-либо единого методического подхода при оценке животных по качеству потомства, и в различных странах применяют разные методы, иногда существенно отличающиеся друг от друга.

Число дочерей, необходимых для оценки быка-производителя. Д. Гоуэн (1921) на коровах голштингофризской породы вычислил, что при наличии только двух пар (мать — дочь) разница между удоем дочерей и матерей должна составлять не менее 3734 кг и содержанием жира 0,64%, чтобы ее можно было признать достоверной. Соответствующие величины при пяти парах равны 2361 кг и 0,46%, при десяти парах — 1669 кг и не менее 0,30%. В аналогичной работе, проведенной О. В. Гаркави (1927) на ярославском скоте, было установлено, что при пяти парах разница в среднем удое дочерей и матерей должна быть равна 983 кг, при десяти парах — не менее 704 кг, при 25 парах — около 430 кг и даже при 50 парах — не менее 328 кг, чтобы ее можно было признать достоверной с вероятностью 99,7%. Эти расчеты показывают, что при сравнении двух групп животных, в чем, собственно, и заключается конечная цель групповой оценки, для получения достоверных результатов в большинстве случаев нельзя ограничиться очень малым числом животных. Затем появились рабо-

ты, в которых делались попытки обосновать возможность удовлетворительно точной оценки по молочной продуктивности небольших по численности групп. К теоретическим исследованиям, отстаивающим возможность сравнительно надежной оценки небольших групп коров принадлежат работы Д. Лаша и его школы. Д. Лаш, используя предложенный С. Райтом коэффициент, выявлял корреляцию между наследственной ценностью быка и средней молочной продуктивностью его дочерей при разном их числе. Он установил, что уже при наличии трех дочерей указанная корреляция возрастает, и оценку можно признать более надежной, чем по родословной. Д. Лаш полагает, что группа дочерей может быть оценена с высокой надежностью при наличии в ней 8—10 животных.

Позже расчеты необходимой численности коров в группе стали производить с учетом наследуемости того признака, по которому ведут оценку. Предполагается, что чем устойчивее наследуется то или иное качество, тем меньше дочерей необходимо для выявления способности быка передать это качество потомству. Д. Лаш, например, считает, что по молочной продуктивности с учетом ее наследуемости 6—8 дочерей достаточно для оценки быка. Далее он пришел к выводу, что при содержании дочерей быка в одном стаде любое увеличение их численности сверх пяти будет лишь в малозаметной степени уточнять оценку быка, хотя определенное минимального числа коров в группе связано с ошибками и не может быть признано бесспорным. Л. Гильмор придает особое значение тому, чтобы дочери быка не были преднамеренно отобраны. Он считает, что можно точнее определить племенные качества отца по первым четырем дочерям, если они все без выбора оценены, чем по 20 дочерям, взятым без соблюдения этого условия. Приемлемым минимумом Гильмор считает 5—10 не подвергавшихся отбору дочерей.

Надежность оценки при разном числе животных в группе в зарубежных исследованиях измеряют обычно повторяемостью, в данном случае степенью соответствия оценки быка по некоторому числу дочерей той оценке, которая может быть получена тем же быком по остальным его дочерям. Выражают повторяемость величины регрессии (b), пользуясь формулой:

$$b = \frac{n \cdot 0,25h^2}{1 + (n-1) \cdot 0,25h^2},$$

где h^2 — коэффициент наследуемости признака. Если для величины удою принять наследуемость равной 0,25, то для величины b формула примет выражение: $b = \frac{n}{n+15}$.

Тогда надежность оценки с увеличением числа в группе теоретически должна возрастать следующим образом:

число дочерей	5	10	20	50	100
повторяемость оценки по удою	0,25	0,40	0,57	0,76	0,86

Таким образом, и теоретические расчеты, учитывающие наследуемость признака, не подтверждают вероятности правильной оценки малочисленных групп. По величине удою, например, заметное повышение надежности оценки наступает лишь при числе коров в группе, превышающем двадцать.

К интересным результатам привела попытка американских исследователей С. Гонта и Д. Лигейтса сравнить между собой по их эффективности пять разных методов оценки быков по качеству потомства. Авторы выяснили, насколько точно предсказывалась будущая продуктивность дочерей быков, ранее оцененных разными методами по продуктивности первых пяти дочерей. Была вычислена корреляция между средней продуктивностью первых пяти дочерей и пяти последующих дочерей, полученных методом искусственного осеменения от одних и тех же 47 быков. Авторы не указывают, почему они ограничились при сопоставлении различных методов оценкой только по пяти дочерям. Возможно, что они руководствовались официально принятыми в США правилами (пять пар дочь — мать) или же не располагали достаточным материалом, но практически это привело к тому, что была проиллюстрирована не столько эффективность разных методов оценки быков, сколько невозможность судить об этом по столь малому числу дочерей. Оказалось (табл. 32), что ни одним из пяти методов оценки не удалось по первым пяти дочерям хоть сколько-нибудь удовлетворительно предсказать продуктивность следующих пяти дочерей тех же быков. Корреляция между первой и последующей оценками настолько мала (особенно по удою), что становится явной неприемлемость удовлетворительной оценки малочисленных групп. Продуктивность каждой отдельно взятой пятерки дочерей представляла собой в статистическом отношении случайную цифру, не характерную для остальных дочерей того же быка.

На случаи ошибочной оценки быков по малому числу дочерей имеется немало указаний в литературе. А. М. Диомидов сообщает, что из 1000 быков, признанных улучшателями по 6—10 дочерям и помещенных в официальном регистре 1931 г. (США), при проверке их по большему числу потомков лишь у одной трети быков сохранилась положительная аттестация. Выяснилось, что другая треть быков ухудшала качество потомства и

Корреляция между показателями оценки одних и тех же быков по продуктивности разных пяти дочерей (по данным С. Гонта и Д. Лигейтса)

Показатель	Число быков	Методы оценки быков				
		по среднему удою дочерей	по разнице дочери — матери	промежуточный индекс	дочери-сверстницы	
					фактическая разница	индекс
Корреляция по удою	47	0,28	0,08	0,30	0,21	0,28
Корреляция по содержанию жира в молоке	47	0,34	0,16	0,35	0,40	0,38

примерно треть быков по своим племенным качествам оказалась нейтральной.

К. М. Лютиков в опыте на швицких быках, принадлежавших ферме ТСХА, показал, что по живой массе приплода оценка, полученная на первых пяти телятах, с увеличением численности последних в большинстве случаев существенно изменялась. Приводится и такой случай, когда установленная по пяти дочерям вполне статистически достоверная разница между двумя быками при большем числе учтенных дочерей стала несущественной. Таким образом, в результате множества исследований не было дано обоснования какому-либо всеми признанному минимуму числа животных в группе, необходимому для точной ее оценки. Установленным можно лишь признать ненадежность оценки по малому числу животных. Следовательно, при оценке группы животных не снимается вопрос о возможных при этом статистических ошибках. Изменчивость средних величин также может быть большей или меньшей, и это зависит не только от числа животных, составляющих группу, и от характера изучаемого признака, но и от относительной стабильности показателя оценки. С повышением повторяемости признака точность групповой оценки возрастает.

Большое значение для правильной оценки сравниваемых групп животных имеет степень различия между ними по данному признаку. Чем больше разница по удою или любому другому признаку между двумя группами,

тем меньше потребуется животных в группе, чтобы различия в оценке можно было считать надежно установленными, и наоборот. Можно теоретически рассчитать, при каких различиях между группами каким должно быть количество животных в группе, чтобы признать эти различия в оценке достоверными. Е. А. Новиков провел следующий расчет потребного числа дочерей быка при их оценке по удою и жирности молока (табл. 33).

Таблица 33

Количество дочерей, необходимое для оценки быка в зависимости от разницы между продуктивностью дочерей и средним для популяции

(по данным Е. А. Новикова)

Степень достоверности оценки	Разница в годовом удое (кг)									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	
<i>Необходимое число дочерей</i>										
99,9	250	125	77	48	35	26	20	16	13	
98,9	167	91	53	33	24	20	14	11	9	
95,3	125	63	36	22	16	12	9	7	6	

Продолжение

Степень достоверности оценки	Разница в содержании жира в молоке (%)									
	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20
<i>Необходимое число дочерей</i>										
99,9	127	91	53	35	24	18	16	14	11	9
98,9	91	65	37	24	17	12	11	10	8	6
95,3	60	42	24	16	11	8	7	6	5	4

Если учесть, что к улучшателям обычно относят быков, повышающих продуктивность дочерей на величину, близкую к 10%, а также ориентироваться на действующие у нас стандарты первого класса для основных молочных пород (3000—3600 кг молока за лактацию), то желательное превосходство дочерей улучшателя над масштабом сравнения составит примерно 300—350 кг молока. Для того чтобы при указанной разнице оценить быка с достаточно высокой точностью, потребуется, ис-

ходя из приведенного расчета, около 20—25 дочерей. Примерно столько же дочерей необходимо для достоверного выявления быка, повышающего содержание жира в молоке на 0,1—0,12%.

Близкое к этому количество дочерей принято учитывать в практике испытания и оценки быков в различных странах. При использовании наиболее широко распространенного метода оценки быков путем сравнения дочерей со сверстницами в большинстве случаев учитывают продуктивность 25—35 дочерей. Если быка оценивают по меньшему числу потомков, то в дальнейшем оценку уточняют по мере увеличения количества лактирующих дочерей. Например, в Швеции быка оценивают уже при наличии у него десяти дочерей, но считают эту оценку менее надежной, чем если бы она была произведена по большему числу потомков. В связи с этим введены поправочные коэффициенты, величина которых установлена в соответствии с числом учтенных дочерей. При оценке по десяти дочерям величину их превосходства умножают на коэффициент 0,5; при 20 дочерях — на 0,77; при 30 дочерях — на 0,9; при 40 и более дочерях — на 1,0. Так, производитель, дочери которого превысили продуктивность сверстниц на 8%, получит полный индекс 108% только при оценке его по 40 и более дочерям. Если дочерей учтено меньше, то при таком же превосходстве дочерей над сверстницами оценка быка будет снижена и при 30 дочерях составит $100 + (8 \times 0,9) = 107,2\%$; при 20 дочерях — $100 + (8 \times 0,77) = 106,16\%$; при 10 дочерях — $100 + (8 \times 0,5) = 104\%$. Таким образом, чтобы оценка, полученная производителем при 40 дочерях, сохранилась на том же уровне при наличии десяти дочерей, необходимо, чтобы последние превосходили сверстниц по продуктивности на величину, вдвое большую, чем 40 дочерей того же быка. Аналогичные поправки применяют и в других странах.

В зоотехнической литературе имеются указания на то, что при оценке производителей других видов сельскохозяйственных животных стремятся учесть несколько большее число потомков. Приводится предложение М. Ф. Иванова о необходимости получить от барана для его оценки не менее 40 ягнят. В. М. Юдин считает, что для достоверного суждения о племенных качествах каракульских баранов желательнее получить по 100 ягнят от каждого. Следует иметь в виду, что в овцеводстве

или, например, в птицеводстве нет крайней необходимости ограничиваться при оценке производителей минимальным количеством потомков. Здесь обычно решается вопрос об оптимальном их числе, обеспечивающем достаточно высокую точность оценки, поскольку биологические особенности названных видов и размеры хозяйств, в которых их разводят, позволяют без особых затруднений проводить оценку на весьма большом числе потомков.

В скотоводстве в связи со сравнительно медленным размножением и развитием животных для практики имеет значение не столько вопрос об оптимальном количестве потомков, сколько о минимально необходимом их числе, чтобы точность оценки была удовлетворительной. Проблема заключается в том, что при высокой точности оценки по большому числу потомков в такой же степени сокращается контингент производителей, подвергаемых испытанию. Располагая, например, возможностью поставить под контроль на специальной станции 200 первотелок и оценивая каждого быка по 50 дочерям, можно испытать только четырех быков. При том же количестве первотелок в тех же помещениях можно по 20 дочерям оценить 10 производителей с несколько меньшей точностью, но получить возможность из числа проверенных отобрать лучших быков для племенного использования. Такой отбор важен потому, что надежность предварительной оценки по происхождению невысока, и, сокращая число испытываемых быков, можно исключить из племенного использования многих ценных производителей. Обычно среди проверяемых быков выявляют лишь около 30—40% улучшателей.

Г. Гендерсон (США) произвел расчет вероятного повышения продуктивности стада при использовании в нем производителей либо оцененных по большому числу дочерей и затем подвергшихся незначительному отбору, либо оцененных по небольшому числу потомков, но отобранных после этого с большей строгостью.

Второй путь оказался значительно более результативным. Увеличение числа дочерей быка с 20 до 50 и даже до 100 почти не ведет к улучшению стада. В то же время отбор среди оцененных быков резко повышает эффективность племенной работы и позволяет выявить производителей, способных значительно поднять продуктивность стада. В приведенных расчетах отбор 50% (одного из двух) быков, оцененных с высокой точностью по 100 дочерям, может повысить продуктивность коров в стаде в среднем примерно на 10,4 кг молочного жира. Если же среди оцененных с меньшей точностью (по 20 дочерям) быков произвести более жесткий отбор

и использовать из пяти проверенных производителей только одного, лучшего, продуктивность потомства может возрасти на величину, почти в 2 раза большую (на 18,5 кг молочного жира). При еще более строгом отборе и при оставлении из десяти проверенных одного лучшего быка продуктивность соответственно возрастет на 24,2 кг молочного жира.

Аналогичный расчет произвели Шмидт и Ван Вли (1974). Они исходили из возможности проводить испытание быков на ограниченном (1000 голов) числе дочерей и из необходимости отобрать при этом для племенного использования пять производителей (табл. 34).

Таблица 34

Вероятное повышение молочной продуктивности дочерей при испытании быков с различной точностью и при различной интенсивности их последующего отбора

В среднем дочерей от одного быка	Точность оценки	Число проверенных быков	Число отобранных быков	Интенсивность отбора (%)	Вероятное повышение улов дочерей отобранных быков (кг)
200	0,96	5	Нет отбора	0	0
100	0,93	10	Один из двух	50	200
50	0,88	20	• • четырех	75	300
25	0,85	40	• • восьми	87,5	380
20	0,76	50	• • десяти	90	360
10	0,63	100	• • двадцати	95	350

Вероятность оптимального результата оказалась теоретически наивысшей при оценке быков в среднем по 25 дочерям. Это обеспечивает сравнительно высокую точность оценки и в то же время сохраняет возможность интенсивного отбора при оставлении на племя одинакового во всех случаях числа (пять) производителей. Надо, конечно, иметь в виду, что в практике племенной работы в приведенные расчеты могут быть внесены существенные поправки путем применения двухэтапной оценки и отбора. Селекционные программы такого рода начали использовать в ряде стран. На первом этапе бычков подвергают довольно жесткому предварительному отбору (около 70%) по родословной, интенсивности развития, телосложению, спермопродукции. На втором этапе оставленных 30 племенных бычков (из первоначальных 100 голов) проверяют по качеству потомства. По результатам испытания из 30 проверяемых бычков отби-

рают 5—6 лучших для племенного использования. Таким образом, общая интенсивность отбора бычков остается очень высокой (около 95%) и в то же время испытанию по качеству потомства подвергается лишь $\frac{1}{3}$ первоначального их количества, что позволяет оценивать их по достаточному числу дочерей с вполне удовлетворительной точностью.

Методы оценки производителей по качеству потомства. Если не считать необходимых подготовительных работ, связанных с испытанием быков (выбор стад, подбор маточного контингента, организация осеменения в сжатые сроки и т. д.), то в оценке производителей по качеству потомства можно выделить два главных этапа. Первый заключается в сборе сведений о потомстве, его характеристике по развитию, типу, продуктивности и в некоторых случаях в необходимой идентификации данных об удое дочерей. В отношении этой части работы в различных методиках нет принципиальных расхождений, и общим является стремление возможно скорее провести предварительную, а затем и более точную оценку потомства быка. Второй, наиболее важный момент заключается в выявлении роли быка в приобретении потомством тех или иных качеств. Разумеется, оценка потомства, если она тщательно проведена, уже служит в какой-то мере и оценкой самого быка. Но эти действия не равнозначны, так как качества, присущие дочерям, могут быть обусловлены факторами ненаследственного порядка даже в большей степени, чем наследственностью родителей. Невозможность проконтролировать меру влияния всех этих факторов или полностью уравнивать их делает чрезвычайно трудной задачу выявления тех характерных качеств (или какой-то их доли), которыми потомство обязано именно наследственности отца. Суждение об этом только по абсолютной величине средней продуктивности потомства бывает чаще всего недостаточным.

В скотоводстве различают следующие методы оценки производителей по качеству потомства: 1) сравнение дочерей быка с матерями; 2) сравнение дочерей быка со сверстницами; 3) сравнение дочерей быка со средним показателем по стаду за тот же год; 4) сравнение дочерей быка со стандартом породы; 5) сравнение между собой нескольких быков, дочери которых оцениваются одновременно в одинаковых условиях.

Оценка быка путем сравнения его дочерей с их матерями. Генетически сравнение дочерей быка с матерями обоснованно и опирается на факт сложной наследственности дочерей быка, в образовании которой всегда участвуют и отец и мать. Сопоставление позволяет установить, улучшились ли (или ухудшились) качества дочерей по сравнению с матерями, и тем самым определить племенную ценность отца. Известно несколько вариантов сравнения методом дочь — мать, применявшихся на практике.

Непосредственное сравнение фактической продуктивности дочерей и матерей — наиболее простой способ оценки этим методом. Племенная ценность отца (O) определяется разностью между средней продуктивностью дочерей (D) и их матерей (M), а именно: $O = D - M$.

Если дочери превосходят по данному признаку своих матерей, то разница со знаком плюс характеризует степень улучшающего влияния отца. Разница в пользу матерей обозначается отрицательным знаком и показывает, что по данному признаку отец оказался ухудшателем. Такое сравнение справедливо, но при непременно условии сохранения сходных хозяйственных условий, и прежде всего одинакового уровня кормления как для матерей, так и дочерей. Недостатком этого метода является трудность, а нередко и невозможность соблюдения этого требования, и тогда разница в продуктивности дочерей и матерей свидетельствует больше о различии хозяйственных условий, нежели о генотипе проверяемого производителя. Поэтому при оценке по признакам, в большой степени зависящим от условий выращивания и кормления (живая масса, удои, мясные качества и др.), результаты сравнения потомства с матерями весьма условны, так как достаточно уравнивать весь комплекс внешних факторов не только на производстве, но и в специальном эксперименте невозможно.

Трудности в практическом использовании метода дочери — матери оказались столь значительными, что за последние 20—25 лет ни в одной стране он не был вновь введен при проведении испытаний быков. В то же время в ряде стран вынуждены были или отказаться от метода дочери-матери, или вносить в него различные поправки, усложняющие оценку, но мало повышающие ее точность. Отказались от этого метода в Дании — стране, где он

впервые и успешно был применен с 1900 г., из-за резкого снижения удоев в военные годы, сделавшего невозможным сравнение молочности дочерей и матерей. Почти вытеснен этот метод и в других Скандинавских странах. Например, в Швеции, где метод сравнения дочерей и матерей был ранее преобладающим, в 1958 г. из 189 быков, проверка которых была завершена, только 12 были оценены этим методом. В настоящее время оценку быка путем сравнения его дочерей с их матерями осуществляют в ФРГ, ГДР, в Швейцарии и в США. Однако и в этих странах проявляется интерес к другим приемам оценки. Вместе с тем метод сравнения потомства с матерями сохраняет все свое значение, когда дело касается признаков, менее зависящих от условий среды (форма вымени и многие его функциональные свойства, содержание жира и других компонентов в молоке и др.). По таким признакам потомство следует сопоставлять с матерями, и это всегда уточняет результаты оценки проверяемого быка.

Индекс промежуточный также основан на принципе сравнения дочерей быка с их матерями. Этот индекс разработан в США и построен на гипотезе равного участия отца и матери в передаче потомству тех или иных качеств. Логическая предпосылка заключается в том, что в разнице (плюс или минус) между продуктивностью дочерей и матерей якобы отражена лишь половина наследственного влияния отца, а истинная его племенная ценность характеризуется удвоенной разницей. Формула индекса следующая: $D = \frac{O + M}{2}$, или $O = 2D - M$, $O = D + (D - M)$. Главный недостаток промежуточного индекса состоит в применении к оценке индивидуума статистической закономерности, справедливой лишь для достаточно большой группы животных, так как в каждом отдельном случае может доминировать наследственность отца или матери. Нельзя признать целесообразным и удвоение разницы дочери-матери с целью определения некоего предполагаемого «полного» генотипа отца, которого он ни в одном случае не сможет передать потомству без того или иного участия генотипа матери. Кроме того, в промежуточном индексе сохраняется основной недостаток метода прямого сравнения дочерей с матерями — остаются неуравненными кормовые и другие хозяйственные условия.

Индекс регрессии. Были предприняты и другие попытки улучшить метод сравнения дочерей с матерями, в частности с таким расчетом, чтобы учесть величину регрессии потомства к среднему уровню. Явление регрессии искажает результат оценки методом дочь—мать, если матери не были средними по продуктивности коровами. Племенная оценка быка на низкопродуктивной части маточного стада всегда будет завышена, так как дочери в силу действия регрессии и независимо от наследственного влияния отца в сходных условиях будут иметь повышенную продуктивность по сравнению с продуктивностью матерей. При оценке быка на отобранной высокопродуктивной части стада ему ошибочно могут быть приписаны свойства ухудшателя, в то время как снижение продуктивности дочерей — естественное следствие возврата их показателей к среднему для стада уровню.

Разделив стадо коров на две равные по численности группы — лучших и худших по удою, английский исследователь Д. Эдвардс установил, что полученные от них дочери оказались в среднем также лучшими в первой половине стада, чем во второй, но разница между средней продуктивностью дочерей была значительно меньшей, чем между группами матерей.

	Высокоудойная группа	Низкоудойная группа	Разница
Средний удой матерей, кг . .	4320	3130	1190
Средний удой дочерей, кг . .	3511	3265	246

Когда, однако, по тому же принципу были изучены группы, в которых коровы были покрыты одним быком, то разница между удоем дочерей составила примерно половину разницы между удоем их матерей. Из этого сделан вывод об унаследовании дочерями примерно 50% превышения удоя матерей над средним.

Основываясь на этом, Х. Нортона предложил для оценки быка формулу, учитывающую вероятную регрессию в размере половины отклонения продуктивности матерей от среднего для породы, а именно: $O = 2D - E$ или $O = D + (D - E)$. Эта формула отличается от только что рассмотренной тем, что вместо удвоенной разницы между средней продуктивностью дочерей и матерей ($D - M$) Х. Нортона предложил учитывать удвоенную разницу между фактическим средним удоем дочерей (D) и так называемой ожидаемой, или вероятной, их продуктивностью, обозначаемой буквой E . «Ожидаемая» продуктивность может быть заранее вычислена по формуле:

$$E = \frac{P + M}{2},$$

где P — средняя продуктивность по породе.

Понятие об «ожидаемой» продуктивности было использовано В. Райсом в предложенной им формуле оценки быков по качеству потомства и названной им «новым» индексом или «индексом регрессии»:

$$O = P + (D - E) \text{ или } O = P + D - \frac{P + M}{2}.$$

Таким образом, по формуле В. Райса племенная ценность быка определяется средним по породе уровнем продуктивности плюс разница между действительной и ожидаемой продуктивностью дочерей. Например, при среднем удое по породе 4000 кг и средней продуктивности матерей 5000 кг «ожидаемая» продуктивность дочерей выразится величиной $E = (4000 + 5000) : 2 = 4500$. Если же действительная средняя продуктивность дочерей составила, например, 4800 кг, то индекс регрессии будет равен: $4000 + (4800 - 4500) = 4300$ кг.

Индекс регрессии получил довольно широкое применение в США, частично в Австралии, с 1947 г. в Канаде. Попытка учесть при оценке быка величину регрессии дочерей к матерям несколько улучшает прежние методы сравнения дочерей с матерями. Применяют индекс при оценке коров по удою и количеству молочного жира.

В 1951 г. правила оценки, принятые, в частности, ассоциацией владельцев голштино-фризского скота в США, были несколько упрощены. В качестве критерия племенной ценности быка было принято считать разницу между фактической и ожидаемой средней продуктивностью его дочерей: $O = D - E$. Оценка по этим правилам должна производиться не менее чем на десяти парах дочь—мать. Средняя продуктивность дочерей должна быть около 167 кг молочного жира, что примерно соответствует среднему уровню продуктивности по породе; содержание жира в молоке должно составлять 3,4%. Если фактическая продуктивность дочерей больше ожидаемой, то быка считают вышесредним, однако ориентируются при отборе на быков, дочери которых превышают ожидаемую продуктивность на 10% и более. Серьезным недостатком индекса регрессии является неопределенность основного масштаба, принимаемого для сравнения, и поскольку в разных стадах уровень продуктивности различен, неодинакова будет и оценка быков, тем более что в каждом сравнении величина действительной регрессии дочерей к матерям может составлять не 50%, а больше или меньше.

Метод сравнения дочерей с матерями с учетом продуктивности сверстниц дочерей и матерей. Одним из приемов улучшения методики оценки быков путем сравнения дочери—матери служит сопоставление между собой фактической продуктивности дочерей быка и их матерей не непосредственно, а через предварительное сравнение их со своими сверстницами. Например, в Швейцарии для бурого скота используется индекс:

$$O = 2D - M - (SD - SM)$$

или $O = D + (D - M) - (SD - SM)$,

где SD — средняя продуктивность сверстниц дочерей;

SM — средняя продуктивность сверстниц матерей.

Если средняя продуктивность сверстниц в те годы, когда лактировали дочери и матери, была одинаковой, то при оценке быка остается в силе обычное сравнение:

$O = 2D - M$. Если же средняя продуктивность сверстниц дочерей была выше, чем у сверстниц матерей, то это понизит оценку быка.

Например, при фактической продуктивности дочерей быка 4100 кг молока, а их матерей — 3800 кг и без учета продуктивности сверстниц индекс (оценка) быка составил бы: $2 \times 4100 - 3800 = 4400$ кг. Но если учесть среднюю продуктивность сверстниц дочерей, составившую в этом случае 4300 кг, и удой сверстниц матерей, оказавшийся равным 3800 кг, то окончательная оценка быка по удою дочерей будет такой: $4400 - (4300 - 3800) = 3900$ кг. Если, наоборот, по удою сверстниц выяснится, что дочери лактировали в менее благоприятных условиях, чем матери, то окончательная оценка быка будет повышена на величину разности между удоем сверстниц матерей и удоем сверстниц дочерей.

Оценка быка путем сравнения его дочерей со сверстницами. Этот метод, наиболее распространенный в нашей и зарубежной практике, предложенный еще в 1934 г. В. Е. Альтшулером, Е. Я. Борисенко и Н. П. Сухановым, одинаково пригодный в молочном и мясном скотоводстве, имеет то преимущество, что сравнивают между собой животных, выращенных и используемых в сходных условиях. Поэтому разница в продуктивности сверстниц (сверстников) и потомков проверяемого быка довольно точно характеризует его генотип. Сравнение со сверстниками особенно приемлемо при оценке производителей на станциях по племенной работе и искусственному осеменению, когда потомство получено в разных стадах и в каждом стаде его можно сравнить со сверстниками. Для оценки быка путем сравнения его дочерей со сверстницами применяют следующую формулу:

$$O = D - C,$$

где C — средняя продуктивность сверстниц.

Под средней продуктивностью сверстниц понимают среднюю продуктивность всех коров в стаде (на ферме) того же возраста и сезона отела, лактирующих в том же году, за вычетом дочерей быка, который подлежит оценке. Если одновременно оценивают нескольких быков, то для каждого из них средняя продуктивность сверстниц будет несколько различной, хотя средняя продуктивность всех сравниваемых одновозрастных коров, естественно, остается неизменной.

Например, на ферме в данном году лактировали 100 первотелок-сверстниц, средний удой был равен 4000 кг. В их число входили 20 первотелок дочерей вроверяемого быка А со средней продуктивностью 4200 кг и 30 дочерей быка В со средней продуктивностью 3850 кг. Тогда для дочерей быка А средний удой 80 сверстниц составит:

$$\frac{(4000 \cdot 100) - (4200 \cdot 20)}{80} = 3950 \text{ кг.}$$

Для дочерей же быка В средний удой 70 сверстниц составит:

Такой способ расчета продуктивности сверстниц применим при оценке быка в крупных племенных хозяйствах с достаточно большим маточным стадом. Если дочери оцениваемого производителя лактируют в нескольких стадах с различным уровнем продуктивности, например в зоне деятельности станции по племенной работе, то сравнение их со сверстницами должно быть произведено в каждом стаде отдельно. В таком случае для обобщения полученных оценок и выведения средней по всем хозяйствам пользуются так называемым числом эффективных дочерей, которое вычисляют по формуле:

$$D_э = \frac{ДС}{D + C},$$

где $D_э$ — число эффективных дочерей;
 D — число дочерей;
 C — число сверстниц.

Если 30 дочерей оцениваемого быка дали в первом стаде 3400 кг молока, а 50 их сверстниц — по 3100 кг, во втором стаде десять дочерей того же быка дали по 3000 кг, а 40 сверстниц — по 3050 кг, то число эффективных дочерей составит по первому стаду:

$$D_э = \frac{30 \cdot 50}{30 + 50} = \frac{1500}{80} = 18,8 \text{ и}$$

по второму стаду — $D_э = \frac{10 \cdot 40}{10 + 40} = \frac{400}{50} = 8.$

Обобщенный по двум стадам результат теперь составит:

	Первое стадо	Второе стадо	Сумма
Удой дочерей минус удой сверстниц	+300 кг	-50 кг	—
Число эффективных дочерей	18,8	8	26,8
В сумме дочери дали больше сверстниц (произведение первой строки на вторую)	+5940	-400	5540
Результат по двум стадам	$\frac{5940 - 400}{18,8 + 8}$	$\frac{5540}{26,8}$	= 206,7 кг.

В среднем по двум стадам дочери дали молока на 206,7 кг больше, чем сверстницы

В Англии сравнение со сверстницами производят в каждом хозяйстве, где лактируют дочери проверяемого быка, независимо от размера стада. Считают, что на более точный результат дает сравнение одной дочери быка с одной или двумя сверстницами в каждом отделном стаде — дочерьми другого быка. Если стадо мало, что сверстниц в нем нет или все они дочери того же испытываемого быка, то сравнение проводят со всеми другими коровами стада с поправкой на возраст. В среднем сравнения проводят в 6—7 стадах, а отдельных быков оценивают на основании сопоставлений коров в 40—60 стадах.

Наряду с отмеченными уже достоинствами оценка быка путем сравнения дочерей со сверстницами методом имеет недостатки, которые, если их не учесть, могут в отдельных случаях резко исказить результаты испытания. Сверстницы иногда оказываются нетипичными для своего стада и теряют тогда свойства удобного для сравнения масштаба. Это может произойти либо если сверстниц (и дочерей проверяемого быка) мало, либо если они принадлежат к одной заводской линии и тем более если в большинстве своем происходят от одного отца. Причиной ошибки в первом случае может послужить наследственное влияние матерей, которое при этом методе не учитывают. При достаточном числе дочерей проверяемого быка и их сверстниц влияние различных по качеству матерей нивелируется, как при случайном подборе. Если же сравниваемые группы малочисленны, то матерей следует заранее уравнивать по качеству при их подборе к проверяемому быку. Происхождение сверстниц от какого-либо одного отца оказывает существенное влияние на оценку быка, если отец сверстниц не был средним по качеству производителем. Сравнение со сверстницами — дочерьми выдающегося быка всегда поведет к заниженной оценке проверяемого производителя, и наоборот. Следовательно, необходимо стремиться к тому, чтобы в качестве сверстниц (сверстников) было использовано потомство нескольких быков, наследственное влияние которых будет в таком случае усреднено.

К числу недостатков этого метода следует отнести и трудность сравнения оцениваемых быков между собой. Даже быки, прошедшие испытание на одной станции по искусственному осеменению, могут быть сопоставлены друг с другом лишь в том случае, если их оценивают в

стадах, одинаковых по продуктивности, либо если дочери испытываемых быков взяты из одних и тех же хозяйств в пропорциональном количестве.

Оценка быка путем сравнения продуктивности его дочерей со средней продуктивностью стада за тот же год. Этот метод имеет много сходного с оценкой быков путем сравнения дочерей со сверстницами и может быть признан предпочтительным. Основное преимущество сравнения продуктивности дочерей быка со средним по стаду состоит в том, что главное достоинство метода дочери — сверстницы — уравнивание хозяйственных условий — здесь сохраняется. В то же время удается избежать неточностей, возникающих при малом числе сверстниц или при их преобладающей принадлежности к отдельным родственным группам. Комплекс внешних условий остается уравненным потому, что сопоставляется продуктивность, полученная в том же стаде, за тот же год, но для сравнения привлекается значительно большее число животных, в связи с чем они, как правило, достаточно уравниваются (усредняются) по происхождению.

Начиная с 1953 г. в Швеции проводят сравнение продуктивности дочерей быка с так называемыми «стандартными» первотелками-сверстницами в стадах со сходной продуктивностью. Удой стандартной первотелки предварительно вычисляют на основании среднего удою по стаду. Коэффициент, с помощью которого делают это вычисление, получен в результате многолетних наблюдений над величиной регрессии удою первотелок к среднему удою по стаду. Было установлено, что с изменением среднего удою всего стада на 1 кг средний удой первотелок изменяется соответственно на 630—680 г.

Племенная ценность быка по этой системе выражается относительным числом, представляющим собой процентное отношение фактического среднего удою дочерей быка к вычисленному удою средней стандартной первотелки. За пять лет по этой системе было оценено 4312 быков. В подавляющем числе случаев оценка колебалась от 95 до 105%. Из числа 189 быков, оценка которых была завершена в 1958 г., лишь 17 быков (менее 10%) имели индекс, превышающий 110. Для дочерей-первотелок проверяемого быка допускается теоретическое вычисление удою при условии, если известна фактическая

продуктивность не менее чем за первые 46 дней лактации. Удой корректируют на возраст первого отела, причем нормальным считают отел в возрасте 28 месяцев.

Весьма сходную систему применили в Корнеллском университете (США), где сравнивали продуктивность дочерей быка со средней производительностью всех коров того же стада, лактировавших в том же году и сезоне. Было установлено, что необходимое при таком сравнении корректирование удоев на возраст меньше отражается на результатах оценки, чем влияние различий между кормовыми условиями в разные годы. В Австралии, Новой Зеландии и некоторых других странах дочерей оцениваемого быка сравнивают со средней продуктивностью полновозрастной («зрелой») коровы. Для этого продуктивность молодых дочерей быка с помощью поправочного коэффициента приводят к продуктивности полновозрастной коровы и получают, таким образом, возможность сравнивать продуктивность дочерей быка со средней продуктивностью остального стада. В Австралии производителя оценивают обычно в три этапа — предварительный, по продуктивности не менее десяти дочерей, закончивших первую лактацию, затем по продуктивности не менее восьми дочерей, закончивших следующую лактацию, и заключительный — по продуктивности не менее шести дочерей за первые три лактации. В Норвегии по принятой в 1955 г. системе основной характеристикой испытываемого быка служит сравнение средней продуктивности всех контролируемых его дочерей за 200 дней первой лактации со средней продуктивностью за те же 200 дней всех учтенных в данных стадах первотелок. Для оценки берутся фактические удои.

Чтобы избежать корректирования на возраст, заранее учитывают всех дочерей быка, отел которых ожидается в пределах определенного периода. Спермой быков, подлежащих оценке, осеменяют в сжатые сроки (с 15 ноября по 1 января) по 250—300 коров в контролируемых стадах. Оценку производят по удою, проценту жира в молоке, количеству молочного жира, количеству 4%-ного молока, содержанию белка (все за 200 дней лактации), времени, затрачиваемому на выдаивание аппаратом, с учетом балла за сложение (максимально 10), а также за вымя и соски (максимально 5). По каждому из перечисленных показателей оценку вносят в карточку быка. Поскольку дочери быка находятся в разных хозяйствах, по типу их оценивают путем специального внешнего осмотра. Все показатели приводят в абсолютных величинах с указанием стандартного отклонения, что позволяет судить об однородности потомства по учитываемым признакам.

Таким образом, сравнение продуктивности дочерей быка со средней продуктивностью по стаду представляет собой эффективный метод, дающий возможность вместо мерил, иногда неустойчивого, каким является продуктивность сверстниц, применять более надежный масштаб для сравнения в виде средней продуктивности по стаду за тот же год и сходный сезон отела. Сопоставление показателей дочерей разных быков со средним по

стаду, то есть с одним и тем же масштабом, позволяет дать быкам и сравнительную оценку, если их проверяют в один и тот же год.

Использование относительных чисел при оценке быков по качеству потомства. Большое значение для использования результатов испытания производителей и последующего их отбора имеет сопоставление показателей оценки. В практике племенной работы, как правило, быков приходится оценивать в стадах с весьма различным уровнем продуктивности. Поэтому только по абсолютной величине продуктивности дочерей быка или по разнице между средней продуктивностью дочерей и их матерей или сверстниц, также выраженной в килограммах, часто нельзя сравнить быков между собой и выбрать лучших для племенного назначения. Одним из способов, с помощью которых оценки, проведенные в несходных условиях, можно сделать в известной степени сравнимыми, служит применение относительных чисел. Способ заключается в том, что средние показатели продуктивности дочерей проверяемых быков выражают в процентах к принятому для сравнения масштабу. В качестве последнего может быть взята средняя продуктивность матерей, или сверстниц, или всех коров того же стада за тот же год и другие. Выше был приведен пример оценки производителей с помощью относительных чисел в системе испытаний, принятой в Швеции. Применяется этот способ и во многих других странах.

Вместе с тем надо помнить, что с помощью относительных чисел можно лишь дополнить анализ результатов оценки, а не заменить ими показатели натуральной продуктивности. Фактический удой дочерей всегда остается главным критерием ценности производителя. Правильно определить назначение быка после его испытания нельзя лишь по одному относительному числу, не зная, получено ли оно при удое 2000, 3000 или 5000 кг. При оценке производителя с помощью относительных чисел обязательно должны быть представлены данные о фактическом уровне продуктивности стада, на котором проведено испытание.

Оценка быков по качеству потомства на специальных станциях. В последнее время привлек внимание опыт датских животноводов, организовавших с 1945 г. сеть специальных станций для испытания быков по качеству потомства. С 1955 г. в качестве

эксперимента по нескольку таких станций учреждено в Англии, ФРГ, Швеции. Основная идея при создании датских станций заключалась в том, чтобы поставить дочерей проверяемых быков в совершенно одинаковые условия кормления и содержания, сделав эти условия оптимальными или во всяком случае вполне достаточными для хорошего раздоя коров.

Для контроля отбирают около 20 дочерей каждого быка, относительно сходных по возрасту к первому отелу (в пределах 27—33 месяцев), по сезону года, в котором должен произойти отел. При таком подходе почти исключаются возможности преднамеренного выбора дочерей по другим признакам, в частности по происхождению от матерей, которых можно считать по качеству в некоторой степени уравниваемыми. К 1 сентября, то есть за 3—4 недели до начала предполагаемых отелов, нетелей собирают и ставят на общий скотный двор. Первые шесть недель после отела животных кормят одинаково с добавлением в рацион двух кормовых единиц на раздой.

Затем в соответствии с результатами раздоя на каждый килограмм 4%-ного молока добавляют 0,4 кормовой единицы и 64 г переваримого протеина. Доеение трехкратное. Одновременно на одной станции испытывают 4—5 производителей.

Во время нахождения дочерей быка под контролем регистрируют данные об их продуктивности за каждые 100 дней лактации, об изменениях живой массы, оплате корма, экстерьере. Кроме того, дают оценку по качеству вымени, а также свойствам молокоотдачи при машинном доении. Группировка на одном скотном дворе дочерей проверяемого быка дает отличные возможности для оценки их по экстерьерно-конституциональному типу и однородности группы по этому признаку. Поскольку при современной датской системе нельзя сравнить продуктивность дочерей быка с каким-либо стандартным масштабом, основным критерием племенной ценности производителя служит фактическая, некорректированная продуктивность дочерей. В зарубежной практике датская система не получила широкого распространения. Основные возражения против нее в Англии, Франции, Италии сводятся к сравнительной дороговизне, а также к существованию во многих странах больших зональных различий, чего нет в Дании и

что делает невозможным сравнение результатов оценок, полученных на разных станциях. К тому же результаты оценки, полученные на станциях, часто не совпадают с оценкой тех же быков другими методами в производственных условиях.

Каковы бы ни были возражения против оценки быков на специальных станциях, нельзя не отметить и очевидных преимуществ этого метода. В несколько видоизмененной форме он получает развитие в наших условиях, и прежде всего в племзаводах, крупных специализированных совхозах и на хорошо оборудованных колхозных племенных фермах. С этой целью в таких хозяйствах выделяют специальные скотные дворы, в которых размещают дочерей проверяемых быков (по 20—25 первотелок от каждого). Это позволяет произвести всестороннюю их оценку в уравниенных условиях, сохранив тем самым главное достоинство метода. Вместе с тем содержание дочерей проверяемых быков в специальных помещениях в том же хозяйстве дает возможность внести существенные улучшения в датскую систему. Снижается неблагоприятная реакция на перемену обстановки — изменение рационов, обслуживание новым лицом и т. п. Все эти причины могут вызвать не обусловленные наследственностью отклонения в первые месяцы, когда во многом определяется величина продуктивности за лактацию.

Если дочери проверяемых быков находятся под контролем на специальном скотном дворе и остаются при этом в том же хозяйстве или на той же ферме, то результаты испытания всегда можно дополнить сравнением в относительных числах их продуктивности с показателями матерей, сверстниц или со средней величиной по стаду. Такой контроль весьма необходим для уточнения оценки, но он невозможен на датских станциях, так как матери и сверстницы проверяемых первотелок содержатся во многих индивидуальных хозяйствах в самых различных условиях.

Методы оценки быков, применяемые в наших хозяйствах. По правилам, принятым Министерством сельского хозяйства СССР с 1969 г., быков по качеству потомства оценивали, как правило путем сравнения их дочерей со сверстницами. При таком методе оценки учитывают: среднюю продуктивность (удой за 305 дней лактации, содержание жира и белка

в молоке), живую массу и экстерьер всех дочерей быка и их сверстниц, выращенных и лактирующих в аналогичных условиях кормления и содержания. Учитывают также показатели пригодности к машинному доению. Из оценки исключают абортировавших и больных коров, с атрофией долей вымени, а также отелившихся первый раз в возрасте до 24 и старше 38 месяцев. Различия в дате рождения дочерей быков и их сверстниц не должны превышать трех месяцев. Результаты оценки быков выражают как в абсолютных цифрах продуктивности (и других учтенных показателей) дочерей и сверстниц, так и в относительных величинах (%) средних показателей дочерей к показателям сверстниц. Разницу между средними показателями дочерей и сверстниц дают также в абсолютных (+, —) цифрах. Предусматривается, что производитель может быть отнесен к улучшателям, например, по удою в зависимости от того, насколько его дочери превосходят сверстниц и насколько сверстницы, в свою очередь, превосходят стандарт породы.

При разном возрасте дочерей пользуются соответствующими коэффициентами или устанавливают оценку по средневзвешенной продуктивности.

Например, производитель имеет десять дочерей-первотелок со средним удоем 3300 кг и пять дочерей второго отела со средним удоем 4200 кг. Удой сверстниц по первому отелу равен 3000 кг и по второму — 4000 кг. По сравнению со сверстницами удой дочерей по первому отелу составит 110% и по второму отелу — 105%. Тогда средний удой дочерей быка по сравнению с удоем сверстниц будет равен:
$$\frac{(110 \cdot 10) + (105 \cdot 5)}{15} = 108,3\%.$$

Следовательно, средняя продуктивность дочерей может быть сопоставлена со средним показателем по стаду и стандартом первого класса для породы. Жирность молока дочерей быка сравнивают с жирностью молока их матерей. При сходных в течение ряда лет условиях кормления рекомендуется дочерей быка сравнивать с их матерями и по величине удоя.

С 1976 г. в инструкцию по оценке быков внесены изменения. Повышены требования к происхождению ремонтных бычков, подлежащих проверке, и в качестве масштаба, с которым сравнивается продуктивность дочерей, принят стандарт породы. Проверку ведут в основном в специальных контрольных хозяйствах, имеющих скот плановой породы не ниже второй генерации, прочную кормовую базу, хорошо налаженный зоотехни-

ческий учет. Матери проверяемых бычков (второго отела и старше) должны давать за лактацию молочного жира не менее 140% от стандарта породы, иметь содержание жира в молоке не ниже стандарта породы, 10 баллов за скорость молокоотдачи, хорошее вымя (5 баллов), живую массу не ниже стандарта, крепкую конституцию и бонитировочный класс элита-рекорд или элита. Обращают внимание на принадлежность матерей к ценным семействам и на продуктивность их полусестер. Отцы проверяемых быков должны быть самой высокой племенной ценности, как правило, проверенными по качеству потомства, их матери и дочери должны иметь хорошо развитое вымя и быть пригодными к машинному доению.

В контрольном хозяйстве выделяют 350—400 коров не старше семи отелов, по продуктивности не ниже первого класса и не ниже среднего показателя по стаду, если он выше стандарта. При подборе коров к проверяемым быкам не допускают близкого инбридинга (III—II, II—III и ближе). В возрасте 12—14 месяцев спермой каждого проверяемого бычка осеменяют не менее 80—100 коров. Оплодотворяющую способность определяют по количеству повторных осеменений — их не должно быть более 50%. За период испытания от каждого проверяемого быка должно быть накоплено не менее 20 тыс. спермодоз, если он в это время не использовался в случной сети, и не менее 10 тыс. доз, если его использовали частично.

Дочерей оцениваемых быков, родившихся на контрольной ферме, с молочного периода выращивают в сходных, хороших условиях, осеменяют в возрасте 15—18 месяцев при живой массе, превышающей стандарт на 10—20%. За 2—3 месяца до отела их переводят на контрольную ферму. От каждого проверяемого быка, таким образом, выращивают не менее чем по 25 дочерей. После отела их оценивают по комплексу признаков, включая скорость молокоотдачи и индекс вымени, обращают внимание на выравнивание потомства каждого быка по типу телосложения, учитывают оплату корма. Вновь осеменяют первотелок начиная со второго месяца лактации. По качеству потомства могут быть также оценены производители на основании данных бонитировки по комплексу основных признаков при наличии не менее 10 лактирующих дочерей.

Оценка производится по абсолютной величине учетных показателей и путем сравнения фактической продуктивности дочерей каждого быка со стандартом породы в процентах. Кроме средней продуктивности, учитывают также наличие у быка выдающихся дочерей. В результате оценки быку может быть присвоена категория A_1, A_2, A_3 — по удою и B_1, B_2, B_3 — по содержанию жира в молоке дочерей в зависимости от того, насколько их средняя продуктивность превышает стандарт по породе (табл. 35).

Если содержание жира в молоке дочерей ниже стандарта породы, то для присвоения быку категории необходимо, чтобы общее количество молочного жира превосходило стандарт в размере, предусмотренном для удою. Племенные категории B_1, B_2, B_3 присваиваются при условии, если средний удою дочерей не ниже стандарта породы. Племенная категория присваивается быку при условии, если средняя оценка дочерей по экстерьеру не ниже 7 баллов, в том числе за развитие и форму вымени не менее 4 баллов. Оценка быка повышается на одну категорию, если индекс вымени дочерей в среднем превышает 40% и если не менее пяти дочерей превышают по удою стандарт породы в 2 и более раза.

Таблица 35

Шкала для определения племенной категории быка

Число дочерей	Средний удою дочерей к стандарту породы (%)		
	A_1	A_2	A_3

По удою дочерей

10—14	150	140	130
15—19	145	135	125
20—24	140	130	120
25 и более	135	125	115

По содержанию жира в молоке дочерей

Средний процент жира в молоке превышает стандарт породы

	B_1	B_2	B_3
10—14	0,30	0,25	0,20
15—19	0,26	0,21	0,16
20—24	0,22	0,17	0,12
25 и более	0,20	0,15	0,10

В соответствии с присвоенной категорией решается вопрос о дальнейшем племенном использовании производителей и накопленной от них спермы.

В племенных хозяйствах оценке подлежат все производители, оставившие потомство. Через контрольные фермы в этих хозяйствах пропускают всех первотелок, полученных от проверяемых быков, а в случае частичной передачи их в другие хозяйства в последних проводится и их оценка. При оценке производителей в своих стадах основным показателем служит средняя продуктивность дочерей в сравнении с продуктивностью сверстниц и матерей. При этом учитывают индивидуальную сочетаемость с коровами разных семейств; таким образом, одновременно с оценкой производителей выявляют и эффективность применяемой системы подбора.

Эффективность оценки быков по качеству потомства. Оценка быков по качеству потомства, как уже отмечалось, представляет собой довольно сложную задачу, так как качества, присущие дочерям, могут быть обусловлены не только наследственностью родителей, но и другими факторами. Все это делает крайне важным выяснение результативности оценки быков по качеству потомства осуществляемыми на практике методами. Довольно часты случаи, когда племенное использование потомства быка, оставившего, казалось бы, неплохих дочерей, не дает ожидаемых результатов, несмотря на самый тщательный подбор животных. Точно так же нередко непредвиденные удачи в формировании ценных заводских линий и семейств из потомства родителей, не отличавшихся, как считали, высокой племенной ценностью.

В отечественной и зарубежной литературе отмечаются факты несовпадения оценки одних и тех же быков, если ее производили разными методами. Об этом сообщал И. Ф. Шульженко (1939), оценивавший по качеству потомства быков серой украинской породы. Неоднократно указывалось на наличие расхождений в оценке одних и тех же быков при сравнении дочерей со сверстницами и при аттестации на специальной станции. Б. Штратхаус (1959) указывал, что в потомстве изучавшихся им 19 быков лучшая группа дочерей, давших в среднем за 200 дней первой лактации по 3007 кг молока, была оценена как одна из худших при сравнении со сверстницами (—13,8 кг молока). В большин-

стве не совпадали оценки указанных быков, произведенные методами дочери — сверстницы и дочери — матери. Б. Штратхаус приходит к заключению, что современные методы оценки быков несовершенны и позволяют лишь очень хорошего быка отличить от очень плохого.

Анализ результатов испытания быков в Ютландии за первые шесть лет работы станции (с 1946 по 1951 г.) был проведен А. Робертсоном и И. Мэзоном в Эдинбургском институте генетики. Изучена была степень совпадения оценки 62 быков красной датской породы, полученной во время испытания на станциях в среднем по 17 дочерям, и оценки тех же быков, произведенной по продуктивности других дочерей (80 от каждого быка), находившихся в разных стадах. Последние были разделены на три группы по средней продуктивности коров. В стадах с наиболее высокой средней продуктивностью удой составил 4391 кг, жирность молока — 4,19%, что мало отличалось от того уровня, который был показан дочерьми всех 62 быков на станциях (4182 — 4,34). Хотя средние цифры продуктивности были почти одинаковы, индивидуальная оценка одних и тех же быков оказалось весьма различной. Коэффициент корреляции между показателями оценки каждого быка на станциях и по остальным дочерям оказался низким и составил по удою от 0,31 до 0,37 и по содержанию жира в молоке от 0,57 до 0,67. Характеристика быков по продуктивности дочерей, находившихся в лучших стадах, больше совпадала с оценкой тех же быков по всем их дочерям, чем оценка, полученная на станциях. Лучшие и худшие быки были несколько более четко разграничены по продуктивности их дочерей в лучших стадах, чем по продуктивности дочерей, показанной на станциях.

Наиболее точным доказательством эффективности того или иного метода испытания может служить соответствие племенной оценки быков и их сыновей (или дочерей), установленное в относительно сходных условиях среды и на уравненном маточном стаде. А. Робертсон (1960) определял степень соответствия между продуктивностью потомства отцов и сыновей, выражая ее коэффициентом регрессии между отцами и сыновьями, оцененными по качеству потомства методом дочери — сверстницы. Была установлена положительная связь

между оценками 294 быков фризской породы и оценками их 910 сыновей, и в среднем сыновья лучших отцов и сами были несколько лучшими. Однако степень соответствия была очень малой — коэффициент регрессии между средней продуктивностью потомства отцов и сыновей составил по удою 0,22 и по содержанию жира 0,32. А. Робертсон высчитал, что подобная эффективность селекции может обеспечить ежегодную прибавку 5—10 кг молока и 0,01% жира. Приходится, таким образом, признать, что в Англии, как, видимо, и в других странах, многие из быков, относимых при испытаниях к улучшателям, в действительности оставляют сыновей, неспособных улучшить стадо. В ряде стран начинают строже контролировать результаты проверки быков. Так, Совет общества племенной книги айрширского скота в Англии, приняв решение (1946 г.) о ведении специального реестра апробированных по потомству быков и коров, предусматривает специальным пунктом пересмотр аттестации и перевод проверенных быков в категорию лишенных аттестата, если потомство не оправдало первоначальных ожиданий. Каковы же главные причины сравнительно частых еще ошибочных оценок быков при их испытании по качеству потомства?

На практике редко приходится оценивать быков выдающихся или, наоборот, очень неудачных, отличное или низкое качество которых без труда устанавливается любыми методами. В большинстве случаев разница между продуктивностью дочерей быка и принятым для сравнения стандартом невелика, и судить по этим малым различиям о племенной ценности отца очень трудно. К тому же весьма условны те масштабы, с которыми нам приходится сравнивать качества дочерей быка. Не всегда удается получить и достоверную характеристику дочерей быка по сильно варьирующим показателям продуктивности. Чтобы полностью отнести за счет наследственного влияния отца всю разницу в продуктивности их дочерей, необходимо достаточно уравнять хозяйственные условия, чего при многих методах испытания быков практически выполнить не удастся. Немалая погрешность при оценке быков состоит и в неуравненности маточного стада, на котором проводится испытание. В этом случае в различной степени проявляется величина регрессии потомства к средним показателям для родительского поколения, и производитель

может быть оценен неправильно. Это подтверждают результаты испытания 4887 быков, проводившегося в США методом сравнения дочерей с матерями (табл. 36).

Таблица 36

Результаты оценки быков в США методом дочери—матери
(по данным Гильмора)

Группа матерей по количеству молочного жира (кг)	Проверено быков			Число пар мать — дочь	Средний удой матерей (кг)	Средний удой дочерей (кг)	Удой дочерей в процентах к удою матерей
	всего	повысивших и удержавших продуктивность	пониживших продуктивность				
70—89	8	8	—	51	2116	2620	123,8
90—109	87	74	13	606	2509	2795	111,4
110—129	513	357	156	4 107	2988	3166	106,0
130—149	1315	776	539	10 616	3460	3520	101,7
150—169	1713	864	849	14 240	3975	3934	99,0
170—189	955	373	582	7 858	4473	4312	96,4
190—209	260	79	181	2 208	4995	4712	94,3
210—229	29	8	21	200	5620	5089	90,6
230—250	7	2	5	58	5527	5074	91,8
Всего в среднем	4887	2541	2346	39 944	3866	3843	99,4

Быков, повысивших или понизивших продуктивность дочерей, оказалось примерно одинаковое количество. Племенная ценность отцов могла быть наиболее правильно определена на средних по продуктивности матерях. Практически подавляющую часть быков оценивали именно на таких коровах, но в этой группе разница в продуктивности дочерей и матерей, на которой основывается отбор, была в среднем совсем незначительна, следовательно, малодостоверна. Большое влияние на оценку оказало и действие регрессии. Проявилось это в том, что большая часть быков отнесена в группу производителей, повышавших удой, лишь потому, что была проверена на относительно низкопродуктивном маточном стаде. Дочери этих малопродуктивных коров должны были, независимо от наследственного влияния отцов, дать удой, более высокий, чем их матери, в силу естественного действия регрессии. Поскольку величина

последней не устанавливалась и не могла быть установлена, не могла быть правильно выявлена и племенная ценность быков. Это полностью относится к производителям, проверявшимся на высокопродуктивных маточных группах, с той разницей, что в данном случае действие регрессии проявилось в обратном направлении, то есть в снижении удоя дочерей, что неправильно было бы относить за счет якобы ухудшающего влияния отцов. Вряд ли можно согласиться с тем, что восемь производителей-«улучшателей», дочери которых повысили по сравнению с матерями удой до 123,8%, но давших в абсолютном выражении всего лишь по 2620 кг молока, представляют бóльшую ценность, чем те «ухудшатели», дочери которых хотя несколько и снизили удои по сравнению с высокопродуктивными матерями, но все же сохранили его на уровне, превышающем 5000 кг.

Таким образом, фактические данные наглядно иллюстрируют трудности оценки быков по качеству потомства как по причине небольших в массе различий между ними, так и вследствие неучтенного явления регрессии.

К числу факторов, снижающих эффективность испытания быков в зарубежной практике, следует отнести пороки индексов, базирующихся на статистических показателях, неравномерно прилагаемых к конкретной оценке индивидуумов. Если метод основан не на том, чтобы достичь наибольшей точности оценки в каждом отдельном случае путем ли одновременного применения нескольких приемов, контролирующихся друг друга, путем ли привлечения визуального осмотра и других вспомогательных приемов, а лишь на вероятности преобладания правильных оценок над неправильными (индекс «промежуточный», «регрессии» и другие), то, естественно, что в известном, и довольно высоком проценте случаев оценки действительно будут ошибочными.

Когда после нескольких лет применения в США предложенного В. Райсом индекса регрессии его стали использовать в Канаде, многие канадские животноводы возражали против этого, считая новый индекс чрезмерно сложным и несколько не более надежным, чем существовавшая система оценки быков по фактической продуктивности потомства, родословной и типу. Сравнительно быстро стало отмечаться падение интереса и до-

верия среди канадских заводчиков и селекционеров ко всякого рода сложным формулам оценки, построенным на математических расчетах. Так, если на национальной выставке-аукционе 1945 г. все до одного быки были индексированы, то два года спустя (в 1947 г.) из 65 объявленных в рекламе айрширских быков только 13 были оценены по индексам, а остальные 52 были аттестованы по фактической средней продуктивности дочерей.

Чем меньше разница между средней продуктивностью дочерей быка, тем выше вероятность того, что она могла быть вызвана ненаследственными причинами. Обычно к таким ненаследственным факторам относят внешнюю среду в широком смысле этого слова. Однако начал накапливаться материал, показывающий, что на среднюю продуктивность дочерей быка могут оказывать влияние больше, чем мы ранее предполагали, факторы внутренние, но тоже ненаследственного характера, такие, как проявление внутривидового гетерозиса в потомстве в результате гетеро-экологического подбора родителей.

На необходимость считаться при оценке дочерей быка с возможностью проявления гетерозиса обращает внимание Х. Лерчер. Это же подтверждают многочисленные наблюдения, послужившие основанием для признания и широкого использования в племенном деле известного приема повышения жизнеспособности животных путем «освежения» крови. В практике нашего молочного скотоводства имеется много случаев, когда в результате использования недоморощенных быков было получено потомство с очень высокой продуктивностью. Таковы, например, швицкие быки Артист в племзаводе «Каравасово», Энкель и Баро в племзаводе «Пахомово», известный симментальский бык Ананас в племзаводе «Тростянец» и многие др. Временные проявления повышенной жизнеспособности в потомстве первого поколения, вызванные гетеро-экологическим подбором, нельзя относить за счет племенных достоинств отца, точно так же, как не делают этого при промышленном скрещивании. В этих случаях нередко наблюдается снижение продуктивности потомства во втором поколении, и это, по-видимому, принципиально не отличается от явления депрессии, наблюдаемого после

вспышки гетерозиса при гибридизации и межпородном скрещивании.

Внутрипородный гетерозис наблюдается и при использовании инбредных быков. В коневодстве, например, возможно получение приплода с повышенной работоспособностью не только в результате межлинейных кроссов, но и при таких аутбредных спариваниях, когда лишь один из родителей является инбредным. При этом, как сообщает А. Б. Фомин (1965), заметное проявление гетерозиса отмечается и при умеренных степенях предварительного инбридинга (III — III; III — IV). Вполне вероятно, что в таких случаях получают улучшенное потомство также и вследствие наследственной консолидации желательных качеств у инбредного отца или матери. Но нельзя исключить здесь и некоторого проявления гетерозиса, возникающего в результате аутбредного спаривания инбредных родителей или инбредных с аутбредными. Все эти случаи возможны, и они не будут представлять собой исключения в практике племенной работы.

Если подходить к вопросу с точки зрения чисто хозяйственной и оценивать одно поколение дочерей быка, то, конечно, будет безразлично, за счет какого сочетания факторов получен результат. Но если обратиться к главной цели испытания — выявлению племенных качеств быка, позволяющему делать верный прогноз о возможности его племенного использования и вместе с тем составить себе правильное представление о племенных качествах полученного от этого быка потомства, то оценка по продуктивности только одного поколения дочерей быка может оказаться недостаточной.

Можно сделать вывод, что, за исключением тех сравнительно редких случаев, когда отличные или плохие качества быка бесспорны, оценка по качеству потомства, произведенная любым отдельно взятым методом, в известной мере условна. Наиболее точные данные получают при оценке в уравненных хозяйственных условиях на специальных станциях и методом сравнения дочерей со сверстницами. Однако всегда целесообразно проверить оценку быков с помощью других сравнений, в частности путем сопоставления дочерей быка с их матерями по хорошо наследуемым признакам. Но и при подобном контроле не во всех случаях легко решить, какое же из сравнений лучше характеризует быка. В ко-

печном итоге правильность или ошибочность оценки выясняются позже по результатам племенного использования их сыновей, дочерей и внуков. Существующие методы дают в среднем несомненное улучшение потомства, особенно заметное, когда испытанию систематически подвергаются многие поколения производителей. Но индивидуальные заводские качества не всегда удается оценить правильно. Это значит, что при более точном определении генотипа оцениваемых по качеству потомства быков могла бы значительно повыситься эффективность этого важнейшего в племенном деле мероприятия. Одним из приемов, помогающих уточнить генотипическую оценку племенных животных, служит выявление их препотентности.

ПРЕПОТЕНТНОСТЬ БЫКА И МЕТОДЫ ЕЕ ВЫЯВЛЕНИЯ

Под препотентностью понимают способность животного с повышенной устойчивостью передавать нисходящим поколениям характерные индивидуальные особенности. П. Н. Кулешов подчеркивал значение для селекции того факта, что отдельные животные обладают свойством стойко передавать потомству определенные черты, то есть обладают препотентностью. Зоотехникам хорошо известны многие производители, занимавшие особое место в становлении или совершенствовании целого ряда пород. Так, бык Губбак, а затем быки Фаворит и Комет сыграли исключительную роль в формировании шортгорнской породы. Примеры высокой препотентности целого ряда животных, наблюдавшиеся в отечественной и зарубежной практике племенного дела, приводят многие ученые. М. М. Щепкин отмечал, что такого рода животные выделяются не только индивидуальными достоинствами, «но и выдающимися качествами своего нисходящего потомства». Е. А. Богданов различал три степени (плохую, среднюю и хорошую) в силе наследственной передачи выдающимися животными своих качеств потомству. Большое значение придает препотентности быков и Н. А. Кравченко, выделяя по этой способности различные категории производителей.

Линии и семейства, будучи самой ценной частью породы, представляют собой результат разумного завод-

ского использования именно препотентных животных, оказавшихся способными относительно стойко передавать свой тип, иногда в нескольких поколениях, и не при каких-либо отдельных удачных сочетаниях, но при подборе к разным самкам или самцам. Без этой способности невозможно возникновение и культивирование заводских линий и семейств, а следовательно, и использование метода племенной работы, признаваемого сейчас наиболее прогрессивным и надежным. История любой породы сельскохозяйственных животных, особенно история их совершенствования в наше время, показывает, что главное внимание в практической селекции всегда направлено на выявление (и даже на преднамеренное выведение) и максимальное заводское использование животных, обладающих повышенной способностью передавать потомству свои ценные качества.

Биологическая сущность препотентности животного заключается в доминировании его наследственности при передаче признака потомству. Коль скоро потомство наследует свои качества и от отца, и от матери, а прямо сопоставить дочерей по их продуктивности с отцом в молочном скотоводстве невозможно, нельзя решить и вопрос о преобладающей или, наоборот, подчиненной роли производителя в передаче признаков потомству, не выяснив аналогичной способности второго родителя — матери. Предлагаемые в последнее время приемы оценки препотентности быка базируются на сравнении его дочерей с матерями. С этой целью может быть применен предложенный нами метод вычисления корреляции между продуктивностью дочерей быка и их матерей. Метод корреляции позволяет учесть наследственное влияние матерей и избежать при этом арифметического сопоставления продуктивности дочерей и матерей, во многих случаях невозможного из-за различий в хозяйственных условиях, а при скрещивании и по причине породных различий. Логически метод основан на том, что дочери препотентного быка будут в отличие от дочерей других быков обладать относительно большим сходством с отцом по тому признаку или признакам, которые он передает особенно устойчиво. Но дочери, все или в большинстве случаев сходные с одним животным — своим отцом, не могут одновременно быть сходными с разными животными — со своими матерями, всегда по любому признаку представляющими собой вариацион-

ный ряд. Если матери не были преднамеренно подобранными, такого рода возможность исключается. Следовательно, при высокой препотентности отца надо ожидать уменьшения индивидуального сходства дочерей с матерями, то есть нарушения между ними коррелятивных связей. Наоборот, сохранение высокого сходства (высокой корреляции) дочерей с матерями характеризует отца как нейтрального, на потомство которого преобладающее влияние оказали матери. Чем выше препотентность отца, тем ниже ожидаемая корреляция его дочерей с матерями, и наоборот.

Биологи и зоотехники никогда не наблюдают между родителями и потомством ни по одному количественному признаку полной корреляции. Продуктивность матерей никогда в точности не повторяется, а в дочернем поколении выравнивается, тяготея к среднему уровню для данного стада или породы. Распределение дочерей и матерей в корреляционной решетке, за исключением случайных отклонений, является результатом действия двух основных, противоположно направленных сил — наследования и регрессии. Первая выражается в тенденции сохранить сходство каждой дочери со своей матерью, в унаследовании ее качеств. Если бы каждая дочь полностью унаследовала продуктивность своей матери, то это выразилось бы полной положительной корреляцией. Регрессия, проявляющаяся в возврате продуктивности дочерей к среднему уровню, уменьшает их корреляцию с матерями. Практически распределение пар в корреляционной решетке тяготеет к равнодействующей величине, уклоняясь в ту или другую сторону в зависимости от характера признака, по которому определяют корреляцию, от уровня и направления отбора в стаде и от взаимодействия наследственности отца и матери. Величина регрессии, близкая к такого рода равнодействующей, была установлена Е. А. Новиковым при изучении жирномолочности большого числа коров бурой латвийской породы (рис. 8). Ту или иную фактическую величину возврата к среднему показателю наблюдают обычно при передаче признаков нисходящим поколениям, что находит выражение в виде малой или неполной корреляции между признаками родителей и потомства.

Когда полученные результаты основаны на показателях дочерей многих отцов, то они характеризуют некоторую среднюю степень наследования и регрессии при-

знака для данных условий. Если же рассматривать взаимодействие силы регрессии и степени наследования при распределении в корреляционной решетке дочерей одного отца и их матерей, то здесь возможны следующие наиболее контрастные случаи. Препотентный улучшатель даст дочерей с повышенной продуктивностью. Поэтому в корреляционной решетке (при расположении дочерей по горизонтальной оси) все сравниваемые пары сдвинется вправо тем резче, чем выше улучшающая препотентность быка. Характерным примером такого распределения может служить

корреляционная решетка, составленная на известного швицкого быка Артиста, резко повысившего удой (43 дочери за лучшую лактацию дали по 8056 кг молока) и оказавшего большое улучшающее влияние на стадо племзавода «Караваево» (рис. 9).

На величине коэффициента корреляции такой характер распределения отразится следующим образом. Если бы индивидуальность отца в передаче им молочности ничем не была проявлена, то его дочери сохранили бы относительно большее сходство с матерями, распределение пар в корреляционной решетке приближалось бы к диагонали с левого верхнего к правому нижнему углу. Улучшающее влияние быка Артиста сказалось в том, что его дочери, полученные от малопродуктивных коров, были в большинстве обильномолочны и вместо распределения в положительном левом верхнем квадранте переместились в верхний правый квадрант и имели с матерями отрицательную корреляцию. Дочери быка-улучшателя и высокоудойных матерей частично удерживают повышенные удои и находят себе

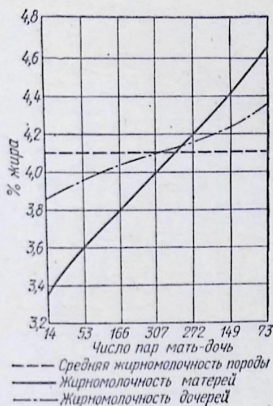


Рис. 8. Влияние матерей на жирномолочность дочерей — коров бурой латвийской породы (по данным Е. А. Новикова).

Дочери

Удой (тыс. кг)	Дочери												
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5 (ш)
3,0				1				3	1	1	1		
3,5		1	1								3		
4,0			1				1	2	1				
4,5				2					3	1			
5,0													
5,5		1		1	1								
6,0						1		2	1				
6,5		1	1								1		
7,0												2	
7,5		1										1	
8,0													
8,5							1	1	1				
9,0								1					
9,5		2											

Рис. 9. Корреляция между удоем дочерей быка Артиста и удоем их матерей (число пар 43, коэффициент корреляции $-0,115$).

Дочери

Удой (тыс. кг)	Дочери									
	3,0	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75	5,0	5,25	5,5
3,25	3	2		1		1				
3,5		1	3	1						
3,75			2	1						
4,0			1				1	1		
4,25	1	3				1				
4,5	1	1	2							
4,75	2	1	2			1	1			
5,0										
5,25	1									
5,5	1	1								1
5,75	2									
6,0	1		1			1				
6,25	2					1				
6,5 (ш)	1		1			2	1			

Рис. 10. Корреляция между удоем дочерей быка Деляка 1188 и удоем их матерей (число пар 51, коэффициент корреляции $0,03$).

место в нижнем правом квадранте, давая со своими матерями положительную корреляцию. Случаи положительной и отрицательной корреляции, взаимно уравновешивая друг друга, сводят в итоге корреляцию к весьма малой величине, близкой к нулю, с положительным, а иногда и отрицательным знаком.

Нарушено сходство дочерей с матерями и быком Деляком в племзаводе «Пахомово» Тульской области (рис. 10).

Деляк тоже препотентный бык, но ухудшавший стадо. Его потомство низкопродуктивно, а корреляция дочерей с матерями практически равна нулю. Препотентный бык может дать дочерей с продуктивностью, близкой к средней по стаду. В качестве примера можно привести швицкого быка Мирного из племзавода «Пахомово». При общепринятой оценке по средней продуктивности дочерей его отнесли бы к так называемым нейтральным быкам, не повысившим и не понизившим молочности потомства. С точки зрения заводской оценки быка это было бы серьезной ошибкой, ибо потомство Мирного в высшей степени однородно. Большая часть его дочерей отличается сходной продуктивностью, близ-

кой к 4—5 тыс. кг, независимо от качества матерей. Математически это выражено очень малой корреляцией продуктивности дочерей с продуктивностью матерей.

При высокой препотентности производителя корреляция может иметь и отрицательный знак, как в примере с быком Артистом. Происходит это потому, что во всех тех случаях, когда от низкопродуктивных матерей получены высокопродуктивные дочери, как бы суммируются улучшающее влияние отца и действие регрессии, в результате которой удои дочерей также должны были повыситься по сравнению с материнскими до среднего по стаду уровня независимо от влияния отца. Следовательно, указанные отрицательные случаи корреляции (мать низкопродуктивна — дочь высокопродуктивна) возникают в результате совместного действия наследственности отца и явления регрессии. Наоборот, сохранение относительно высоких удоев у дочерей, полученных от высокопродуктивных коров и рекордисток, есть итог улучшающего влияния отца минус сила регрессии, действующая в данном случае в противоположном направлении. Поэтому при индивидуальном сопоставлении продуктивности дочерей препотентного быка-улучшателя с их матерями отрицательная корреляция может несколько преобладать над положительной. Все изложенное полностью относится и к быкам-ухудшателям с той лишь разницей, что действие тех же сил (регрессии и наследования), определяющих характер связей, переносится в другие квадранты решетки.

Совершенно иным образом коррелируют со своими матерями дочери быка Налета 2502 в племзаводе «Ленкузнецкий». Его потомство отличается несколько повышенной продуктивностью, и при обычной оценке такого быка отнесли бы к улучшателям. Но распределение пар в корреляционной решетке ясно показывает, что своими продуктивными качествами дочери этого производителя обязаны главным образом матерям (рис. 11). Почти все худшие коровы при спаривании с быком Налетом дали и худших дочерей, а лучшие его дочери получены только от лучших матерей. Это типичный нейтральный бык. Наследственное влияние матерей здесь явно доминировало, что и выразилось в высокой степени сходства дочерей с матерями, а математически — в высокой положительной корреляции между ними. Естественно ожидать, что градации быков по степени присущей им препотентности

		Дочери									
Удой (тыс. кг)		2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5
Матери	2,25	1									
	2,5					1					1
	2,75			1		1					
	3,0			2	1	1	1				
	3,25			1	1		1	1			
	3,5			1							
	3,75						1	1			
	4,0						1	1			
	4,25							3	1		
	4,5										
	4,75								1	1	
5,0							2	1			

Рис. 11. Корреляция между удоем дочерей быка Налета и удоем их матерей (число пар 30, коэффициент корреляции 0,651).

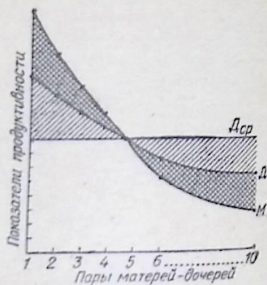


Рис. 12. Индекс препотентности быка (по данным Ф. Ф. Эйнера): M — показатели матерей; D — показатели дочерей; Dcp — средний показатель по всем дочерям

будут более разнообразными, чем описанные в качестве примера крайние случаи. Поэтому практически известная часть производителей по значению коэффициента корреляции будет занимать промежуточное положение. Дочери быков средней препотентности имеют со своими матерями положительную корреляцию, приближающуюся к характерной средней величине наследуемости данного признака в стаде.

Несколько иной результат может быть получен при преднамеренном подборе к испытываемому быку только одних худших или только самых высокопродуктивных коров стада. При испытании, например, препотентного улучшателя на худших коровах или препотентного ухудшателя на лучших матках действительная племенная ценность быков выявляется особенно отчетливо по низкому коэффициенту корреляции. При обратном сочетании, то есть при подборе к препотентному улучшателю одних лучших, а к ухудшателю — только плохих коров, корреляция будет нетипичной и положительной.

Надо, следовательно, стремиться вести испытание, избегая преднамеренного подбора к быку лучшей или худшей части стада, тем более, что при любом из существующих методов это привело бы к искажению

оценки. Дополнив обычную оценку показателем корреляции, можно точнее дифференцировать быков по их племенной ценности. С одной стороны, выявляются родоначальники и продолжатели заводских линий — препотентные быки; с другой стороны, становятся известны быки нейтральные — формальные представители линий, способствующие распространению в стаде не качества линий, а наследственных особенностей тех маток, которые были с ними спарены.

Ф. Ф. Эйсер (1963) предложил индекс относительной препотентности быка, основанный на сравнении каждой дочери со своей матерью и одновременно со средней продуктивностью всех его учитываемых дочерей. На рисунке 12, где матери расположены по горизонтальной оси в убывающем порядке по их продуктивности, схематически показано, как складывается соотношение определяемых различий. При равном влиянии отцовской и материнской наследственности дочери быка заняли бы по продуктивности промежуточное положение между своими матерями и средней величиной, характерной для всех дочерей проверяемого быка. Тогда густо заштрихованная площадь на рисунке, обозначающая сумму разностей между продуктивностью каждой дочери быка и ее матерью и ограниченная линиями M и D , будет равна более светлой площади, показывающей сумму разностей между показателем каждой дочери и средним показателем для всех дочерей ($D - D_{\text{ср}}$). Отношение этих площадей в таком случае будет равно единице. Чем больше разница между дочерями и их матерями и чем соответственно ближе продуктивность каждой дочери производителя к средней продуктивности всех его дочерей, тем сильнее сказалось наследственное влияние отца, тем выше его препотентность.

Вычисляют индекс препотентности быка по следующей формуле:

$$ИП = \frac{(D - M)^2}{(D - D_{\text{ср}})^2},$$

где ИП — индекс препотентности;

M — показатель матерей;

D — показатель дочерей;

$D_{\text{ср}}$ — средний показатель всех дочерей.

Найденные разности возводят в квадрат с целью избавиться от отрицательных знаков, которые будут получаться во всех тех случаях, когда продуктивность дочери окажется ниже продуктивности матери или среднего показателя всех дочерей. Можно, как

указывает Ф. Ф. Эйсер, освободиться от возведения разностей в квадрат, если при суммировании учитывать лишь их абсолютное значение, отбросив положительные и отрицательные знаки. Показатель, по которому вычисляют индекс, выражают и в условных баллах (например, от 1 до 10), что представляет удобства при определении препотентности производителей по различным признакам с неодинаковой амплитудой изменчивости.

Н. А. Кравченко и Д. Т. Винничук (1965) предлагают в одном индексе оценивать и улучшающую способность и препотентность быка, используя для этой цели процентное отношение числа дочерей, превышающих показатели матерей, к общему числу дочерей проверяемого быка, а именно:

$$ИП = \frac{\text{количество дочерей, превысивших показатели матерей}}{\text{количество всех дочерей}} \times 100$$

Однако важно знать не только направление отклонений дочерей, но и уровень их улучшения. Поэтому те же авторы считают предпочтительной следующую формулу «улучшающей» препотентности быка:

$$УП = \frac{(D_k - M_k)^2}{(D_c - M_c)^2},$$

где $УП$ — показатель улучшающей препотентности;
 $(D_k - M_k)^2$ — сумма квадратов положительных разностей каждой дочери со своей матерью (продуктивность дочерей превышает продуктивность матерей);
 $(D_c - M_c)^2$ — сумма квадратов отрицательных разностей каждой дочери со своей матерью (продуктивность матерей превышает продуктивность дочерей).

Степень улучшения дочерей определяется здесь путем прямого их сравнения с матерями, что наиболее приемлемо при оценке по жирномолочности. Результаты оценки по удою будут в большей степени зависеть от сопоставимости условий, в которых лактировали дочери и матери, и от величин регрессии, характерной для данного стада.

Однородность потомства как показатель препотентности быка. Препотентный производитель дает относительно однородное потомство. Объективным показателем большей или меньшей однородности группы животных служит коэффициент изменчивости, который иногда и предлагают учитывать при оценке потомства проверяемого быка. А. П. Солдатов и Л. К. Эрнст (1965) считают, что таким путем достигается известная дифференцировка производителей по их препотентности. Н. А. Плохинский (1960) предложил сопоставлять графически в корреляционной решетке размещение коррелирующих пар дочь — мать. Смещение вариационного ряда, образуемого дочерьми, и амплитуда отклонений позволяют сравнить дочерей с матерями и по уровню продуктивности и по однородности ряда.

Большое практическое значение при оценке быков имеет определение однородности потомства по типу. Так, в результате визуальной оценки дочерей проверяемых производителей, их сыновей и некоторых внуков наибольшая однородность типа была во всех случаях нами отмечена в потомстве тех быков, которые на основании вычисленной корреляции отнесены к наиболее препотентным по молочности. Весьма неоднородное по типу потомство было получено от типичных нейтральных быков.

Несмотря на то, что между ранней оценкой молодняка по экстерьеру и его будущей молочной продуктивностью связь весьма мала, эта оценка имеет значение при испытании быков. Характеристика потомства по внешнему виду, до получения первых сведений об удоях дочерей, служит единственным ранним критерием большей или меньшей способности производителя передавать дочерям и сыновьям определенный тип. Поэтому наибольший интерес представляют не столько особенности передаваемого отцом типа, у молодых животных еще не определившиеся, сколько однородность потомства по типу. Многие исследователи придают этому обстоятельству первостепенное значение, хотя практически оценка потомства по однородности типа мало применяется, если не считать Швейцарии, Дании и некоторых других стран.

В Чехословакии предварительная оценка быка по типу полученных от него телят осуществляется методом, разработанным государственной племенной станцией в Брно. Как сообщает Д. Кутнар, эта оценка, хорошо совпадающая с последующей продуктивностью дочерей, определяется путем вычисления так называемой племенной годности быка. Последняя основана на распределении потомства по бонитировочным классам, например:

	Класс					Сумма
	элитарекод	элита	первый	второй	вне класса	
Число потомков	—	4	10	2	—	16
Коэффициент	4,5	4	3,5	3	1	—
Произведение (число потомков на коэффициент)	—	16	35	6	—	57

Племенную годность быка по типу молодняка выражают частным от деления суммы баллов на число потомков, в данном случае $57 : 16 = 3,56$.

В Баварии (Х. Шуман) телочек, родившихся от используемых на станции искусственного осеменения и испытываемых быков, оценивают по внешнему виду дважды. Оценивают по 100 телочек от каждого быка (иногда меньше — около 40—50). Если при первом осмотре телочек оценивают высоко, то быку дают осеменить 1500 коров. При получении теми же телками хорошей оценки в следующем году бык покрывает еще 1500 коров. Так, за три года, за время прохождения испытания, бык осеменяет максимально 4500 коров. Х. Шуман считает, что при осмотре телочек следует обращать внимание на их однородность по типу. Очень большое значение однородности потомства по типу придает Л. Гильмор (США), полагающий, что это качество является наиболее важным после высокой средней продуктивности дочерей. Необходимо отметить, что только одновременный осмотр достаточной группы теллят или взрослых дочерей быка может дать надлежащее представление об особенностях типа, которыми отличаются дочери и сыновья быка, и о его большей или меньшей способности давать однородное по типу потомство.

В практической работе приходится убеждаться в том, как иногда суждение о производителе, сложившееся на основании средних цифр продуктивности и среднего балла за экстерьер и даже разрозненного осмотра отдельных дочерей, коренным образом изменяется после того, как потомство быка собрано в одну группу и оценено. Так было, например, с оценкой швицкого быка Катера в племзаводе «Пахомово». Бык Катер, с отличной родословной (Баро — Кадриль), лучший среди остальных производителей по удою дочерей-первотелок, крупный (весил 1020 кг), рассматривался как очень удачный сын быка Баро, наиболее подходящий для продолжения линии. Несколько его дочерей, в отдельности осмотренных, казались лишь немного суховатыми, что в общем не меняло отличной оценки быка. И только при одновременном осмотре значительной группы дочерей Катера стало очевидным, что для потомства этого быка типичны излишняя переразвитость, ослабление конституции и что эти недостатки требуют исправления при

дальнейшей работе с линией, продолжение которой с меньшим риском можно вести через полубрата быка Катера — быка Карьера. Экспертной комиссии достаточно было беглого взгляда на представленную группу дочерей Катера, чтобы единодушно прийти к такому решению. Показателен и случай с оценкой быка Золотого в племзаводе «Ленкузнецкий». Бык Золотой принадлежал к несомненно молочной линии в симментальской породе — Геродеса — Припоя. Изыскивались возможности продолжения работы с линией в заводе, и сравнительно пригодным для этой цели казался производитель Золотой. Такое впечатление создавалось и при оценке некоторых сравнительно удачных его дочерей, и лишь одновременный осмотр достаточно большой группы дочерей Золотого показал абсолютную бесперспективность попытки поддержать линию через этого быка.

Организация специальных выводов, на которых дочери и сыновья отдельных быков собраны отдельной группой, имеет особенно большое значение в крупных хозяйствах, где в связи с большими масштабами производства очень трудно получить представление о характерных для всей родственной группы чертах конституции, если животных, составляющих такие группы, осматривать хотя бы и тщательно, но разрозненно, а иногда и в разное время. Даже сравнительно небольшая группа однотипных потомков быка характеризует его племенные качества в не меньшей степени, чем средние цифры (бесспорно, необходимые) продуктивности, массы и балльная оценка его дочерей. Преимущества социалистического крупного хозяйства позволяют с наименьшими затратами труда и средств систематически проводить выводки, что дает возможность ускорить и уточнить предварительную оценку племенных быков, выявить их препотентность по однородности, а затем и по особенностям типа полученного от него потомства и, что не менее важно, вести систематическое дальнейшее изучение и сравнение между собой складывающихся в стадах перспективных родственных групп. Большой или меньшей препотентностью обладают как производители, так и матки. Эта биологическая особенность животных имеет большое значение при ведении подбора, и ее использование облегчает прогнозирование вероятной передачи родителями своих признаков потомству.

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МЯСНЫХ ПОРОД ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

Генотипическая оценка быков мясных пород складывается из тех же элементов, что и оценка производителей молочных пород, то есть животных оценивают по происхождению, включая показатели прямых предков и боковых родственников, и по качеству потомства. Важной особенностью генотипической оценки производителей мясных пород крупного рогатого скота является более высокая, чем в молочном скотоводстве, эффективность предварительного отбора. Она опирается на факт повышенной наследуемости ряда показателей мясной продуктивности, в частности величины получаемых приростов массы.

По данным многих исследователей, между приростом массы производителей в возрасте 15—18 месяцев и их потомства в том же возрасте существует довольно высокая положительная корреляция (0,6—0,7). В опытах В. Демьянова (1965) корреляция между приростом массы симментальских быков до 18 месяцев и скоростью роста их потомства достигала 0,97.

По данным Д. Л. Левантина, при сравнении оценки герефордских быков по интенсивности роста с приростом массы их потомства в Канаде были получены следующие результаты (табл. 37).

Таблица 37

Интенсивность роста производителей и полученного от них потомства (герефордская порода)

Быки		Потомство быков				
число животных	средний суточный прирост за 168 дней контрольного выращивания (кг)	число животных	живая масса (кг)		средний суточный прирост (г)	
			при отъеме	в конце откорма	на откорме	от рождения до конца откорма
4	1,37	41	198,3	342,3	870	820
5	1,14	47	194,9	323,9	824	779
5	0,86	59	189,3	313,9	788	761

Корреляция между интенсивностью роста отцов и приростами потомства остается высокой и в период откорма последнего. Это означает, что фенотипическая

прижизненная оценка быка по приросту массы уже в молодом возрасте позволит относительно достоверно оценить его генотип и предвидеть качества его будущего потомства по этому признаку. Основываясь на этом, в ряде стран с развитым мясным скотоводством довольно широко применяют оценку производителей мясных пород по их способности давать высокие приросты и хорошо оплачивать корм. Однако, как показывает опыт, между потомством разных производителей наблюдаются существенные различия по откормочным и мясным качествам, что делает совершенно необходимой оценку быков мясных пород по качеству потомства. Основные методы испытания быков мясных пород — это сравнение его потомства со сверстниками и оценка на специальных станциях или контрольных дворах, где в уравниваемых условиях одновременно выращивают и откармливают молодняк, полученный от нескольких проверяемых производителей.

В нашей стране для оценки быков мясных пород по качеству потомства принята следующая методика. Отличительная ее особенность состоит в том, что одновременно с быками оценивают и их сыновей. Оценка проводится по интенсивности роста, оплате корма и мясным формам. Для испытания по качеству потомства производителей отбирают в раннем возрасте, оценивая их по родословной и боковой родне (полубратьям и полусестрам), а затем по интенсивности развития к 15-месячному возрасту. Отобранных быков спаривают с 40—50 чистопородными или высококровными коровами не старше седьмого отела и отвечающими требованиям не ниже второго класса. Полученный приплод выращивают до 7—8-месячного возраста под матерями на полном подсосе. После отъема отбирают по 10 нормально развитых сыновей каждого быка и ставят их на интенсивное выращивание (5—7 месяцев). При этом рационы составляют так, чтобы к 15 месяцам жизни масса бычков была не ниже уровня класса элита-рекорд. Для этого среднесуточные приросты массы должны составлять 900—1000 г.

Оценивают потомство по комплексу важнейших признаков, руководствуясь следующими требованиями по пятибалльной системе:

а) по среднесуточному приросту массы на выращивании и откорме после отъема от матерей: 5 баллов —

1001 г и выше, 4 балла — 851 — 1000 г, 3 балла — 700 — 850 г, 2 балла — ниже 700 г;

б) по живой массе в 15-месячном возрасте в соответствии со стандартом породы; 5 баллов — живая масса соответствует стандарту класса элита-рекорд, 4 балла — класса элита, 3 балла — первого класса, 2 балла — живая масса соответствует стандарту второго класса;

в) по затратам корма на 1 кг прироста массы при выращивании и откорме после отъема от матерей: 5 баллов — до 7 кормовых единиц, 4 балла — до 8, 3 балла — до 9 и 2 балла — до 10 кормовых единиц;

Таблица 38

Шкала оценки 15-месячных бычков по мясным формам

Общее развитие и стати	Требования для оценки высшим баллом	Оценка		
		высший балл	коэффициент	общий балл
Общее развитие, выполненность мускулатуры	Пропорциональное телосложение, типичное для породы. Широкое округлое туловище с хорошо развитой мускулатурой	5	3	15
Грудь	Широкая, округлая и глубокая, без западни за лопатками. Хорошо развитый, выдающийся вперед соколок	5	2	10
Холка, спина поясница	Широкие, длинные, ровные, хорошо выполненные мускулатурой	5	2	10
Крестец	Ровный, широкий, длинный, хорошо заполненный мускулатурой, правильно посаженный хвост	5	2	10
Окорока	Сильно развитая мускулатура, спускающаяся до скакательного сустава. Внутренняя сторона ляжки мясистая, щуп выполнен на уровне нижней линии туловища	5	2	10
Конечности	Крепкие, правильно поставленные, с крепкими копытами	5	1	5
Сумма баллов				60

г) прижизненно мясные формы оценивают по 60-балльной шкале (табл. 38).

Если по мясным формам оценка бычка не ниже 54 баллов, то в комплексной оценке за этот признак он получит 5 баллов, при оценке не ниже 48 — 4, не ниже 42 — 3 и не ниже 36 — 2 балла.

Общую оценку производителей и каждого из сыновей выводят, пользуясь 50-балльной шкалой (табл. 39).

Таблица 39

Шкала комплексной оценки производителей по качеству потомства и бычков по мясным качествам

Показатель	Оценка		
	высший балл	коэффициент	общий балл
Живая масса в 15-месячном возрасте	5	2	10
Среднесуточный прирост массы	5	3	15
Затраты корма на 1 кг прироста	5	2	10
Мясные формы	5	3	15
Сумма баллов			50

Дальнейшая оценка производителя и его потомства заключается в определении класса в соответствии с фактическим числом баллов, полученных по 50-балльной шкале:

Класс	Фактическая оценка (балл)
Элита-рекорд	45—50
Элита	40—44
I	32—39
II	20—31

Полученные данные используют при бонитировке производителей для отнесения их к итоговому классу по комплексу признаков (см. Бонитировку крупного рогатого скота мясных пород). Оценка производителей и племенных бычков по мясным качествам дополняют вычислением индексов, которые определяют по каждому показателю в отдельности (живая масса в возрасте 15 месяцев, среднесуточный прирост массы и т. д.) в

процентах к аналогичному среднему для всех других бычков, одновременно проходивших испытание. Из всех четырех частных индексов выводят комплексный (среднеарифметический) индекс. Индекс, выраженный цифрами, дополняют буквенными обозначениями, например буквой А, если бык оценен по собственной продуктивности, и буквой Б, если его оценивали по качеству потомства. Индекс учитывают при отнесении быка к бонитировочному классу и при определении его племенного назначения. Так, если животные имеют одинаковый бонитировочный класс, то предпочтение отдают быку, который отличается более высоким комплексным индексом. Если индекс по собственной продуктивности у молодого быка оказался меньше 100, его не используют в племенных стадах и на станциях по искусственному осеменению.

Для племенных целей рекомендуется оставлять быков с индексом 120 и выше.

При испытании по качеству потомства особо ценных производителей (например, родоначальников закладываемых линий, их основных продолжателей) в оценку дополнительно включают результаты контрольного убоя. Для убоя отбирают трех бычков в возрасте 15 месяцев, типичных для всей группы сыновей производителя, находившихся на интенсивном выращивании. Это дает возможность оценить быка по таким качествам, которых нельзя определить прижизненно, но имеющих большое значение при совершенствовании мясных пород. Результаты контрольного убоя оценивают:

1. По убойному выходу:

выше 55,0%—5 баллов	50,1—53,0%—3 балла
53,1—55,0%—4 балла	49,0—50,0%—2

2. По внешнему виду туши. Оценку производят на мясокомбинате, учитывая полномясность туши и равномерность жирового полива: 5 баллов — туша с отлично развитой мускулатурой, выполненными бедром, крестцовой и поясничной частью, равномерным жировым поливом; 4 балла — мускулатура развита хорошо, жировой полив имеет небольшие просветы; 3 балла — мускулатура развита удовлетворительно, жировой полив неравномерный, просветы значительные; 2 балла — мускулатура развита удовлетворительно, жирового полива нет.

Более высокую оценку получают не очень жирные туши с большим содержанием мякоти на килограмм костей. При контрольном убое комплексную оценку быка по качеству потомства производят по особой шкале (табл. 40).

Таблица 40

Шкала оценки быков по качеству потомства с учетом результатов контрольного убоя

Показатель	Высший балл	Коэффициент	Общий балл
Живая масса в 15-месячном возрасте	5	2	10
Средний суточный прирост массы	5	3	15
Затраты корма на 1 кг прироста	5	2	10
Убойный выход	5	2	10
Оценка туш	5	1	5
Сумма баллов			50

Баллу, полученному за качество потомства, отводится значительная роль при выведении итоговой оценки производителя.

В последнее время начали уделять значительно больше внимания оценке по мясным качествам потомства быков молочно-мясных и некоторых молочных пород. В наших условиях это имеет большое значение, так как в СССР скот специализированных мясных пород составляет лишь около 4% общего поголовья, и повышение мясных показателей скота молочно-мясного и молочного направления будет способствовать резкому увеличению производства говядины и улучшению ее качества. Приемы, разработанные для оценки быков мясного направления, приложимы и к оценке производителей других пород. Обычно в молочном и молочно-мясном скотоводстве при испытании быков мясные качества потомства, по несколько упрощенной схеме, характеризуются живой массой к 15-месячному возрасту, величиной прироста и оплатой корма. Могут быть учтены и другие показатели (убойный выход, качество туши) при убое животного после контрольного откорма и достижения опреде-

ленной живой массы, устанавливаемой в зависимости от принадлежности к той или иной породе и от продолжительности откорма. Целесообразно в различных зонах оценивать молодняк по результатам откорма с 6- до 12- или 15-месячного возраста.

ИНДЕКСИРОВАНИЕ ПРИ ОЦЕНКЕ ПЛЕМЕННЫХ КОРОВ

В молочном скотоводстве оценка маточного стада по потомству значительно сложнее уже по одному тому, что для этой цели могут быть использованы главным образом родившиеся от коровы телочки, так как выявление качества сыновей требует длительного времени. Число телочек, родившихся от одной коровы и сохраненных до перевода в основное стадо, очень невелико, а их продуктивность также выявляется нередко к тому времени, когда хозяйственное использование коровы-матери закончилось или подходит к концу. Несмотря на трудности оценки молочных коров по качеству потомства, ее необходимость в принципе признается повсеместно. В зарубежной практике рекомендуется и иногда применяется индексирование коров, имеющее целью в одном показателе (индексе) объединить оценку коровы по ее индивидуальной продуктивности, боковой родне и потомству.

При наличии сведений о продуктивности дочерей В. Изпп (1959), профессор Иллинойского университета, для определения племенной ценности коровы считает приемлемой следующую формулу:

$$ETA = \frac{A}{n+1} + \frac{n}{n+1} R,$$

где ETA — вычисленная способность коровы к наследственной передаче молочной продуктивности;

A — средний показатель по породе или стаду;

n — число родственников (оцениваемая корова и ее дочери — полные сестры);

R — средняя продуктивность оцениваемой коровы и ее родственников.

В. Изпп иллюстрирует применение этой формулы на примере вычисления индекса для швицкой коровы Жаны. Продуктивность самой Жаны по десяти лактациям и ее четырех дочерей (полных сестер) составила в среднем

8400 кг молока, или 380 кг молочного жира. Среднее по стаду, из которого происходила Жана, равнялось 6807 кг молока. Тогда наследственные качества Жаны выразятся по величине удоя:

$$ETA = \frac{6807}{5+1} + \frac{5}{6} \cdot 8400 = 1134,5 + 7000 = \\ = 8134,5 \text{ кг молока;}$$

по молочному жиру:

$$ETA = \frac{276}{5+1} + \frac{5}{6} \cdot 380 = 46 + 346,6 = \\ = 362,6 \text{ кг молочного жира.}$$

Корова Жана позже имела еще двух дочерей от других быков. Их средняя продуктивность составила 8258 кг молока и 358 кг молочного жира, или соответственно по сравнению с «предсказанным» + 123,5 кг молока и -4,6 кг молочного жира.

Пример, приведенный В. Изппом с целью показать пригодность рекомендуемого индекса, обнаруживает очень существенные его недостатки. Они состоят в том, что включение в него продуктивности именно полных сестер (дочерей коровы) ставит оценку коровы в почти полную зависимость от индивидуальных наследственных качеств быка, с которым ее спаривали и который был отцом ее дочерей, оказывая на них улучшающее или ухудшающее влияние. Совершенно очевидно, что вычисленная предлагаемым способом племенная ценность той же коровы Жаны была бы иной, если бы ее спаривали с другим быком, а именно оценка была бы искусственно завышенной при отце дочерей — улучшателе и занижена, если бы отцом дочерей коровы оказался ухудшатель. Чем больше лактирующих дочерей коровы, тем менее точной может оказаться ее вычисленная с помощью такого индекса наследственная молочность, тем в большей степени мы оцениваем не ее племенную ценность, а достоинства отца дочерей, ибо значимость их продуктивности в индексе по сравнению с продуктивностью самой коровы будет возрастать.

По вычисленной подобным образом племенной ценности коров нельзя также будет сравнивать их между собой, если их спаривали с разными быками. И действительная величина регрессии, которую пытаются в дан-

ном случае учесть, может быть, при малом числе животных, очень далека от средней регрессии по породе или стаду, на которой базируется индекс. Часто индексы, предлагаемые для оценки и отбора коров по генотипу, очень сложны. Это можно сказать и о попытках выработать комбинированные индексы для оценки по нескольким признакам (продуктивности, экстерьеру и типу, родословной, потомству). Для вычисления таких индексов должны быть сделаны сложные предварительные вычисления и включены следующие величины: стандартное отклонение для каждого из признаков, по которому производят оценку, связь экономической оценки с каждым признаком, корреляция между каждой парой признаков, генетическая корреляция между признаками и наследуемость каждого признака. При всей сложности подобных индексов они не представляют собой более надежного метода улучшения стада, чем отбор по продуктивности.

В последнее время во Франции и некоторых других странах рекомендуется индекс оценки молочных коров, в котором учитывают:

1. Собственную продуктивность коровы, скорректированную на сезон отела, среднюю продуктивность стада, номер лактации. В индекс по собственной продуктивности включают все законченные лактации. Коэффициент наследуемости для первой лактации принимают равным 0,3, для последующих лактаций — 0,21.

2. Индекс генеалогический, вычисляемый по продуктивности родственников:

а) индекс отца по качеству его потомства (полусестры коровы по отцу). Доля отцовского индекса в генеалогическом индексе $= 2/3$. б) индекс материи ($1/3$ в общем генеалогическом индексе) вычисляется по ее собственной продуктивности (как аналогичный индекс самой коровы) и по продуктивности ее дочерей (сестер или полусестер коровы с материнской стороны).

Индексы собственной продуктивности и генеалогический объединяют в общий индекс, по которому и оценивают корову.

Значительно более прост индекс коровы, применяемый в некоторых американских ассоциациях заводчиков молочного скота. Индекс основан на оценке коровы по продукции молочного жира ее собственной, ее дочерей и дочерей сына, причем продуктивности самой коровы

придается значение в 3 раза большее, чем каждой ее дочери или продуктивности всех дочерей каждого сына коровы.

Например, продуктивность (молочный жир) самой коровы равна $212 \times 3 = 636$ кг, первой дочери — $212 \times 1 = 212$, второй дочери — $196 \times 1 = 196$, третьей дочери — $157 \times 1 = 157$, четвертой дочери — $177 \times 1 = 177$. Продуктивность семи дочерей сына в среднем составила $175 \times 1 = 175$ кг. Итого: 1553. Средняя оценка этой коровы (индекс) составляет: $1553 : 8 = 194,1$ кг молочного жира.

Однако на практике при оценке племенных коров и их записи в специальные регистры чаще используют не рассчитанные индексы, а предъявляют определенные требования к числу потомков коровы и их натуральной продуктивности. Так, выдачу корове диплома «проверенной по потомству» в ассоциации заводчиков айрширского скота (США) производят при условии: а) если три или больше дочерей, закончивших первую лактацию, дали в среднем не менее 4075 кг молока жирностью 3,9% и молочного жира 160 кг. При содержании жира менее 3,9% удой должен составлять не менее 4500 кг; б) если две дочери, закончившие первую лактацию, дали каждая не меньше 4300 кг молока при 3,9% жира или по 4500 кг молока и 180 кг молочного жира. Удой, как обычно в США, пересчитывают при помощи поправочных коэффициентов на возраст, стандартную продолжительность лактации (305 дней) и двукратную дойку.

Для джерсейской породы в США соответствующим требованиям должны удовлетворять три и более потомка (дочери и сыновья) коровы. Удой должен быть учтен не менее чем за 270 дней лактации. Если имеется несколько учтенных лактаций, для оценки берется лучшая. Для голштино-фризской породы требуется, чтобы две или больше дочерей коровы были официально проверены по продуктивности и занесены в ежегодный регистр с оценкой их также и по типу.

В общем следует признать, что наследственная характеристика коровы мало учитывается в существующих индексах.

Оценка генотипа в маточном стаде представляет собой значительный неиспользованный резерв в повышении эффективности отбора молочного скота. Такая оценка, в форме элементарного учета продуктивности дочерей коровы, вполне доступна каждой молочнотоварной ферме, поскольку стадо здесь комплектуют главным

образом за счет собственных ремонтных телок. Более того, оценка наследственных качеств коровы на этих фермах необходима, так как улучшения молочного скота, даже при наличии на станциях по искусственному осеменению быков высокого класса, нельзя достичь без систематической селекции маточного поголовья. Что касается племенных хозяйств, где основу улучшения маточного стада составляют планируемые изменения его генетической структуры и работа с женскими семействами, оценке коров по генотипу должно быть придано решающее значение, так же как и при оценке производителей.

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Иммуногенетические свойства крови определяются индивидуальными для животного особенностями эритроцитов. Исследование групп крови основано на реакции гемолиза, позволяющей путем применения специально изготовленных тест-сывороток установить присутствие в крови реципиента определенных, только ему присущих антигенов — факторов крови и их комбинаций.

Впервые Эрлих и Моргенрот (1900) обнаружили различия в свойствах крови у коз. Широкие исследования в этой области начались в 40-х годах в связи с работами ученых Висконсинского университета (США) под руководством Ирвина. Ими была разработана и применена методика иммунизации реципиентов с целью получения специфичных сывороток. Термин «иммуногенетика» был предложен Ирвином в 1947 г.

При введении в кровь животных антигенов (инородных белков, нуклеиновых кислот) в организме вырабатываются антитела, реагирующие с данным антигеном. Для определения индивидуальных свойств крови животных необходимо располагать достаточным набором специфических реагентов. Ими служат моноспецифические (моновалентные) сыворотки. Для их получения животных (реципиентов) иммунизируют эритроцитами, взятыми у особей (доноров), группы крови которых были ранее определены. Из сывороток крови иммунизированных животных удаляют (абсорбируют) с помощью эритроцитов с известными антигенами все антитела за

исключением одного, по которому сыворотка будет моноспецифична.

Антигены (антигенные факторы) образуют группы крови. Группы крови, контролируемые генами одного локуса, составляют одну систему групп крови. Совокупность всех групп крови данного животного называют типом крови. У крупного рогатого скота в настоящее время установлено 12 систем групп крови, обозначаемых АН, В, С, FV, J, L, M, S, Z, R'S', T' и N'. Эритроцитарные антигены, по мере их обнаружения, обозначали заглавными буквами латинского алфавита. Поскольку количество выявляемых факторов крови возрастало и букв алфавита оказалось недостаточно, для дальнейшего обозначения использовали те же буквы с одним или двумя штрихами: A', B', C' и A'', B'' и т. д. Следовательно, между факторами А и А' нет антигенного сходства. Для обозначения родственных факторов крови используют те же буквы, но с цифровыми индексами, например А₁, А₂.

Полученные реагенты идентифицируют с международными стандартами. При последних (1973 г.) испытаниях в Финляндии было выявлено, что в крови крупного рогатого скота имеется 77 антигенных факторов. Наибольшее их число (40) включается в самую обширную группу В. Некоторые из факторов крови наследуются независимо, другие, как показал Стормонт (США), наследуются совместно в определенном комплексе, характерном для данного генотипа.

В настоящее время накоплен значительный материал, позволяющий применить иммуногенетику для решения некоторых вопросов практической селекции. Эта возможность основывается:

а) на специфичности типа крови животного. Определенный тип крови присущ животному в течение всей его жизни. При большом числе антигенных факторов крови возможные их комбинации столь многочисленны, что практически вероятности повторения у разных животных одинаковой фенотипической картины крови почти нет. По подсчетам Ф. Гросклода, такого рода исключение можно наблюдать, например, в породе монбеллиард (Франция) один раз в более чем 20 000 случаев. Установлено, что вероятность встретить животных с одинаковым типом крови, например, в джерсейской породе составляет 0,06%, а в красной датской — 0,39%;

б) на устойчивой наследуемости иммуногенетических свойств крови. Потомок не может иметь в крови антигенного фактора, если его не было ни у одного из родителей.

Наиболее отчетливо определилась возможность использования иммуногенетических свойств крови в целях установления идентичности животного, его происхождения, однояйцовости или двухъяйцовости двоен и фримартинизма женских особей, если двойни разнополые. Необходимость выяснения идентичности животного возникает в тех случаях, когда утерян его номер, что наблюдается при совместном содержании значительных групп молодняка. Для определения идентичности животного необходимо, чтобы ранее была записана его индивидуальная характеристика крови. Тогда с ней достаточно будет сравнить пробу, взятую у животного, утерявшего номер, и при совпадении типа крови убедиться в их тождественности. Необходимость установления происхождения, иногда со стороны матери, а чаще со стороны отца, возникает во многих обстоятельствах. Наиболее часты случаи, когда корову осеменяют в смежные две охоты спермой разных быков и сроки ее фактического отела не позволяют с уверенностью сказать, который из них был отцом полученного приплода.

Методика анализа типа крови при выяснении происхождения животного ясна на примере, приведенном Ф. Гроскломом. Необходимо сравнить типы крови матери, полученного от нее приплода и быков, из которых тот или другой мог предположительно быть отцом теленка.

В фенотипической картине крови теленок по сравнению со своей матерью имеет некоторые новые факторы (табл. 41), а именно факторы W (группы C), и i (группа B) и Z (группы Z).

Из таблицы 41 видно, что ни фактора i, ни фактора Z (отсутствующих у матери) потомок не мог получить от быка № 2, так как в его крови этих факторов нет и, следовательно, отцом потомка коровы он не мог быть. Несколько сложнее оказалось решить вопрос об отцовстве двух других быков. Фенотипическая картина крови не позволяет в данном примере выяснить, который из них был искомым отцом. Все три указанные фактора потомок коровы мог получить как от первого, так и от

Фенотипическая характеристика по группам крови

Животные	Группа крови							
	A	B	C	FV	J	L	CU	Z
Мать	A	BGKE'	CX	FV	J	—	S	—
Ее потомок	—	BGKE'	CWX	FV	—	—	S	Z
Бык № 1	A	IyE'i	CW	F	—	L	—	Z
Бык № 2	—	YB'E'O	CRWX	FW	—	—	U	—
Бык № 3	A	ViOQTE'K'	CWX	F	—	—	S	Z

третьего быка. Поэтому необходим анализ генотипа этих двух быков. С этой целью они должны быть проверены на некотором количестве потомков (табл. 42).

Таблица 42

Генотипическая характеристика быков по группам крови

	A	B	C	FV	J	L	Su	Z
Бык № 1	A/—	iE'/iyi	CW/c	F/F	—	L/—	—	Z/Z
Бык № 3	A/A	ViOQ/OTE'K'	CWX/W	F/F	—	—	S/—	Z/—

Оказывается, что бык № 3 мог передать фактор I лишь в комплексе ViQ. Следовательно, потомок коровы должен был бы в таком случае получить и фактор Q, которого в действительности у него нет. Кроме того, у потомка коровы нет антигенного фактора в группе A. Это значит, что его отцом не мог быть бык № 3, гомозиготный по этому фактору и обязательно передающий его потомству, независимо от наличия данного фактора у матери. Применяемая методика позволяет с полной уверенностью исключить возможность отцовства иногда уже по фенотипической картине крови. Значительно труднее решить позитивную часть задачи и выбрать истинного отца из нескольких вероятных. Считают, что число случаев, когда можно надежно установить происхождение животного по типу крови, колеблется в пределах 70—90%. Однако для практики этот метод имеет первосте-

пенное значение и начинает все шире использоваться в племенном деле.

Объединение канадских животноводов — владельцев голштино-фризского скота — одним из первых ввело правило проверки отцовства регистрируемых телочек. В Голландии, на родине фрисляндского скота, у животных, записываемых в племенные книги, контролируют происхождение по типу крови. В Канаде и США ассоциации владельцев молочного скота требуют, чтобы все производители на станциях искусственного осеменения были проверены по группам крови. Определение типа крови быков, используемых для искусственного осеменения коров, является обязательным во многих странах. Получает распространение этот метод и в работе наших племенных хозяйств.

Способность типа крови наследоваться позволяет также определять моно- или дизиготное происхождение двоен, а также возможную фертильность (способность к воспроизводству) телок при разнополых двойнях. Выявление однояйцевых двоен, отбираемых для генетических экспериментов как наследственно однородный материал, основывается на тождественности типа крови, так как они идентичны, будучи продуктом развития одной яйцеклетки. Однако дело затрудняется тем, что и среди двухъяйцевых двоен часто наблюдается одинаковый тип крови. Причиной тому служит срастание плаценты (примерно в девяти случаях из десяти) и обмен через образующиеся анастомозы кровеносными клетками. Каждый двойневый теленок будет иметь свои унаследованные от родителей факторы крови (как это было бы у обычных братьев и сестер), но смешавшиеся через плаценту в эмбриональном развитии. Обнаружить эту мозаичность эритроцитов и, значит, установить дизиготное происхождение двойни удастся с помощью дифференциального гемолиза. Отсутствие мозаичности эритроцитов у телочки из разнополой двойни свидетельствует о ее способности в будущем к размножению. Хотя эти случаи редки, но использование их может быть весьма полезным, если оказавшаяся фертильной телочка ценна в племенном отношении и будет сохранена в стаде.

В последнее время значительное место занимают работы по изучению генетического полиморфизма белков крови, сывороточных альбуминов, белков молока, в осо-

бенности гемоглобина (Hb), трансферрина (Tf) и др. Обычным методом разделения генотипов в этом случае служит электрофорез на различных средах, предпочтительно на крахмальном геле (Смитис, 1955), метод основан на том, что разные компоненты белков в электрическом поле движутся с разной скоростью. Например, в системе гемоглобина наиболее распространен тип А, наименее подвижный, менее распространен гемоглобин В, отличающийся большей подвижностью. В трансферриновом локусе (трансферрин — β -глобулин, переносящий железо в сыворотку крови) у крупного рогатого скота различают до 10 аллелей, из которых чаще встречаются аллели А и D.

Имеются мнения о возможности в дальнейшем использовать иммуногенетический контроль с целью определения, например, генетического сходства потомка с родоначальником при разведении по линиям, при инбридинге. Ведутся также работы по выяснению возможностей использования наследственного характера групп крови и других полиморфных систем для характеристики генофонда различных пород крупного рогатого скота. Отдельные аллели с неодинаковой частотой встречаются у животных разных пород, линий и других родственных групп. Это может позволить, при накоплении достаточного материала, применить иммуногенетические методы для изучения проблемы происхождения тех или иных популяций, выяснения общности или независимости их формирования.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОТБОРА (БОНИТИРОВКА) В СКОТОВОДСТВЕ

Искусственный отбор в животноводстве — важнейшее звено племенной работы. При отборе задача состоит в том, чтобы выделить для дальнейшего воспроизводства стада лучших животных и исключить или по возможности ограничить использование наименее ценных. Эффективность отбора зависит в очень большой степени от правильной оценки животных, на которой он основывается. Выше было отмечено, что хозяйственная полезность крупного рогатого скота определяется значительным числом признаков, и их необходимо учесть при оценке. Вместе с тем эти признаки неравноценны ни как показатели хозяйственной полезности молочного или мясного скота, ни с точки зрения их селекционного значения (наследуемости, сопряженности с другими признаками). Все это делает весьма сложной всестороннюю оценку — бонитировку — животных по комплексу признаков. Бонитировку проводят таким образом, чтобы можно было решать следующие главные задачи.

1. Использовать преимущества целеустремленного отбора по главным признакам (продуктивность). Только в этом случае будет сравнительно быстро идти улучшение стада в избранном направлении. Однако оценка не должна быть и совершенно односторонней. Поэтому наряду с главными признаками при оценке животных принимают во внимание и другие показатели (конституцию, развитие и т. д.) с тем, чтобы избежать нежелательных последствий одностороннего отбора.

2. Если по каждому из учтенных признаков будет дана самая тщательная оценка, но она не найдет отражения в итоговой оценке, то это приведет к тому, что данное качество не окажет никакого влияния на результат отбора и трудоемкая подчас работа по выявлению этого качества практически не будет иметь смысла. Например, признано целесообразным придать большее зна-

чение вымени и увеличить количество баллов за его форму и развитие. Тогда корова с чашеобразным, равномерно развитым выменем получит за экстерьер повышенную оценку. Но если, как это практиковалось до недавнего времени, балл, выставленный за экстерьер, не может повысить общей оценки коровы, то совершенно очевидно, что отличное вымя, как часть экстерьера, не даст его обладательнице при отборе никаких преимуществ перед прочими коровами, равноценными по другим качествам, но имеющим худшее и даже совсем плохое вымя. Следовательно, чтобы улучшать животных путем отбора, каждому учтенному признаку необходимо отвести место в итоговой оценке согласно его значимости.

3. Сравнительно низкая наследуемость молочной продуктивности, в особенности количества молочного жира и величины удоя, не дает основания рассчитывать на высокую эффективность массового отбора по этим признакам. Поэтому для достижения успеха в совершенствовании молочных стад оценка по продуктивности должна обязательно сопровождаться оценкой животных по наследственным качествам: молодняка по родословной и полусестрам (полубратьям), взрослых животных по родословной, полусестрам (полубратьям) и по качеству потомства. Эти показатели должны найти отражение в итоговой оценке. Чем полнее будут учтены наследственные качества животных, тем точнее будут отобраны в воспроизводящую группу действительно лучшие генотипы. В этом одно из главных условий реального повышения эффективности селекционной работы.

БОНИТИРОВКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНЫХ И МОЛОЧНО-МЯСНЫХ ПОРОД

Бонитировку животных проводят ежегодно во всех хозяйствах. Коров молочного и молочно-мясного направления продуктивности бонитировали обычно осенью, в октябре. В настоящее время в связи с переводом коров во многих хозяйствах на круглогодичные отелы их бонитируют в течение всего года, по мере завершения лактации. Успешное проведение бонитировки в большой степени зависит от состояния зоотехнического учета. В каждом хозяйстве подсчитывают удои коров за последнюю лактацию и вычисляют среднее содержание жира и белка в молоке. Первотелок оценивают по удою за первую

законченную лактацию. Учитывая невысокую повторяемость величины удоя одних и тех же коров за разные лактации и необходимость повысить надежность оценки по этому основному признаку, последнюю осуществляют за ряд лактаций. Коров старшего возраста оценивают по среднему удою не меньше чем за три лучшие лактации. Животных взвешивают утром перед кормлением и поением, инвентарные номера проверяют и обновляют. Во время бонитировки животных осматривают в натуре, оценивая их по экстерьеру, и берут промеры взрослого скота, представляемого для записи в государственные племенные книги. В зависимости от полученных оценок пробонитированных животных относят к классам: элита-рекорд, элита, первый, второй. Выделяют также группу внеклассных животных.

Бонитировка коров. Признаки, по которым оценивают по фенотипу коров молочного и молочно-мясного направления — это молочная продуктивность (удой и содержание жира и белка в молоке), экстерьер, живая масса, свойства молокоотдачи. При оценке по генотипу учитывают ее породность (кровность), происхождение и качество потомства отца и самой коровы.

Показателем молочной продуктивности коровы служит ее удой за 305 дней, или за укороченную законченную лактацию, причем лишь первотелок оценивают по одной лактации. После второго отела коров оценивают по средней продуктивности за две лактации, а коров полновозрастных — по среднему удою за любые лучшие три лактации. Такая оценка позволяет лучше, чем по одной лактации, выявлять потенциальную молочность коровы и ее способность удерживать высокие удои в течение ряда лет. Только в товарных хозяйствах, при отсутствии данных за предыдущие годы, допускается оценка коров по последней законченной лактации. При оценке коров по продуктивности за ряд лактаций их среднюю жирномолочность устанавливают путем суммирования удоев, переведенных в однопроцентное молоко, и деления полученного на сумму удоев за те же лактации. Фактическую продуктивность сопоставляют со стандартом первого класса для породы, в котором учтены и величина удоя и содержание жира в молоке.

По пригодности к машинному доению коров оценивают на 2—3-м месяце лактации, учитывают величину

разового удоя (кг) и время, затраченное на каждое доение. На основании этих данных вычисляют среднюю скорость молокоотдачи (кг/мин). При оценке дочерей проверяемых племенных быков принимают во внимание также количество молока, выдаваемого из передних и задних долей вымени, определяют индекс вымени, который у дочерей положительно оцениваемых быков не должен быть ниже 40%. Более строгие требования по индексу, а также форме и развитию вымени предъявляют к коровам-матерям производителей.

Оценки по экстерьеру и конституции проводят дважды — после первого и третьего отелов по 10-балльной шкале (см. главу II), в которой, по новым правилам, 5 баллов отводится вымени. Чем выше оценка по экстерьеру, тем большее число баллов получит корова за этот признак в итоговой шкале. Взвешивают животных утром перед кормлением и поением, коров взвешивают в течение 2—5 месяцев после отела.

Породность (кровность) животных устанавливают на основании документов об их происхождении. К чистопородным животным относят потомство чистопородных родителей, а также помесей пятой генерации ($31/32$ кровности) и в отдельных случаях — помесей четвертого поколения (см. Поглолительное скрещивание). Чистопородным также считают потомство, полученное от скрещивания между собой животных следующих родственных пород:

а) швицкой, лебединской, алатауской, костромской, кавказской бурой и бурой карпатской;

б) черно-пестрой, черно-пестрой эстонской, черно-пестрой литовской, черно-пестрой шведской, остфризской, голландской, голштино-фризской, аулиэатинской, истобенской и бушуевской;

в) симментальской, сывчевской и монбелиардской;

г) белоголовой украинской и гронингенской;

д) курганской и шортгорнской мясо-молочного направления;

е) красной степной, красной датской, красной эстонской, красной литовской, красной шведской, красной польской, ангельнской (англерской), красной горбатовской, красной тамбовской, бурой латвийской и красного белорусского скота.

Руководствуясь общими правилами определения породности и кровности, потомство от скрещивания любых

неродственных пород относят в первом поколении к полукровным помесям (по $\frac{1}{2}$ крови отцовской и материнской пород). Исключение для определения породности приплода, получаемого от скрещивания родственных пород, обосновывается следующим. Указанные родственные породы имеют общее происхождение, генетически близки друг к другу, и скрещивание их представляет собой подбор, часто более однородный, чем спаривание различных внутривидовых типов. В то же время скрещивание между собой животных родственных пород может оказаться весьма полезным и нередко необходимым для быстрого усиления какого-либо признака или исправления имеющегося недостатка. Использование с этой целью родственных пород имеет большое преимущество, так как позволяет решать такого рода задачи, существенно не изменяя главных породных особенностей. Если породность и кровность приплода, получаемого от соединения родственных пород, определять, как при обычном скрещивании, то оказалось бы, что от двух чистопородных родителей в результате улучшающего подбора были бы получены помеси самой низкой генерации, по своей кровности менее ценные, чем их родители. Это было бы биологически необоснованно и значительно усложняло бы ведение племенной работы с перечисленными породами. Поэтому принято приплод, получаемый от скрещивания родственных пород, относить к чистопородным животным плановой в данной зоне породы или к породе, к которой принадлежит маточное стадо хозяйства.

Кровность помесного приплода от скрещивания между собой неродственных пород определяют в долях крови ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{15}{16}$) по улучшающей породе, соответственно последовательно возрастающим поколениям по схеме поглотительного варианта. Кровность помесей при вводимом скрещивании неродственных пород устанавливают по наиболее распространенной схеме этого приема. Помесей первой генерации, полученных от скрещивания чистопородных родителей улучшающей и улучшаемой пород, относят к полукровным (по $\frac{1}{2}$ крови той и другой породы). При обратном скрещивании потомства первой генерации с чистопородными животными улучшаемой породы получают помесей второй генерации, кровность которых составляет $\frac{3}{4}$ по улучшаемой породе и $\frac{1}{4}$ по улучшающей. При завершении приема путем пов-

торного обратного скрещивания, теперь уже помесей второй генерации с животными улучшаемой породы, приплод ($\frac{7}{8}$ кровности) считают чистопородным улучшаемой породы. Поскольку с повышением кровности животных возрастает их наследственная ценность, помеси более высоких генераций получают при бонитировке дополнительные баллы.

За происхождение коровы, как и животные других половых возрастных групп, получают баллы в соответствии с классностью родителей. В правила бонитировки, принятых в 1972 г., включен показатель оценки отца коровы по качеству потомства, иначе говоря оценки самой коровы по ее полусестрам. Если отцу присвоена категория улучшателя по удою, или жирности молока, или одновременно по обоим признакам, то корова (его дочь) получает при итоговой оценке установленное количество баллов.

Результаты оценки по всем признакам, определяющим хозяйственную и племенную ценность коровы, включают в шкалу итоговой оценки. По каждому из этих признаков, сообразно их значимости, животное оценивают определенным баллом, а из их суммы складывается общий балл по комплексу признаков. Таким образом, выполняется одно из важных методических требований, и каждый учитываемый признак находит отражение в итоговом балле. Шкала оценки коров по комплексу признаков приведена в таблице 43.

При оценке по комплексу признаков корова может получить максимально 100 баллов. Наибольшее число баллов (60) предусматривается за продуктивность. Этим подчеркивается значение ее как главного признака и достигается целенаправленность отбора. Поскольку при работе с большинством молочных и молочно-мясных пород важной задачей является повышение жирномолочности, предусматривается поощрение (3 баллами) коров, превышающих стандарт первого класса и по удою и одновременно по содержанию жира в молоке. 24 балла корова получает за наивысшую оценку по экстерьеру, развитию и свойствам молокоотдачи. В принятых в настоящее время правилах бонитировки свойства молокоотдачи впервые включены как признаки оценки молочных коров. Ранее было сказано, что и в экстерьерной шкале резко увеличено число баллов за развитие и форму вымени. Внешние достоинства вымени положительно

Шкала оценки коров по комплексу признаков

Показатель	Балл
1. Молочная продуктивность (всего 60 баллов)	
Уровень продуктивности в процентах к стандарту I класса:	
60—69	20
70—79	25
80—89	28
90—99	31
100—109	34
110—119	37
120—129	40
130—139	43
140—149	46
150—159	49
160—169	52
170 и более	55
Одновременно удой и процент жира выше стандарта I класса	3
Одновременно удой, процент жира и белка выше стандарта I класса	5
2. Экстерьер, развитие, скорость молокоотдачи (всего 24 балла)	
Оценка по экстерьеру и конституции:	
6,0—6,5	5
7,0—7,5	7
8,0—8,5	9
9,0 и выше	12
Скорость молокоотдачи при выдаивании машинной	10
Живая масса (85—99% от стандарта I класса)	1
» » (стандарт I класса и выше)	2
3. Генотип (всего 16 баллов)	
Породность (кровность):	
$\frac{1}{2}$	1
$\frac{3}{4}$	2
$\frac{7}{8}$	4
$\frac{15}{16}$	5
Чистопородные	6
Мать класса I	1
» - » элита	2
» » элита-рекорд	3
Отец класса элита	2
» » элита-рекорд	3
Отец оценен по качеству потомства не ниже III категории:	
по удою дочерей	2
по жирномолочности дочерей	2
Максимальная итоговая оценка	100

коррелируют со свойствами молокоотдачи. Следовательно, одновременный отбор по взаимосвязанным морфологическим и функциональным свойствам вымени направлен на быстрейшее совершенствование молочных коров по их пригодности к машинному доению.

Значительное внимание уделяется оценке коров по наследственным качествам (16 баллов). Это вызвано необходимостью более точно выявлять генотип коров, чтобы повысить таким путем эффективность отбора их в воспроизводящую группу. Кроме классности родителей и результатов испытаний отца по качеству потомства, учитывается также способность самой коровы передавать дочерям высокую продуктивность. Такое требование не включено в шкалу комплексной оценки коров, так как во многих случаях не удастся выявить продуктивность дочери, до того как закончится хозяйственное и племенное использование их матери. Однако это свойство настолько важное, что при наличии сведений о хорошей продуктивности дочерей их мать получает дополнительные баллы сверх предусмотренных в шкале. Если в стаде имеются одна-две дочери, отнесенные к классу элита, корове дают 3 балла, при наличии одной-двух дочерей класса элита-рекорд — 5 баллов, которые прибавляются к итоговой оценке коровы по комплексу признаков.

Класс коровы по комплексу признаков устанавливается в соответствии с суммой полученных баллов:

элита-рекорд при оценке	80 баллов и выше
элита » »	70—79 баллов
первый класс » »	60—69 »
второй » » »	50—59 »
вне класса при оценке	менее 50 баллов

Таким образом, и в пределах каждого класса коровы дифференцированы по качеству, что представляет значительные удобства для отбора и последующей группировки коров.

Для отнесения коров в высшие бонитировочные классы введены некоторые ограничения. Так, к классу элита-рекорд могут быть отнесены при достаточном количестве полученных баллов только чистопородные коровы и помеси не ниже третьей генерации ($7/8$ кровности), к классу элита — не ниже $3/4$ кровности. К двум высшим бони-

тировочным классам коровы могут быть отнесены только при условии, если они по живой массе удовлетворяют минимальным требованиям (стандарт первого класса). При современном уровне кровности наших стад в воспроизводящую группу коров не только в племенных хозяйствах, но и на товарных фермах редко выделяют помесей первой генерации. Невысоки и существующие стандарты живой массы для коров молочного и молочно-мясного направления. Поэтому указанные ограничения для отнесения коров к двум высшим бонитировочным классам не являются строгими. В то же время они препятствуют отбору на племя коров, явно отставших в развитии и низкокровных помесей, в большинстве своем не имеющих высокой племенной ценности.

Чтобы облегчить ведение подбора, коровам, характеризующимся высокой молочностью или жирностью молока, присваивают еще и буквенные обозначения. Например, корову, превышающую стандарт первого класса по удою на 40% и более, обозначают литерой А, по содержанию жира в молоке на 0,2% и более — соответственно литерой Б. Если корова превосходит стандарты на указанную величину по обоим показателям, то ее класс по комплексу признаков обозначают двумя буквами. Например, элита АБ. По такому же принципу и теми же буквами обозначают категории быков, если они признаны улучшателями по удою, жирности молока или одновременно по обоим признакам.

Применение новой бонитировочной шкалы на практике может быть показано на следующем примере. Бонитируется корова шести отелов, помесь симментальской породы третьей генерации. Ее живая масса после третьего отела 550 кг, средний удой за три лучшие лактации составил 4000 кг при содержании 4,0% жира. Оценка по экстерьеру 8 баллов. Во время контрольного доения на втором месяце последней лактации при суточном удое 19 кг скорость молокоотдачи оказалась равной 1,2 кг/мин. И отец и мать коровы были класса элита. Отцу, кроме того, присвоена вторая категория как улучшателю по жирномолочности. По стандарту первого класса от полновозрастной коровы симментальской породы в среднем за любые три лактации следовало надоть по 2900 кг молока жирностью 3,8%. Но фактическая жирность молока коровы превышает требования на 0,2% и скорректированный на жирность молока стандарт удоя первого

класса составляет 2755 кг (95%). Теперь фактический удой коровы по отношению к стандарту составит:

$$\frac{4000 \cdot 100}{2755} = 145,3\%.$$

Следовательно, в итоговой шкале она получит за удой 46 баллов. За превышение стандарта по удою и одновременно по содержанию жира в молоке дополнительно прибавляют 3 балла. Таким образом, общая оценка коровы за молочную продуктивность составит 49 баллов.

Из 24 возможных баллов за экстерьер, свойства молокоотдачи и развитие корова получает: за экстерьер — 9 баллов, за скорость молокоотдачи (определяется по таблице) — 6 баллов, за превышение стандарта (520 кг) по живой массе — 2 балла, а всего из 24 возможных корова получает 17 баллов.

За генотип из 16 возможных корова получит:

за кровность ($7/8$)	4 балла
за класс матери	2 »
за класс отца	2 »
за категорию отца, как улучшателя по жирности	2 »
всего за генотип	10 баллов
Итого по комплексу признаков корова получает 76 баллов.	

Поскольку лактирующих дочерей коровы в стаде не было, она не может получить за качество дочери дополнительные баллы и ее кровность и живая масса не препятствуют отнесению коровы в любой бонитировочный класс, корова в соответствии с набранной суммой баллов должна быть отнесена к классу элита АБ.

Бонитировка быков-производителей. При оценке производителей молочных и молочно-мясных пород по комплексу признаков пользуются следующей шкалой (табл. 44).

Класс быка по комплексу признаков устанавливают в соответствии с суммой полученных баллов, так же как и класс коровы. Из возможных 100 баллов в итоговой шкале производитель может получить до 30 за отличные экстерьер и развитие. Большая часть баллов (70) отведена для аттестации по генотипу, которая складывается из классности родителей и результата проверки быка или его отца по качеству потомства. Таким обра-

Шкала оценки быков-производителей по комплексу признаков

Показатель	Балл	
1. Экстерьер и развитие (всего 30 баллов)		
Оценка по экстерьеру и конституции	8—8,5	15
То же	9 и выше	20
По живой массе	I класс	5
(на 5% и более выше I класса)		10
2. Генотип (всего 70 баллов)		
Мать класса I		15
» » элита		20
» » элита-рекорд		25
Мать (% жира в молоке не ниже стандарта I класса)		5
Отец класса элита		20
» » элита-рекорд		25
Отец или сам производитель оценен по потомству:		
а) III категория по удою дочерей		6
III категория по жирности молока дочерей		5
б) II категория по удою дочерей		7
II категория по жирности молока дочерей		6
в) I категория по удою дочерей		8
I категория по жирности молока дочерей		7
Максимальная итоговая оценка		100

зом, если сам бык еще не проверен по качеству потомства, то его оценивают по полусестрам (дочерям отца), что, как было отмечено выше, значительно уточняет выявление наследственных качеств. Производителю, проверенному по качеству потомства и признанному улучшателем, присваивается категория (I, II или III) за повышение удоя или жирномолочности дочерей. В итоговой бонитировочной шкале производитель получает за качество потомства (или полусестер) в зависимости от категории до 15 баллов, что может иметь решающее значение при отнесении быка к соответствующему бонитировочному классу. Если имеются сведения о потомстве отца-производителя, а также о потомстве самого быка, то во внимание принимают качество дочерей самого быка. Потомство производителя, получившего категорию улучшателя, реализуют по более высоким ценам, стиму-

Шкала оценки молодняка по комплексу признаков

Показатель	Балл	
	бычки	телки
1. Генотип (всего 30 баллов)		
Породность (кровность) $\frac{1}{2}$	—	2
» » $\frac{3}{4}$	3	3
» » $\frac{7}{8}$	5	5
» » $\frac{15}{16}$	7	7
Чистопородные	8	8
Мать класса II	—	3
» » I	4	6
» » элита	6	9
» » элита-рекорд	8	11
Отец класса элита	7	9
» » элита-рекорд	9	11
Отцу по удою или % жира в молоке дочерей присвоена		
III категория	3	—
II »	4	—
I »	5	—
2. Экстерьер и типичность (всего 10 баллов)		
Оценка за экстерьер 3	—	4
» » » 3,5	6	6
» » » 4,0	8	8
» » » 4,5—5,0	10	10
3. Развитие (всего 10 баллов)		
По живой массе 85% от стандарта I класса	—	6
» » » стандарт I класса	8	8
» » » на 5% и более выше стандарта	10	10
Максимальная итоговая оценка	50	50

ной оценке молодняка молочных и молочно-мясных пород (по сравнению с мясными) живой массе, понятна и вытекает из различий в направлении продуктивности. Однако это не означает, что проблема роста и развития телят в молочном скотоводстве может быть отодвинута на второй план. Развитие ремонтного молодняка, соответствующее породному стандарту, есть обязательное условие успешной племенной работы со стадом. Огромное значение системы выращивания молодняка отмечалось

в I главе настоящего учебника. Подчеркнем еще раз, что без полноценного кормления и использования всего комплекса условий, способствующих формированию желательного конституционального типа, не может быть решена задача качественного улучшения животных.

БОНИТИРОВКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД

Крупный рогатый скот мясного направления продуктивности бонитируют в августе — октябре. Это время года, совпадающее с окончанием нагула мясного скота, наиболее удобно для оценки животных по основным продуктивным качествам, развитию и экстерьеру.

Определение класса коров. Бонитировочный класс коровы устанавливают по комплексу следующих признаков — живой массе, экстерьеру и конституции, молочности. При оценке взрослых животных (коров и быков) учитывают их наивысшую живую массу. По экстерьеру и конституции коров оценивают дважды — в возрасте трех и пяти лет. Молочность коров учитывают наивысшую, причем класс коровы по молочности соответствует классу ее теленка в возрасте 6—8 месяцев (при отъеме). Класс коровы по комплексу признаков устанавливают в два приема. Сначала выводят единую оценку по первым двум признакам — живой массе и экстерьеру (табл. 46).

Таблица 46

Шкала определения класса коров по живой массе и экстерьеру

Класс по экстерьеру и конституции	Класс по живой массе			
	элита-рекорд	элита	I	II
<i>Класс по двум признакам</i>				
Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	Элита	I
Элита	Элита-рекорд	Элита	I	I
I	Элита	Элита	I	II
II	Элита	I	I	II

Получив общую оценку по первым двум признакам, определяют комплексный класс коровы по всем трем признакам, руководствуясь следующей схемой (табл. 47).

Шкала определения классов коров по трем признакам

Класс по живой массе, экстерьеру и конституции	Класс по молочности			
	элита-рекорд	элита	I	II

Класс по трем признакам

Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита
Элита	Элита	Элита	Элита	I
I	Элита	I	I	I
II	I	I	II	II

В тех случаях, когда по какому-либо одному признаку корова не удовлетворяет требованиям второго класса, но по двум другим оценена более высоко, ей можно присвоить по комплексу признаков второй и даже первый класс. Так, если молочность коровы ниже требований второго класса на 10%, а по живой массе и экстерьеру она оценена классом элита-рекорд, то по комплексу признаков разрешается отнести ее к первому классу.

Допускается относить коров ко второму классу, если они по молочности или живой массе отстают от требований второго класса, но не более чем на 10%, и при условии, что по двум другим признакам они отвечают стандарту первого класса. Таким образом, при определении класса коров мясных пород всем элементам комплексной оценки придается примерно одинаковое значение.

Некоторое предпочтение отдают живой массе.

Определение класса производителей. Быков-производителей мясных пород бонитируют также по происхождению, живой массе, экстерьеру, качеству потомства. Сначала устанавливают класс быка по происхождению (табл. 48).

Оценка быка-производителя может быть повышена на один класс, если индекс отца (см. выше оценку быков мясных пород по качеству потомства) превышает 110, или повышена на один класс при индексе ниже 90. Затем находят класс производителя по трем признакам: живой массе, экстерьеру и происхождению (табл. 49).

Окончательный комплексный класс производителя

Шкала определения класса быков-производителей по происхождению

Класс матери по комплексу признаков	Класс отца по комплексу признаков			
	элита-рекорд	элита	I	II
Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	—
Элита	Элита-рекорд	Элита	I	—
I	Элита	I	I	II
II	I	I	II	II

Таблица 49

Шкала определения класса быков-производителей по живой массе, экстерьеру и происхождению

Класс по живой массе и экстерьеру	Класс по происхождению			
	элита-рекорд	элита	I	II
Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	I
Элита	Элита-рекорд	Элита	I	I
I	Элита	I	I	II
II	I	II	II	II

Класс по трем признакам

Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	I
Элита	Элита-рекорд	Элита	I	I
I	Элита	I	I	II
II	I	II	II	II

устанавливают с учетом результатов его оценки по качеству потомства (табл. 50).

Таким образом, при определении класса быков-производителей мясных пород по комплексу признаков решающее значение имеет оценка по качеству потомства.

Определение класса молодняка. Молодняк крупного рогатого скота мясных пород бонитируют при отъеме, но не моложе 6-месячного возраста по следующим признакам: происхождению, живой массе, экстерьеру и конституции, а с 15-месячного возраста и по результатам контрольного выращивания. Класс по происхождению устанавливают так же, как класс взрослых быков. Затем определяют класс по двум признакам — происхождению и живой массе (табл. 51), причем последнему показателю придают несколько большее значение.

Комплексный класс по указанным двум показателям обычно и является окончательным, поскольку балл за

Шкала определения комплексного класса быков-производителей с учетом качества потомства

Класс по живой массе, экстерьеру и происхождению	Класс по качеству потомства			
	элита-рекорд	элита	I	II
Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	I
Элита	Элита-рекорд	Элита	I	II
I	Элита	Элита	I	II
II	Элита	I	I	II

Таблица 51

Шкала определения класса молодняка по живой массе и происхождению

Класс по живой массе	Класс по происхождению			
	элита-рекорд	элита	I	II

Класс по двум признакам

Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	I
Элита	Элита	Элита	I	I
I	Элита	I	I	II
II	I	I	II	II

экстерьер лишь в незначительном числе случаев может повлиять на снижение этой оценки. Так, для отнесения к классу элита-рекорд оценка молодняка по экстерьеру должна составлять не менее 4,5, а к классу элита — не ниже четырех баллов. Практически к концу пастбищного периода, когда проводится бонитировка, молодняк находится в наилучшей форме и редко получает оценку за экстерьер ниже четырех баллов. Бычков, достигших 15-месячного возраста, бонитируют с учетом результатов испытания по собственной мясной продуктивности (табл. 52).

При бонитировке помесей к двум высшим бонитировочным классам разрешается относить бычков, если они по кровности не ниже третьей генерации, телок — не ниже второй генерации.

**Шкала определения класса бычков с учетом их оценки
по собственной мясной продуктивности**

Класс по живой массе и происхождению	Класс по собственной мясной продуктивности			
	элита-рекорд	элита	I	II
	Класс по трем признакам			
Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита	I
Элита	Элита-рекорд	Элита	I	I
I	Элита	Элита	I	II
II	Элита	I	I	II

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЗНАЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ И ИХ
ГРУППИРОВКА**

В результате всесторонней оценки животных (бонитировки) определяют их дальнейшее назначение. Племенные и товарные фермы имеют некоторые различия в использовании неодинаковых по своей хозяйственной и племенной ценности групп животных. Однако в любом случае руководствуются единым принципом — выделением лучшей части животных для воспроизводства собственного стада. Остальных животных в зависимости от их продуктивности либо сохраняют в хозяйстве для получения от них товарной продукции, либо выводят из стада как производственный брак.

Группировка животных в товарном хозяйстве наиболее проста, но так же необходима, как и в любом племенном стаде. В настоящее время товарные фермы в основном обеспечивают производителей через станции по племенной работе и искусственному осеменению и если держат в стаде быков, то не выращивают их сами, а приобретают. Поэтому главная задача на товарных фермах заключается в определении назначения коров и их соответствующей группировке, что по сути дела предreshает и назначение остальных имеющихся в стаде половых и возрастных групп.

Лучшая часть оцененных по комплексу признаков коров поступает в племенное ядро. Рождающихся от них телочек в нужном количестве оставляют на ремонт и предусмотренное планом расширенное воспроиз-

водство маточного стада. Если телочек в этой группе больше, чем требуется для покрытия ремонтных потребностей, то их продают для комплектования маточного стада и в другие такого же типа товарные хозяйства или оставляют в стаде до результатов оценки по первой лактации. Остальных коров, не выделенных в племенное ядро, подразделяют на две категории: производственная группа и брак.

Производственная группа образуется из коров, оставляемых в хозяйстве с целью получения от них продукции. Приплод от этой группы животных в специализированных мясных хозяйствах целиком выращивают для получения мяса. В зонах молочного и молочно-мясного скотоводства приплод, получаемый от коров этой категории, также в основном предназначается для откорма на мясо. Нередко эту группу коров осеменяют спермой быков мясных пород, чтобы повысить откормочные и убойные качества получаемого при скрещивании молодняка. Помесные телочки уже не могут быть оставлены для ремонта молочного стада, и это обязывает зоотехника заранее произвести тщательный отбор коров в племенное ядро с тем, чтобы для воспроизводства было выделено достаточное количество относительно лучших по молочности коров и лишь наименее продуктивные были подвергнуты промышленному скрещиванию.

Если бычки, родившиеся от коров, выделенных в производственную группу, в любом случае подлежат откорму на мясо, то в отношении телочек может быть принято различное решение. На станциях по племенной работе используются быки нередко очень высокого заводского класса, и их спермой осеменяют коров не только в племенном ядре, но и в производственной группе. Это резко повышает хозяйственную и племенную ценность приплода, особенно на тех фермах, где продуктивность коров находится на уровне выше среднего для данной зоны. Тогда часть телочек от лучших коров в производственной группе с успехом может быть реализована для пополнения маточного контингента в товарных стадах с более низкой продуктивностью. Следует также учитывать, что в товарных хозяйствах племенную ценность выявляют недостаточно хорошо, отбор в племенное ядро и в производственную группу не всегда

точен и в этой группе часть коров может по генотипу представлять определенный интерес.

Точно так же при осеменении коров, выделенных в производственную группу, спермой производителей мясных пород известную часть телочек используют для комплектования маточного стада мясного направления. Это целесообразно прежде всего в тех случаях, когда спермой мясных быков осеменяют коров молочно-мясных пород и когда хозяйство расположено в зоне или вблизи зоны мясного скотоводства.

Третья группа в маточном стаде — брак. В нее включают коров, выбракованных по возрасту, болезни, а также очень низкопродуктивных животных. Коров этой группы ставят на откорм и сдают на мясо.

Группировка животных в племенном хозяйстве. Племенные хозяйства выполняют значительно более сложные функции, чем товарные. Во-первых, в племенных хозяйствах маточное стадо обеспечивают производители, которых выращивают здесь же. Производители должны быть самого высокого класса по своим наследственным качествам. Во-вторых, в этих хозяйствах выращивают племенных бычков для укомплектования ими всей случной сети, обслуживающей и товарные фермы. Племенные достоинства продаваемых бычков должны быть высокими, и их гарантируют в той мере, в какой это доступно при современном уровне знаний. В-третьих, телочки, оставляемые на ремонт, должны превосходить по своим потенциальным возможностям высокопродуктивное маточное стадо, точнее племенное ядро этого маточного стада, что гораздо труднее сделать, чем в рядовом товарном хозяйстве со средним уровнем продуктивности. Этим определяются особенности группировки животных в племенных хозяйствах. Наиболее сложна схема использования животных различного назначения в племязаводе (рис. 13). Маточное стадо в племязаводе подразделяют на племенное ядро, производственную группу и группу выращенных и выбракованных животных.

Племенное ядро. В него выделяют лучших по племенным и продуктивным качествам коров. Получаемые от них бычки предназначаются для использования в собственном стаде и для комплектования других племенных хозяйств и станций по племенной работе и искусственному осеменению. Телочки идут на ремонт соб-

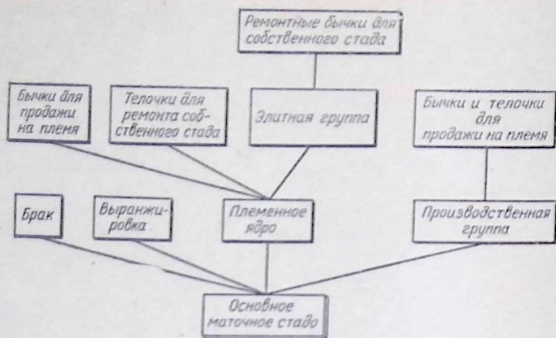


Рис. 13. Группировка животных в племзаводе.

ственного маточного стада; если же телок больше, чем требуется для этой цели, то их также продают в племенные хозяйства на пополнение их основного стада. Учитывая необходимость отбора наилучших бычков для ремонта собственного стада, целесообразно внутри маточного племенного ядра выделить небольшую группу наиболее ценных в племенном отношении коров. Для этих коров заранее можно было бы запланировать индивидуальные спаривания или осеменение привозной спермой выдающихся, специально подобранных быков.

Производственную группу образуют из коров, не вошедших в племенное ядро, но могущих быть использованными для получения приплода, выращиваемого и продаваемого затем на племя. Многие племзаводы располагают высокопродуктивным стадом, в котором и эта группа почти полностью состоит из коров класса элита; приплод от них может быть высоко оценен в племенном отношении. Из коров, подлежащих выранжировке и выбраковке из стада, комплектуют отдельные группы. Выранжировывают (передают в другие хозяйства) коров, не удовлетворяющих требованиям для оставления их в племенном хозяйстве, но пригодных для использования в менее продуктивном стаде. На мясо выбраковывают коров и животных других половых групп по возрасту, состоянию здоровья, неспособности

к нормальному воспроизводству, низкой продуктивности.

В соответствии с группировкой маточного стада молодняк подразделяют на группы: а) ремонтных, б) подлежащих продаже на племя и в) назначаемых на вырешивку. Производителей, используемых в племязаводе, делят на две основные категории: а) допущенных к племенной службе на основании предварительной оценки и проверяемых по качеству потомства; б) проверенных и получивших положительную оценку по качеству потомства. В племенных совхозах и на колхозных племенных фермах группировка животных строится по такой же схеме, с той иногда разницей, что в зависимости от племенной ценности стада, которым такое хозяйство располагает, продаваемый сверхремонтный маточный молодняк используется для пополнения как племенных, так и товарных стад.

Выявление продуктивности и племенных качеств животных, выделяемых в племенное ядро, требует большого внимания и часто длительного времени. Рекордные удои могут быть получены от коров за сравнительно поздние лактации. Решающая оценка по качеству потомства как производителей, так и маток вносит коррективы в проведенную уже оценку, когда животные находятся в зрелом возрасте или заканчивается их хозяйственное использование. Поэтому группировка в основном стаде не является пожизненной, ее ежегодно уточняют. Новые сведения о взрослых животных служат основанием для выделения в племенное ядро тех коров и быков, ценность которых ранее оказалась недостаточно выявленной. Наоборот, некоторых, ранее отобранных в племенное ядро животных, снизивших продуктивность или давших посредственное потомство, переводят в производственную группу. Изменения в оценке родителей, естественно, влекут за собой внесение поправок в состав ремонтной группы молодняка.

СТРУКТУРА СТАДА И ЕЕ ФОРМИРОВАНИЕ

Под структурой стада понимают процентное отношение в нем различных половых и возрастных групп животных. Наряду с этим количественным показателем для успешного ведения племенной работы огромное значение имеет генеалогическая структура, под которой понимает-

ся наличие и соотношение качественно различных родственных групп, складывающихся в стаде.

Структура стада по полу и возрасту поддерживается соответствующим оборотом стада, что также непосредственно связано с племенной работой, поскольку оборотом стада определяются размеры выбраковки и замены животных в основном стаде, получение приплода, отбор ремонтного молодняка и объем реализации его на племя. Основным показателем структуры стада по полу и возрасту служит процент коров в нем. Для товарных хозяйств в стаде молочного направления желательнее иметь 50—60% коров, в молочно-мясном — 40—45% и в стаде мясного направления — около 35%. Цифры эти варьируют в различных зонах. Например, в узкоспециализированных по производству молока пригородных хозяйствах процент коров в стаде может быть выше (до 85%). В этом случае большую часть телят передают в специально организованные хозяйства по доращиванию молодняка. Наоборот, меньший процент коров в стаде мясного направления объясняется передержкой молодняка на выращивании и откорме и его реализацией в возрасте 15—18 месяцев. Это характерно и для племенных заводов и ферм крупного рогатого скота, в которых основную массу молодняка выращивают в хозяйстве и реализуют в возрасте около года, а примерный процент коров в стаде составляет 35—40.

В соответствии с численностью основного маточного стада, сроком использования коров и намечаемым ростом поголовья определяют количество ремонтных телок для пополнения стада. В каждой возрастной группе телок предусматривают некоторый резерв, чтобы можно было произвести отбор по мере развития их и получения дополнительных сведений о продуктивности и наследственной оценке родителей. Отбор среди ремонтных телок производят ежегодно во время бонитировки в возрасте до года и в возрасте от 1 до 2 лет. Такой многоступенчатый отбор позволяет уточнять оценку животных и отбирать относительно лучших ко времени ввода их в основное стадо. В практике племенных хозяйств обычно предусматривается резерв для последующего отбора в размере 10—15% среди телок в возрасте до года и 7—8% от числа ремонтных телок в возрасте от 1 до 2 лет. В последнее время резервных телок иногда оставляют в большем количестве. Этим телкам передерживают

до получения приплода и определяют их назначение в зависимости от выявленной продуктивности. Данный прием существенно повышает точность оценки.

Строгие требования по происхождению, экстерьеру и развитию предъявляют при отборе ремонтных бычков. Лучших бычков для ремонтного стада в племенном хозяйстве намечают нередко сразу после их рождения, основываясь на родословной. Первый официальный отбор проводят после достижения бычками 6-месячного возраста, вторично — перед постановкой их на испытание, в возрасте около 1½ лет. На последнем этапе отбора бычков испытывают в количестве, большем числа намечаемых к замене взрослых производителей, что позволяет провести очень важный заключительный отбор после их проверки по качеству потомства.

Количество коров, выделяемых в племенное ядро, не является строго установленным, но оно должно в каждом хозяйстве обеспечивать получение такого числа телок, которое было бы достаточным для ремонта (и расширенного воспроизводства, если оно планируется) основного маточного стада, с учетом проведения среди ремонтных телок многоступенчатого отбора, или их поддержки до первого отела. В племенных хозяйствах обычно выделяют в племенное ядро около 50—60% коров, в товарных — 45—50%, так как в последних важно обеспечить высокую плотность коров в стаде. В связи с этим количество животных в других возрастных и половых группах, в том числе и количество ремонтного молодняка, приходится сокращать до минимально необходимых размеров.

Размеры маточного племенного ядра зависят в известной степени от уровня продуктивности и качества стада, от продолжительности использования коров в стаде и строгости их браковки, не совсем одинаковой в различных географических и экономических зонах, от темпов роста стада, от возраста, в котором нетели дают первый приплод, и некоторых других факторов. Так, при высоких удоях и интенсивной эксплуатации коров срок их службы в хозяйстве сокращается, ремонтных телок потребуется больше, соответственно должно возрасти количество коров в племенном ядре, что не представит затруднений в высокопродуктивном стаде. Увеличится потребность в ремонтных телках и при повышенных темпах роста стада. Наоборот, при правильно организован-

ном выращивании телок и более раннем их осеменении, при хорошо организованном воспроизводстве стада для получения такого же количества ремонтных телок потребуется несколько меньшее количество коров в племенном ядре. В низкопродуктивном стаде комплектование племенного ядра будет затруднено недостатком коров должного качества. В этом случае для целей воспроизводства стада временно приходится использовать коров невысокого класса, для быстрой замены которых необходимо выращивать увеличенный контингент ремонтных телок, более ценных по своим продуктивным и племенным качествам.

Генеалогическая структура стада. Чтобы правильно отобрать лучших животных в племенное ядро, необходима не только индивидуальная комплексная оценка. Большое значение имеет их принадлежность к складывающимся в стаде родственным группам. Генеалогические структурные единицы образуются животными, имеющими общее происхождение со стороны отца или матери. Основной родственной группой животных, объединенных общностью происхождения с мужской стороны, являются группы полусестер — дочерей одного отца. Чтобы выделить такие родственные группы, достаточно иметь элементарные сведения о происхождении животных со стороны отца. Обработка материалов бонитировки должна включать в себя анализ ее результатов по отдельным группам полусестер. Такая оценка обязательна в племенных хозяйствах и не менее полезна в каждом товарном стаде. Между средней продуктивностью дочерей разных отцов всегда будет установлена та или иная разница по удою, содержанию жира в молоке и другим признакам. Поскольку оцениваемые группы животных находятся в одних и тех же хозяйственных условиях, разницу между средними показателями продуктивности в этих группах можно считать обусловленной прежде всего наследственностью. Степень генетического сходства между полусестрами довольно велика и составляет в среднем (по Райту) 25%.

Анализ результатов бонитировки по отдельным родственным группам позволяет обнаруживать и систематически использовать важные резервы улучшения стада методами селекции. При отборе коров в племенное ядро при равной продуктивности предпочтение должно быть отдано представительницам наиболее перспективных

родственных групп, что будет вести к выделению в воспроизводящую группу лучших генотипов и в конечном счете к повышению наследуемости продуктивных качеств, по которым ведется отбор. Значение раздельной оценки по группам полусестер состоит также в том, что продолжается оценка быков, используемых в стаде, по большому количеству дочерей или по большому числу лактаций. Нередко это приводит к существенным уточнениям оценки и самих производителей и оставленного ими потомства. В качестве примера можно привести изменение оценки быка Силача и его сына Коралла, полученной ими по первой лактации дочерей и через несколько лет по продуктивности дочерей, достигших зрелого возраста.

Бык Силач костромской породы, родившийся в племенном заводе «Каравачево» в 1936 г. от рекордистки коровы Схемы (5—10 534—4,67) и быка Борца, был инбридирован на выдающегося быка Артиста, своего деда в степени II—II. В этом хозяйстве лактировали 39 дочерей быка Силача, от которых по первой лактации было получено в среднем по 4372 кг молока с содержанием жира 3,83%. По сравнению со сверстницами их оценка была невысокой. В дальнейшем из 39 дочерей быка Силача до зрелого возраста в стаде сохранилось 35 коров, давших в среднем по 7372 кг молока при жирности 3,8%. Это выдвигало Силача на одно из первых мест по продуктивности потомства. Среди его дочерей оказалось немало коров с рекордным удоем и высоким содержанием жира в молоке, например Камса (5—12 005—4,01), Крина (5—8943—4,64), Ночка (3—9315—4,25), Серенада (4—8221—4,14) и др. Дочери Силача отличались хорошим экстерьером и большой продолжительностью хозяйственного использования, что было характерно для самого Силача и для матери его Схемы, сохранившей высокую продуктивность и воспроизводительную способность до 20-летнего возраста.

Иначе складывалась оценка по качеству потомства быка Коралла — сына Силача. В племенном заводе «Каравачево» 35 дочерей Коралла получили по удою за первую лактацию превосходную оценку (5154—3,65), но из них только 20 коров достигли возраста трех и более отелов. При последующей оценке по лучшей лактации они имели сравнительно низкую продуктивность среди сверстниц как по удою, так и в особенности по содержанию жира в

молоке (7027—3,62), уступив дочерям других производителей, в том числе дочерям быка Силача. С возрастом стало выясняться, что, несмотря на большую среднюю живую массу (690 кг), дочери быка Коралла имели рыхлую конституцию, слабые конечности, и, видимо, для них оказались непосильными физиологические нагрузки, связанные с высокой продуктивностью. Таким образом, уточнение оценки отдельных родственных групп по мере достижения дочерью быков зрелого возраста может оказаться необходимым при отборе в маточное стадо и комплектовании племенного ядра. В тех случаях, когда с помощью глубокого замораживания сперма быка сохраняется длительное время, результаты последующей оценки его дочерей будут служить основанием для внесения необходимых коррективов в план подбора.

В племенных хозяйствах, а также в товарных (где это возможно по состоянию зоотехнического учета) производят количественный учет всех животных, относящихся к родственной группе, и оценивают по продуктивности не одно дочернее поколение быка, а всех лактирующих его женских потомков. Сюда, кроме дочерей быка, могут войти его внуки, правнучки, иногда праправнучки. Такая группировка покажет селекционеру сравнительную ценность разных, имеющихся в стаде генеалогических групп и позволит ему следить за их развитием и своевременно выяснить, через каких ее мужских (или женских) представителей идет улучшение группы и какие ее ответвления оказались неудачными и их целесообразно поглощать более ценными. Анализ качества родственной группы и образующихся в ней ветвей необходим при их культивировании в качестве заводских линий и семейств.

Ежегодно в результате бонитировки и по мере окончания лактации вносят дополнения в характеристику родственных групп, образовавшихся из потомства женской особи-родоначальницы (семейства). Уточняют показатели продуктивности взрослых коров, если они улучшили свои прежние рекорды или получены сведения о продуктивности их женского потомства за первую лактацию. Для учета и оценки складывающихся в стаде женских родственных групп составляют генеалогические структурные схемы семейств. Наиболее удобная схема структуры семейств, предложенная О. В. Гаркани (рис. 14), позволяет наглядно видеть все родственные

ли исключительно большую роль в формировании приведенных семейств. Например, дочери Энкеля почти без исключения были лучшими в своих семействах по молочности. Жирномолочное семейство коровы Зыряны образовалось с очевидным участием родоначальника линии быка Мирного.

Чтобы должным образом использовать результаты бонитировки, необходимо провести отбор в натуре и сгруппировать различных по своему назначению животных в соответствующих помещениях или на специальных фермах. Значение этой меры для ведения племенной работы очень велико. Для большинства других видов сельскохозяйственных животных (овец, свиней, птицы) одновременно с бонитировкой осуществляют их сортировку и группировку на классы и категории, различные по качеству и назначению. Именно это делает возможной четкую организацию племенного использования животных, выделенных в воспроизводящую группу, и применение различной технологии всего производственного процесса в соответствии с племенным и хозяйственным назначением каждой группы. В скотоводстве до недавнего прошлого организация отбора не всегда отвечала задачам племенной работы прежде всего потому, что вслед за оценкой животных в основном стаде не производили последующей группировки. Если коровы, назначенные в племенное ядро, содержатся разрозненно во всех стадах хозяйства, то это крайне затрудняет плановое использование племенных маток, подбор к ним производителей, выращивание ремонтных телок и бычков, а затем и наблюдение за их развитием, вплоть до перевода в основное стадо. При утере животными номеров они обезличиваются и теряют свою племенную ценность. В последние годы повсеместно коров, выделяемых в племенное ядро, группируют и размещают на специальных фермах или скотных дворах. Племенная работа на ферме имеет свою сложную технологическую специфику, и одним из главных ее требований является качественная группировка в стаде племенных и пользовательных животных, в соответствии с их назначением.

ПЛЕМЕННОЙ ПОДБОР В СКОТОВОДСТВЕ

Суть подбора заключается в *преднамеренном составлении родительских пар для получения потомства с желательными качествами*. Подбор как бы завершает всю предыдущую работу по выращиванию, выявлению продуктивной и племенной ценности, отбору лучших животных для их размножения. Подбор — это синтез, в результате которого селекционер пытается наиболее целесообразно соединить в потомстве основные признаки животных, отобранных для воспроизводства. Проблема подбора вытекает прежде всего из того факта, что потомство сельскохозяйственных животных наследует в той или иной мере свойства как отца, так и матери.

Задача соединения в потомстве ценных родительских качеств была бы легче разрешима, если бы характер сочетания отцовских и материнских признаков при передаче их потомству в каждом конкретном спаривании можно было бы предвидеть. Такая возможность существует в тех случаях, когда мы имеем дело с доминантным признаком. Известно, например, что комолость крупного рогатого скота доминирует над рогатостью. Знание этой закономерности используется животноводами, особенно в мясном скотоводстве. За последние годы среди пород мясного скота наряду с существующей комолой абердин-ангусской породой выведены комолые шортгорны и герефорды. Их считают более удобными и безопасными в обращении. К настоящему времени в США более трети численности названных двух пород составляют комолые животные. В овцеводстве известно, что короткошерстность преимущественно доминирует над длинношерстностью. Доминантны отдельные масти (окраска пушных зверей) и некоторые другие признаки.

Однако такой характер взаимодействия не наблюдается между основными признаками продуктивности крупного рогатого скота, по которым ведут отбор и под-

бор. Эти так называемые количественные признаки наследуются потомством в большинстве случаев *промежуточно*, но знание данной закономерности позволяет более или менее удовлетворительно предсказать результаты подбора лишь в среднем для достаточной по численности группы животных. В каждом же отдельном случае трудно предугадать, каким будет генотип потомка и чья наследственность окажется в нем преобладающей. Сочетание родительских признаков при оплодотворении возможно в огромном разнообразии комбинаций, что и служит, как известно, одним из главных источников изменчивости в мире животных. Даже потомство одних и тех же родителей (полные брат и сестра), имеющее между собой наибольшее генетическое сходство, образует по хозяйственно-полезным признакам вариационный ряд с почти такими же широкими пределами отклонений, как и в аналогичных группах неродственных животных. Наконец, отдельные (препотентные) животные отличаются способностью передавать потомству свои признаки с повышенной устойчивостью, оказывать доминирующее влияние на формирование его генотипа, что, естественно, отражается на наследовании потомком тех или иных качеств от второго родителя. Все же, несмотря на столь значительные трудности в получении желаемых результатов при подборе, теоретически были обоснованы известные принципы этого приема. Они основаны на различиях в степени выраженности у спариваемых животных главнейших желательных качеств.

Разнородный и однородный подбор. Если основной признак, по которому ведут отбор и подбор, недостаточно хорошо выражен у одного из родителей (обычно в неотсеleccionированном маточном поголовье), то задача подбора состоит в улучшении стада по указанному признаку. Это может быть достигнуто лишь в том случае, если у производителя, с которым намечено спаривать имеющихся коров, данное качество будет выражено хорошо, в особенности в том случае, если будет выявлена способность быка устойчиво передавать его потомству. Спаривание самцов и самок, различающихся между собой по степени выраженности признака, получило название *разнородного (гетерогенного) подбора*. Основная цель его применения определяется формулой «худшее с лучшим улучшается». Ге-

терогенный подбор широко используют в нашей практике для улучшения стада в товарных хозяйствах, где производители значительно превосходят коров по своему классу, и прежде всего по степени выраженности ведущих признаков. Подбор может быть в большей или меньшей степени гетерогенным (или гомогенным) также и по возрасту, экстерьерно-конституциональному типу, по экологическим условиям, в которых выращивались спариваемые животные. Все эти факторы играют известную роль и учитываются при подборе, но значение их подчиненное. Главным, что определяет целесообразность подбора, всегда остаются показатели продуктивности животных и возможность улучшить их при данном сочетании. Например, корова, выделенная в племенное ядро, обладает некоторыми экстерьерными недостатками. Исправление их посредством подбора к соответствующему производителю должно допускаться только при условии, если данное спаривание не приведет к снижению продуктивности потомства.

Если возникает необходимость резко повысить те или иные качества имеющегося стада или ускорить этот процесс, а производителей, отвечающих таким требованиям, подбирать внутри породы не представляется возможным, тогда могут быть использованы быки другой породы, обладающей нужными для этого качествами. Следовательно, межпородное (и межвидовое) скрещивание представляет собой крайнюю степень гетерогенного подбора. Широкое применение гетерогенного подбора не исключает возможности вести в пользовательном скотоводстве и однородный подбор во всех тех случаях, отнюдь не редких, когда достигнута чистопородность, относительно высокая продуктивность и выравненность стада по этим признакам и оно совершенствуется методом чистого разведения.

Однородный (гомогенный) подбор. Его сущность состоит в том, что самцы и самки, подбираемые друг к другу, относительно сходны между собой по степени выраженности данного признака. При гетерогенном подборе цель достигается за счет улучшающего влияния одного из родителей, при гомогенном же подборе желательными качествами обладают оба родителя (тот и другой передают их потомству). При этом руководствуются формулой «лучшее с подобным же лучшим дает лучшее». Значение и достоинства одно-

бор. Эти так называемые количественные признаки наследуются потомством в большинстве случаев *промежуточно*, но знание данной закономерности позволяет более или менее удовлетворительно предсказать результаты подбора лишь в среднем для достаточной по численности группы животных. В каждом же отдельном случае трудно предугадать, каким будет генотип потомка и чья наследственность окажется в нем преобладающей. Сочетание родительских признаков при оплодотворении возможно в огромном разнообразии комбинаций, что и служит, как известно, одним из главных источников изменчивости в мире животных. Даже потомство одних и тех же родителей (полные брат и сестра), имеющее между собой наибольшее генетическое сходство, образует по хозяйственно-полезным признакам вариационный ряд с почти такими же широкими пределами отклонений, как и в аналогичных группах неродственных животных. Наконец, отдельные (препотентные) животные отличаются способностью передавать потомству свои признаки с повышенной устойчивостью, оказывать доминирующее влияние на формирование его генотипа, что, естественно, отражается на наследовании потомком тех или иных качеств от второго родителя. Все же, несмотря на столь значительные трудности в получении желаемых результатов при подборе, теоретически были обоснованы известные принципы этого приема. Они основаны на различиях в степени выраженности у спариваемых животных главнейших желательных качеств.

Разнородный и однородный подбор. Если основной признак, по которому ведут отбор и подбор, недостаточно хорошо выражен у одного из родителей (обычно в неотсеleccionированном маточном поголовье), то задача подбора состоит в улучшении стада по указанному признаку. Это может быть достигнуто лишь в том случае, если у производителя, с которым намечено спаривать имеющихся коров, данное качество будет выражено хорошо, в особенности в том случае, если будет выявлена способность быка устойчиво передавать его потомству. Спаривание самцов и самок, различающихся между собой по степени выраженности признака, получило название *разнородного (гетерогенного) подбора*. Основная цель его применения определяется формулой «худшее с лучшим улучшается». Ге-

терогенный подбор широко используют в нашей практике для улучшения стада в товарных хозяйствах, где производители значительно превосходят коров по своему классу, и прежде всего по степени выраженности ведущих признаков. Подбор может быть в большей или меньшей степени гетерогенным (или гомогенным) также и по возрасту, экстерьерно-конституциональному типу, по экологическим условиям, в которых выращивались спариваемые животные. Все эти факторы играют известную роль и учитываются при подборе, но значение их подчиненное. Главным, что определяет целесообразность подбора, всегда остаются показатели продуктивности животных и возможность улучшить их при данном сочетании. Например, корова, выделенная в племенное ядро, обладает некоторыми экстерьерными недостатками. Исправление их посредством подбора к соответствующему производителю должно допускаться только при условии, если данное спаривание не приведет к снижению продуктивности потомства.

Если возникает необходимость резко повысить те или иные качества имеющегося стада или ускорить этот процесс, а производителей, отвечающих таким требованиям, подбирать внутри породы не представляется возможным, тогда могут быть использованы быки другой породы, обладающей нужными для этого качествами. Следовательно, межпородное (и межвидовое) скрещивание представляет собой крайнюю степень гетерогенного подбора. Широкое применение гетерогенного подбора не исключает возможности вести в пользовательном скотоводстве и однородный подбор во всех тех случаях, отнюдь не редких, когда достигнута чистопородность, относительно высокая продуктивность и выравненность стада по этим признакам и оно совершенствуется методом чистого разведения.

Однородный (гомогенный) подбор. Его сущность состоит в том, что самцы и самки, подбираемые друг к другу, относительно сходны между собой по степени выраженности данного признака. При гетерогенном подборе цель достигается за счет улучшающего влияния одного из родителей, при гомогенном же подборе желательными качествами обладают оба родителя (тот и другой передают их потомству). При этом руководствуются формулой «лучшее с подобным же лучшим дает лучшее». Значение и достоинства одно-

родного подбора состоят в том, что этот прием: а) позволяет относительно надежно воспроизвести в потомстве признаки породы, тип и индивидуальные продуктивные качества родителей; б) ведет к систематическому накоплению в каждом следующем поколении желательных свойств, к возрастанию наследственной однородности (гомозиготности), к дальнейшему повышению наследуемости признаков, закрепленных однородным подбором.

В разработке теории племенного подбора особенно велика роль П. Н. Кулешова, рассматривавшего гомогенный подбор как основной метод улучшения пород в избранном направлении и достижения качественной однородности. В специальной литературе иногда высказываются опасения относительно возможного «сужения» наследственности при длительном однородном подборе, что препятствует совершенствованию породы методами селекции. Вопрос этот связан с рассматриваемым в следующей главе методом линейного разведения и использования внутрипородных типов. Необходимо, однако, и здесь отметить, что опасность применения однородного подбора часто преувеличивается. История животноводства знает немало примеров деградации стад в неудовлетворительных хозяйственных условиях выращивания и использования животных или при допущении необоснованного стихийного инбридинга, или при отсутствии целенаправленности в отборе и подборе. Последнее всегда ведет к пестроте стада по продуктивности и типу, свидетельствуя о слабой племенной работе в хозяйстве. Наоборот, отлично отработанный желательный тип животных и выравниенность стада служат доказательством высокого мастерства селекционера и резко повышают племенную ценность животных, выращиваемых в хозяйстве.

Зоотехник должен очень хорошо представлять себе, что создание стада желательного типа — нелегкая задача. Практически в выравненном стаде, безукоризненно подобранном по продуктивности и типу, в потомстве будет в избытке наблюдаться требуемое для селекции разнообразие. Сознательное же культивирование разнообразности в стаде и породе может быть допустимо и полезно в племенном деле, но не в качестве самоцели, а лишь как средство поддержания наследственно консолидированных групп, отличающихся *высокой цен-*

ностью и представляющих собой вариации в пределах желательного для породы типа. Основной целью в любом случае является формирование желательного типа и достижение в конечном счете возможной однородности стада в этом отношении.

Биологическими особенностями однородного подбора, выражающимися в повышении у животных наследственной однородности и устойчивости в передаче признаков потомству, определяется и значение этого приема как основного в племенных хозяйствах и в стадах, где практикуют чистопородное разведение. Главная задача племенных хозяйств заключается в придании основному маточному стаду и производителям таких качеств, которые обеспечивают получение племенного материала, отвечающего стандарту породы и способного, в свою очередь, надежно передавать породный тип и продуктивные качества следующему поколению. Этой цели и отвечает в наибольшей степени однородный подбор. В племенных хозяйствах однородный подбор легче осуществить, чем в товарных, так как они располагают маточным стадом более высокого класса, относительно более сходным по выраженности ведущих признаков с производителями. Этим не исключается возможность (иногда необходимость) применения и в племенных хозяйствах разнородного подбора, включая крайнюю его форму — скрещивание. Это делают в тех случаях, когда необходимо изменить прежнее направление племенной работы с целью придать стаду или в целом породе новые качества, быстро усилить выраженность какого-либо признака. Однако в племенном деле разнородный подбор — всегда временный прием, как бы первый этап работы, делающий возможным дальнейшее закрепление достигнутого путем однородного подбора (включая и инбридинг), будь то при чистопородном разведении, или при однократном прилитии крови, или выведении новой породы методом скрещивания.

Использование препотентности при подборе. Все животные в той или иной степени различаются между собой по препотентности. Хорошо известно, что некоторые видовые или породные особенности относительно стойко передаются животными одного пола. Убедительны наблюдения по наследованию мастей. Крампе сообщает, что у лошадей чаще наследуется масть матерей. П. Н. Кулешов приводит аналогичные данные, получен-

ные на 2295 жеребят, в 57,4% случаев унаследовавших масть матерей и лишь в 37,66% случаев масть отца. Нашей отечественной практике известно, что некоторые признаки давно сложившихся консолидированных пород, например низкое содержание жира в молоке остфризов, масть и некоторые другие особенности типа симменталов, уже в первом поколении при скрещивании в высокой степени передавались через производителей.

Большой материал о неравном наследовании признаков от отца и матери использовал П. Н. Кулешов в одной из важнейших своих теоретических работ «Научные и практические основания подбора животных в овцеводстве». Наряду со специальными исследованиями он приводит и результаты наблюдений многих крупных, известных в то время авторитетов в области практического разведения овец и крупного рогатого скота. Все они решительно придерживаются мнения, что обычно очень немногие потомки соединяют в себе качества обоих родителей в равной степени. Точно так же редки случаи воспроизведения в потомстве черт только одного из родителей. Чаще унаследование бывает односторонним лишь в той или иной мере. П. Н. Кулешов придавал всем этим фактам исключительно большое значение и в качестве главного довода при обосновании преимуществ гомогенного подбора указал на преобладание случаев унаследования большей части признаков одного из родителей, считая одностороннюю передачу признаков скорее правилом, а не исключением.

Неравенство доли участия отца и матери в передаче признаков потомству, наблюдаемое на индивидуумах, не противоречит так называемому промежуточному наследованию многих признаков в среднем у группы животных, точно так же как наличие индивидуальных отклонений не противоречит относительному постоянству средних величин, являющихся статистической суммой этих отклонений. Хорошей иллюстрацией тому могут служить наблюдения А. Веккерлина, приводимые П. Н. Кулешовым. А. Веккерлин в течение многих лет наблюдал помесей, получаемых от скрещивания бергамских овец с лестерскими баранами, пород, настолько различающихся по строению головы, что в потомстве без труда можно было установить преобладание черт той или другой породы. А. Веккерлин нашел, что «круп-

лым числом половина потомства унаследовала форму головы от отца, другая — от матери».

Из этого факта можно сделать определенный вывод, что оба пола были способны передавать характерный признак породы, и в каждом отдельном случае наблюдалось преобладающее влияние то отца, то матери. Если бы точно таким же образом наследовался какой-либо количественный признак, например удои, мы неизбежно пришли бы к заключению о промежуточном наследовании, так как средняя продуктивность потомства была бы близка к среднему арифметическому из величины удоев, характерной для использованных при скрещивании пород. Такой средний промежуточный результат и наблюдают часто при скрещивании пород с различной молочной продуктивностью, например киргизского скота со швицким (А. С. Всяких) или местного скота Смоленской области с симментальским. Отчетливые морфологические различия, как это было в строении головы у овец в приведенном выше примере, позволяющие подсчитать число потомков с признаками отца или матери, показывают, что «промежуточная» наследуемость не есть следствие обязательно равного генетического влияния на потомство отца или матери, а есть результат статистического уравнивания противоположных случаев наследования или преимущественно отцовских или материнских качеств.

Одним из способов выявления способности производителей доминировать над наследственностью спариваемых с ним маток служит, как было отмечено выше, вычисление корреляции по данному признаку между матерями и их дочерьми при условии, что группы дочерей происходят каждая от одного отца. Впервые факт значительных отклонений в корреляции между продуктивностью матерей и дочерей в тех случаях, когда последние происходят от разных отцов, был установлен в работе Грэвса (1925). Он нашел, что между удоем матерей и дочерей для разных родственных групп (каждая группа состояла из дочерей какого-либо одного быка) коэффициент корреляции варьировал в больших пределах (от $-0,39 \pm 0,19$ до $+0,90 \pm 0,05$). Это сообщение не привлекло к себе должного внимания, однако в недавних многих работах оно получило полное подтверждение. Изучая корреляцию между продуктивностью матерей и дочерей внутри родственных групп,

состоявших из потомства 32 быков швицкой, симментальской и костромской пород с целью выявления препотентности этих производителей, мы получили результат, весьма сходный с данными Грэвса. Коэффициент корреляции для отдельных родственных групп по удою колебался в пределах от $-0,55$ до $+0,65$, по содержанию жира в молоке — от $-0,10$ до $+0,65$. Соответственные коэффициенты регрессии по удою составили $0,62$ и $0,88$ и по жирности молока от $0,10$ до $0,93$. В исследованиях В. Н. Фатеева, Д. Т. Винничука и других также получены для потомства разных быков в одном и том же стаде совершенно различные коэффициенты корреляции (табл. 53).

Таблица 53

Варьирование величины корреляции между продуктивностью матерей и их дочерей внутри родственных групп (коровы каждой группы — дочери одного отца)

Число групп	Пределы колебаний коэффициента корреляции		По данным
	величина удою	содержание жира в молоке	
—	От $-0,39$ до $+0,90$	—	Грэвса (1925)
32	От $-0,55$ до $+0,65$	От $-0,10$ до $+0,65$	С. А. Рузского (1961)
14	От $-0,36$ до $+0,327$	От $-0,17$ до $+0,56$	В. Н. Фатеева (1964)
10	От $-0,405$ до $+0,850$	От $-0,207$ до $+0,539$	Д. Т. Винничука (1965)

Наличие столь больших колебаний в величине корреляции, полученной в относительно сходных условиях, в одном и том же стаде, при отсутствии преднамеренного подбора матерей в группах, где лишь отцы дочерей были разными, позволяет считать установленным, что доля участия матерей в передаче одного и того же признака может быть резко различной в зависимости от того, с каким быком эти матери были спарены.

Подбор маток к препотентным производителям. Препотентного улучшателя желательно использовать в любом стаде, если по абсолютному уровню продуктивности дочерей и их типу подбор обоснован. Препотентного ухудшателя не допускают к племенной службе. Выявленная препотентность позволяет в из-

вестной степени ориентироваться не только при определении назначения самого быка, но и при племенном использовании его потомства. Дочери препотентного быка-улучшателя в среднем дают дочерей (внучек быка) с несколько повышенной продуктивностью и влияют на их качество сильнее, чем дочери нейтральных быков. Этого, собственно говоря, достаточно, чтобы не допустить грубых ошибок при групповом подборе животных. При спаривании с любыми быками, кроме препотентных ухудшателей, дочери препотентного улучшателя будут в среднем оказывать на потомство положительное наследственное влияние.

Однако дочери препотентного быка хотя и составляют внутри стада относительно однородную группу, тем не менее всегда различаются и по экстерьерному типу и по своим продуктивным качествам. Важный для селекции вопрос заключается в том, насколько велики различия в племенной ценности отдельных животных, составляющих такую родственную группу. Можно ли, например, полагать, что оказавшиеся среди потомства ухудшателя нескольких высокопродуктивных дочерей ненадежны в племенном отношении, что их высокий удой обусловлен чисто внешними причинами, а в следующем поколении может проявиться отрицательное влияние отца-ухудшателя. Или, наоборот, следует предположить, что высокопродуктивная дочь ухудшателя не будет передавать нежелательных черт своего отца. Точно так же возникает вопрос и о худших дочерях препотентного улучшателя. Естественно, например, допустить, что у некоторого их числа наследственные возможности не были полностью реализованы, но эти не выявленные по молочности дочери способны оказывать на потомство улучшающее влияние, так же как и остальные их полусестры по отцу-улучшателю.

Если рассмотреть, как коррелируют по удою дочери некоторых препотентных быков со своими дочерьми (внучками быков), то обнаруживается значительная разница в племенной ценности лучшей и худшей части потомства одного и того же производителя. Например, лучшие дочери препотентного быка Артиста в большинстве случаев передали высокую молочность следующему поколению. Некоторые высокопродуктивные дочери этого производителя дали дочерей с хорошей, но несколько уступающей им молочностью, что и должно

было произойти в результате регрессии. Однако наименее молочные дочери Артиста почти все дали дочерей с невысоким для племзавода «Караваяево» уровнем продуктивности. Только от двух низкопродуктивных дочерей получили дочерей со значительно более высоким, чем у них самих, удоем: корова Метель с удоем (3—9013—3,66), близким к рекордам караваяевского стада, была получена от низкопродуктивной дочери Артиста Мурзилки (3—3307—3,4) и быка Шанго, другая высокомо-лочная корова Гума (5—9032—3,40) — от быка Мага и коровы Гавани, показавшей посредственный для дочерей Артиста рекорд (4—7347—3,48).

Таким образом, в условиях интенсивного раздоя, применяемого в племзаводе «Караваяево», среди худших дочерей препотентного улучшателя почти не оказалось невыявленных коров, и надежда на их потенциальную способность проявить свои качества в следующем поколении в большинстве случаев была бы необоснованной. Точно такой же характер наследственной передачи молочности обнаружился и у дочерей другого препотентного быка — Силача. Его лучшие дочери дали, в свою очередь, за редким исключением, отличное потомство, а от худших его дочерей получены и низкопродуктивные внучки Силача. Принципиально очень сходно наследование жирномолочности от дочерей быка Водоворота симментальской породы, быка Баро швицкой породы и других препотентных улучшателей по этому признаку.

После тщательного изучения потомства препотентного быка для эффективного улучшения стада целесообразно в селекционном ядре использовать не всех дочерей улучшателя, а главным образом более ценную их часть. Это одинаково важно учитывать и при групповом, и при индивидуальном подборе животных. Потомство препотентного ухудшателя всегда нежелательно оставлять в стаде и тем более вводить в племенное ядро. Но так же, как среди дочерей препотентного улучшателя, некоторая часть которых представляет собой нежелательный для селекции материал, от препотентного быка, снижавшего в среднем продуктивность потомства, по-видимому, можно получить отдельных дочерей, ценных в племенном отношении.

Подбор маток к нейтральным производителям. Основной биологической особенностью нейтральных быков и полученного от них потомства, кото-

рая прежде всего должна быть учтена при подборе, является их пониженная способность передавать свои качества следующему поколению. Но малая препотентность животного означает при подборе, что наибольшую вероятность на доминирование по тем или иным признакам приобретает второй родитель. Тип производителей, результаты использования которых зависят главным образом от качества маток, селекционерам известен. Н. А. Кравченко называет подобных животных «безличными», не способными стойко передавать свои качества потомству и требующими «определенных дополнений или подкреплений в матках». При групповом подборе маток к нейтральным быкам следует исходить из того, что качество получаемого при этом потомства будет определяться главным образом достоинствами и недостатками маточного стада. Можно с достаточным основанием считать, что на посредственном маточном стаде нейтральный бык хорошего потомства не даст. В то же время в стаде коров высокого класса, особенно если их качества наследственно консолидированы, использование нейтрального быка может оказаться очень удачным.

Потомство нейтрального быка, обладающее несколько пониженной силой наследственной передачи, может дать особенно плохой результат при спаривании с препотентными ухудшателями и, наоборот, служить хорошей маточной основой для подбора к препотентному производителю желательного типа, ибо при этом будет возрастать вероятность наиболее полного воспроизведения достоинств такого быка. Естественно, возникает мысль, не позволяет ли слабая способность нейтральных быков к передаче своего типа полнее проявиться более устойчивым наследственным особенностям представительниц женских семейств и воспроизвести в потомстве преимущественно материнские черты. Для этой цели нейтральные быки, видимо, так же нужны, как необходимы препотентные улучшатели на начальных этапах становления семейств и заводских линий.

Имеется немало примеров получения выдающихся производителей от отцов, не давших в среднем высококлассного потомства, но относящихся к категории нейтральных. Бык Вапула оценивался в племзаводе «Караваево» как снижающий молочность и передающий среднюю жирномолочность, а по сумме всех лактаций

дочерей — даже несколько пониженную жирность молока. Весьма посредственную оценку в том же хозяйстве получил и бык Баро. Оба эти производителя были методом корреляции оценены как типичные нейтральные. Корреляция между удоем дочерей и матерей составила для быка Баро 0,54 и для быка Вапулы 0,31, что значительно превышало соответствующую корреляцию в среднем по караваевскому стаду. От Вапулы в заводе использовались быки Салат и Сим, а в дочернем хозяйстве «Лужки» — бык Медок. Все они резко различались между собой по племенным качествам, не совпадающим также и с оценкой самого Вапулы. Объяснение этим фактам надо искать в родословной матерей. Бык Медок буквально повторил в потомстве особенности своей матери — коровы Мастерницы, отличавшейся высокими удоями и низкой жирностью молока. За рекордную шестую лактацию от нее было получено 9003 кг молока при 3,3% жира. Сравнительно низкое содержание жира в молоке имели и женские предки Мастерницы.

Быки Салат (Вапула — Сдоба) и Сим (Вапула — Сима), повышавшие содержание жира в молоке дочерей, принадлежат с материнской стороны к жирномолочному семейству Симпатии. Из этих двух сыновей Вапулы именно Салат, улучшавший также и молочность дочерей, получен от коровы Сдобы (инбредированной на выдающегося быка Артиста в степени II—II) с ее отличными задатками высокой молочности и вероятной повышенной препотентностью по этому признаку. Не менее очевидное наследственное влияние оказали матери на качество сыновей другого, резко выраженного нейтрального производителя — швицкого быка Баро. От него в племзаводе «Караваево» был оставлен один бык Каро, и в племзаводе «Пахомово» несли племенную службу три его сына. Выдающийся по своим племенным качествам бык Каро был получен от спаривания быка Баро с одной из лучших в мире молочных коров Красой (Катей) — дочерью все того же быка Артиста и родоначальницы отличного семейства — коровы Кометы (13—4554—4,0). Три сына быка Баро — Катер, Карьер и Джин, оставленные в племзаводе «Пахомово», дали абсолютно различного типа потомство, причем дочери Катера и Карьера, а по живой массе и дочери Джина были в большей степени сходны с матерями этих быков. Катер, родившийся от Кадрили — ро-

доначалницы семейства и представительницы отличной молочной линии Эрвина, дал потомство мелковатое, резко выраженного, даже несколько переразвитого молочного типа. Карьер, родившийся от мощной коровы Кометы (7—5146—3,84), которая весила 760 кг, дал и дочерей, хороших по молочности и очень крупных, с крепкой конституцией и неплохими мясными формами.

Материнскими качествами обладали и два сына одного из типичных нейтральных швицких быков — Боевого (корреляция дочери—матери по удою равна 0,49). Матери обоих сыновей Боевого имели высокий удои, но из них лучшей и по продуктивности и по родословной была превосходная корова Батрачка (11—6363—4,6). От спаривания с нею Боевого и был получен бык Боярин, выделявшийся среди сверстников высокими удоями дочерей. В приведенных нами примерах сыновья нейтральных быков оказались продолжателями не отцовских линий, а передавали потомству преимущественно качества своих матерей и тех наследственно устойчивых женских семейств, к которым их матери принадлежали.

Вопрос о том, чьи же «крови» — материнские или отцовские — преобладают в той или иной родственной группе, — один из наиболее важных при разведении по линиям и семействам, в максимальной степени определяющий эффективность подбора, проводимого в этих родственных группах. Н. А. Кравченко называет ложными линии, образующиеся не в результате хорошей наследственной передачи производителями своих качеств, а за счет подбора к рядовому быку ценных в племенном отношении маток и последовательного поглощения таким путем посредственных качеств формального родоначальника. Если сыновья (и дочери) нейтральных быков оказываются в ряде случаев выдающимися, иногда превосходящими лучших потомков препотентных улучшателей, то в этом нет необходимости усматривать что-либо парадоксальное, а следует, пожалуй, видеть лишь подтверждение того, что в маточном стаде обычно имеются коровы очень высокой заводской ценности и они способны передать свои качества сыну или дочери.

Принято считать, что племенные качества производителя должны быть значительно выше, чем качества маточного стада, в котором его используют. Казалось бы,

что эта совершенно правильная рекомендация легко выполнима, поскольку среди производителей возможен очень жесткий отбор, и в своем хозяйстве оставляют ремонтных бычков с наилучшими данными, часто полученными от специально запланированных для этой цели спариваний. Однако в действительности это не всегда так. Сравнительно легко подобрать для производственного стада в товарном хозяйстве быка, значительно превосходящего коров по своим качествам, хотя и в таком стаде, наверное, найдутся отдельные коровы высокого класса. В племенном хозяйстве этого достичь значительно труднее, даже если иметь в виду качественный уровень всего маточного стада в среднем.

Если производитель дал потомство по продуктивности, равное среднему для стада уровню, а таких бычков большинство, то это значит, что он оказался лучшим, чем примерно половина покрытых им коров, но был по своим качествам равным или ниже, чем другая их половина. Даже явный улучшатель от известной части коров дает дочерей с меньшей, чем у матерей, продуктивностью не только в силу неизбежной регрессии, но отчасти потому, что и эти, наиболее удачные быки, выращенные в своем заводе или приобретенные из другого, равного по качеству стада, будут по своей племенной ценности ниже, чем отдельные лучшие коровы. Отбирая лучших, как нам кажется, бычков, мы пользуемся так или иначе несовершенными методами, и, конечно, многие будущие ценные производители, в том числе и ценнейшие, могут не попасть и часто не попадут в число отобранных для испытания и ремонта стада. Отобрать только по родословной и экстерьеру из сотни или нескольких сотен 2—3 самых лучших бычков, будущих препотентных улучшателей, так же невозможно, как и из большого числа только что родившихся или годовалых телочек (или нетелей) выделить будущую рекордистку или родоначальницу лучшего семейства.

Можно исходить из того бесспорного положения, что вероятность рождения наиболее ценных и выдающихся животных среди бычков и телочек равна. В частности, и от тех заказных спариваний, в которых предусматриваются наилучшие сочетания с целью получить будущих производителей для селекционного ядра, рождается примерно столько же бычков, сколько и телочек. Но в маточном стаде подавляющую часть животных

оставляют, выращивают и используют для воспроизводства стада, следовательно, сохраняют и все то ценное, что не удастся выявить и сохранить при предварительном отборе быков.

Поскольку в маточном стаде племзавода имеются животные не менее ценные, а иногда и превосходящие самых удачных производителей, то надо признать, что возможность максимально полного и широкого воспроизведения в потомстве качеств этих выдающихся особей женского рода могла бы сыграть исключительно прогрессивную роль в совершенствовании породы. В молочном скотоводстве приблизиться к решению такой задачи можно лишь в том случае, если бы удалось качества матери относительно полно передать ее сыну и затем уже через этого мужского представителя широко распространить их в стаде и породе. Мы говорим приблизиться потому, что в зоотехнии, имеющей дело со всегда сложной наследственностью размножающихся половым путем животных, полное воспроизведение в потомстве наследственных качеств только одного из родителей невозможно. Конечно, не следует отказываться от подбора к таким коровам препотентных улучшателей в надежде на известную консолидацию желательных качеств, но при этом все же приходится мириться с вероятной утерей части материнского наследственного комплекса.

В тех отдельных случаях, когда особый интерес представляет возможно полная передача потомству именно материнских качеств, для спаривания может быть предпочтен и даже оказаться незаменимым хороший нейтральный бык. Н. А. Кравченко приводит примеры отличной передачи матерями своих индивидуальных особенностей при спаривании их с нейтральными («безличными») отцами. Что касается зоотехнического значения спаривания препотентного животного высокого класса с нейтральным, то достаточно указать на того же феноменального Каро или быка Салата, чтобы должным образом оценить ту роль, которую оказались способными сыграть их нейтральные отцы в прогрессе породы в результате нескольких хорошо найденных сочетаний с отличными препотентными коровами. Например, нейтральные быки Баро и Вапула (отцы быков Каро и Салата) независимо от всего остального оставленного ими потомства содействовали прогрессу породы

монтный молодняк — единственная продукция, получаемая от коров, выделенных в племенное ядро. Поскольку эти две части маточного стада имеют разное назначение, различно и качество подбираемых к ним быков. За воспроизводящей (племенной) частью стада станция по племенной работе закрепляет быка соответствующей породной принадлежности, сообразуясь, с одной стороны, с качеством маточного стада и с необходимостью максимального дальнейшего повышения его продуктивности и, с другой стороны, с принципом наилучшего племенного использования самого быка. Ценных производителей используют в зоне деятельности станции по племенной работе в первую очередь в тех стадах, где спаривание с ними должно дать наибольший вероятный положительный эффект в улучшении стада. Обычно, кроме основного быка, для коров, составляющих воспроизводящую группу, выделяют и заменяющего производителя, желательно из той же родственной группы, из которой происходит и основной. Это упрощает последующий подбор при смене производителей.

Новые возможности в организации племенного подбора открывает внедрение искусственного осеменения. Сосредоточение большого количества производителей на специальных станциях позволяет подбирать к отдельным группам коров производителей желательного происхождения и соответствующего заводского класса. Групповой подбор на товарных фермах также не исключает индивидуальных спариваний лучших коров со специально подобранными быками. К производственному маточному стаду на товарной ферме подбирают менее ценных производителей или же быков, принадлежащих к специализированным мясным породам, или к породам комбинированного направления, помесный приплод от которых может давать хорошие приросты массы при повышенной оплате корма.

Смена производителей, закрепляемых за товарным стадом. Производителей, закрепляемых за товарным стадом молочного или мясного скота, заменяют по истечении 2—2½ лет. Необходимость смены быков возникает в связи с тем, что в течение этого срока вырастают и достигают случного возраста дочери закрепленного быка, и дальнейшее его использование в том же стаде привело бы к недопустимому массовому и бессистемному близкородственному спариванию. При смене произ-

водителей нередко ограничиваются прикреплением к стаду нового быка, принадлежащего к другой заводской линии. Тем самым устраняется возможность инбридинга на предков, находящихся в отцовской половине родословной. Целесообразность такого принципа замены производителей в последнее время многими оспаривается. Если при смене быков руководствоваться одним этим правилом, то не всегда достигается главная цель (устранение вынужденного инбридинга), но в то же время нарушается преемственность в направлении племенной работы, весьма необходимая для совершенствования пользовательных стад.

На товарных фермах не ставится задача повсеместного перехода на культивирование заводских линий, однако постепенное создание желательной генеалогической структуры стада, особенно в тех хозяйствах, где применяют чистопородное разведение, следует планомерно осуществлять. Это должно выражаться прежде всего в ликвидации большой качественной и генеалогической пестроты, характерной для многих пользовательных стад.

Формирование генеалогической структуры маточного стада, систематическое накопление в нем кровей животных тех линий, которые наилучшим образом зарекомендовали себя в породе, нужно рассматривать как важнейшую материальную генетическую предпосылку устойчивого роста продуктивности животных и повышения эффективности той племенной работы, которая должна вестись зоотехником на любой товарной ферме.

При замене одного быка другим, принадлежащим к иной мужской линии, не исключается возможность масового инбридинга в нежелательных степенях. Это происходит потому, что при отсутствии у двух быков, относящихся к разным линиям, одних и тех же предков в правой половине родословной они могут встретиться и часто встречаются в левой (материнской) ее части. Если, например, в стаде использовался бык костромской породы Суровый, то, основываясь только на принадлежности к мужской линии, его вполне можно было бы заменить быком Силачом. Они относятся к разным линиям, и, как это видно из их родословных, никаких общих близких предков с отцовской стороны у них нет.

Бык Силач принадлежит к линии Артиста, бык Суровый — к линии Шанго. Родословная быка Суrowого следующая:

Суrowый

Схема				Шанго			
Симпатия		Артист		Шабриха		Садко	
Душка	Артур	Арагва	Рикардо	—	—	Сирота	Актер

Родословная быка Силача такая:

Силач

Схема				Борец			
Симпатия		Артист		Богатая		Артист	
Душка	Артур	Арагва	Рикардо	Беяна	Фат	Арагва	Рикардо

Но стоит лишь взглянуть на материнскую половину родословных, как выясняется, что Силач и Суrowый — полубратья по матери Схеме. Хотя они и принадлежат к совершенно различным линиям, сменить одного быка другим невозможно, так как это привело бы к теснейшему инбридингу на Схему. Не только самого Силача, но и сына его быка Фаста нельзя еще закрепить за тем стадом, на котором использовался бык Суrowый, так как спаривание Фаста с дочерью Суrowого дало бы целую серию инбридингов в родословной потомка, а именно:

Рябка				Фаст			
Рябина		Суrowый		Файна		Силач	
—	Борец	Схема	Шанго	Феклуша	Богатырь	Схема	Борец
	Богатая	Симпатия	Шабриха		Санталис	Симпатия	Артист
	Артист	Артист	Шанго			Артист	Богатая
			Шанго				Артист

Родословная потомка (Рябина) с дочерью Суrowого (Рябина) инбридинг на Симпатию инбридинг на Артиста

Фаста (сына Силача) инбридинг на Схему (III—III), инбридинг на Бореца (III—III),

Такое сосредоточение инбредных спариваний в родословной пользовательного животного, конечно, недопустимо. Исследования показывают, что если при смене производителей меняют только принадлежность к мужской линии, не учитывая родословной матери отца, то стихийные инбридинги, подобные только что рассмотренным, приобретают массовый характер. Если такие родственные спаривания непредвиденны и ведут к закреплению наследственности животных случайных, то это причиняет двойной вред (и со стороны вероятного снижения жизнеспособности и, что не менее важно, наследственного ухудшения стада в результате накопления в нем задатков посредственной продуктивности). Могут быть случаи, когда при обязательной смене линейной принадлежности быку не находится равноценной замены, и будет происходить утеря того полезного, что уже было достигнуто при предшествовавшем подборе.

Н. А. Кравченко предлагает при смене производителей, закрепляемых за товарным стадом, руководствоваться следующими правилами: а) получать от нового производителя приплод более высокого качества, чем от предшествующего; б) производитель, заменяющий предыдущего, не должен иметь с ним близкого родства ни со стороны отца, ни со стороны матери; в) заменяющий производитель должен быть по возможности лучше предыдущего и принадлежать к линии, хорошо сочетающейся с линией предшествующего быка. Необходимая преемственность в направлении племенной работы на товарных фермах может быть соблюдена при подборе заменяющих быков из одной и той же линии.

Анализ родословных показывает, что при внутрилинейном подборе нетрудно избежать близких и даже умеренных (III—III, III—IV, IV—III) родственных спариваний, так как в пределах одной линии быки могут находиться в родстве не слишком близком. Если, например, два быка одной линии имеют общего предка в третьем ряду родословной и их взаимозаменяют (то есть любой из них спаривается с дочерью другого), то в родословных потомства, полученного от этих спариваний, общий предок встретится не ближе чем в комбинации V—IV. Заменяющие друг друга быки могут быть подобраны из разных хозяйств, и тогда такие отдален-

ные родственные спаривания не будут представлять никакой опасности.

При надлежащем планировании племенной работы в пределах зоны и породы укомплектование станций по племенной работе и искусственному осеменению линейными быками, находящимися между собой в самых различных степенях родства, вполне реально. Это позволит при замене быков не обязательно прибегать к смене линий и сохранять преемственность и целенаправленность в племенной работе со стадом и подбирать, по выражению О. А. Ивановой, «быка к быку», то есть назначать сменяющего быка с учетом результатов использования предыдущего и закреплять подбором ранее накопленные положительные качества. Подбор быка к следующему поколению маток производят в соответствии с планом селекционно-племенной работы и на основании анализа результатов предыдущих спариваний.

МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ В СКОТОВОДСТВЕ

Работа человека по одомашниванию животных и развитию у них хозяйственно-полезных признаков привела к образованию внутри отдельных видов множества пород. Любые, в том числе наиболее высокопродуктивные, породы должны прогрессировать в результате племенной работы с ними. Чем культурнее порода и выше продуктивность животных, тем требовательнее они к хозяйственным условиям и тем совершеннее должна быть селекционная работа, проводимая с ними. В настоящее время имеется много пород. Только в СССР разводят 49 пород крупного рогатого скота различного направления продуктивности:

Молочные породы

Айрширская	Местная эстонская
Ангельская (англерская)	Остфризская
Белоголовая украинская	Тагильская
Бурая латвийская	Холмогорская
Бушуевская	Черно-пестрая
Голландская	Черно-пестрая литовская
Джерсейская	Черно-пестрая шведская
Истобенская	Черно-пестрая эстонская
Красная датская	Юрinskая
Красная литовская	Ярославская
Красная польская	Аулиэатинская
Красная степная	Красный белорусский скот
Красная эстонская	Суксунский скот

Молочно-мясные породы

Алатауская	Пинцау
Бестужевская	Серая украинская
Кавказская бурая	Симментальская
Костромская	Сычевская
Красная горбатовская	Швицкая
Красная тамбовская	Шортгорнская
Курганская	Бурая карпатская
Лебединская	

Мясные породы

Абердин-ангусская
Галловейская
Герфордская
Калмыцкая

Казахская белоголовая
Санта-гертруда
Шароле
Шортгорнская (мясного на-
правления)

В последние годы начали вести работу с такими мясными породами, как кианская и лимузин.

Не все породы сходного направления продуктивности равноценны, и нередко становится целесообразным заменить одну породу другой, более продуктивной. В зонах, специфичных по своим природным условиям, возникает необходимость выведения новых пород, хорошо приспособленных к данной местности и имеющих продуктивность более высокую, чем разводимая ранее порода. Многообразие и сложность задач племенной работы требуют применения различных методов разведения. Современная зоотехния вооружена знаниями и значительным опытом в управлении процессом породообразования. Неизмеримо возрастают возможности зоотехника в этой области и потому, что могут быть использованы результаты труда предшествовавших животноводов.

Наличие многих уже выведенных ценных пород скота позволяет в нужных случаях скрещивать их между собой и с малопродуктивными породами и в течение нескольких поколений добиваться желательного эффекта, на который в прошлом требовались целые столетия.

В скотоводстве применяют следующие методы разведения: 1) чистопородное, включая разведение по линиям и инбридинг; 2) скрещивание; 3) гибридизацию. При выборе того или иного метода разведения животных учитывают: 1) конкретные задачи разведения, вытекающие из социально-экономических требований к направлению продуктивности, интенсификации скотоводства, уровню продуктивности и другим качествам разводимого скота с учетом существующих породных стандартов; 2) природные, а также хозяйственные, в частности кормовые, условия, в которых предстоит решать поставленную задачу; 3) качества животных имеющихся местных или других пород, пригодных для разведения.

ЧИСТОПОРОДНОЕ РАЗВЕДЕНИЕ

Чистопородное, или чистое, разведение — это спаривание животных, принадлежащих к одной породе. Важнейшая биологическая особенность чистопородных животных — надежная передача породных свойств, закрепленных отбором и длительным относительно однородным подбором. Это биологическое свойство чистопородного скота в наибольшей степени отвечает требованиям, предъявляемым к племенным животным, от которых потомство должно устойчиво наследовать признаки породы, характерные черты заводского типа и в той или иной мере индивидуальные особенности ближайших предков. Этим прежде всего и определяется значение чистопородного разведения как основного метода в племенном скотоводстве.

Главная цель, преследуемая при чистопородном разведении, — *сохранение и улучшение ценных качеств породы*. Следовательно, этот метод наиболее уместен при работе с заводскими высокопродуктивными породами, совершенствование которых может быть успешно достигнуто без привлечения других (улучшающих) пород. Чистопородное разведение применяют и в пользовательном животноводстве в зонах выведения породы и сосредоточения чистопородного поголовья, при достаточном уровне продуктивности, позволяющем эффективно вести с породой племенную работу. Увеличение численности чистопородного поголовья внутри каждой из разводных и намечаемых к разведению пород имеет очень большое значение. Это будет расширять возможности отбора, выявления рекордисток и выдающихся в племенном отношении производителей и маток и планового их использования в племенных и товарных стадах.

В породах, имеющих широкое географическое распространение, складываются несколько различные, своеобразные типы животных. Поскольку такого рода особенности являются приспособительными к местным условиям (кормление, климат, рельеф), то они закономерны, и их учитывают при обосновании желательного в данной зоне породного типа. Например, довольно заметны различия по живой массе, конституции, молочной продуктивности, содержанию жира в молоке симментальского скота, разводимого на Украине или в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, обусловленные эко-

логической спецификой и различным качеством местного скота, использованного ранее в скрещивании. При комбинированном направлении продуктивности внутри породы нередко наблюдаются отклонения в сторону большей выраженности мясного или, наоборот, молочного типа. Задачей племенной работы является поглощение отклонений желательным типом. Основными приемами улучшения стад при чистопородном разведении служат целенаправленный отбор и подбор и создание соответствующих условий кормления и содержания скота. Особое внимание уделяют применению рациональных систем выращивания молодняка, обеспечивающих его развитие и формирование желательного конституционального типа.

Значение чистопородного разведения в племенном деле исключительно велико. Лучшие отечественные породы крупного рогатого скота, так же как и европейские, получившие мировое признание и широко используемые в качестве улучшающих на всех континентах, совершенствуются у себя на родине в СССР, Англии, Голландии, Дании, Швейцарии методом чистопородного разведения. Работа с породой не может ограничиваться лишь специализированными племенными хозяйствами и должна вестись в достаточных масштабах. Только при наличии значительных массивов чистопородного скота, отлично отработанного по типу и продуктивности, хорошо передающего свои качества потомству, формируется необходимая структура породы, создаются предпосылки для эффективного применения любого из других существующих методов разведения и наиболее совершенных приемов племенной работы.

Инбридинг. Спаривание между собой животных, находящихся в кровном родстве, называется инбридингом. Разведение в родстве представляет собой крайнюю форму однородного подбора, так как родственные животные в наибольшей степени сходны между собой по своим биологическим особенностям. Они могут быть похожи и по фенотипу, но независимо от этого всегда относительно однородны по своим наследственным качествам. Поэтому и последствия инбридинга, будучи по характеру своему в общем аналогичны следствиям однородного подбора, проявляются в более отчетливых крайних степенях.

Инбридинг — единственный прием, позволяющий

удержать и усилить в потомстве ценные качества какого-либо выдающегося предка. П. Н. Кулешов обосновывал необходимость применения в известных случаях родственного спаривания именно тем, что животных, выдающихся в стаде (в заводе), бывает немного, обычно не более одного, поэтому накопить и закрепить в заводе ценные качества индивидуума невозможно другим путем, как только тесным родственным спариванием. Биологическая сущность и практический смысл инбридинга сводятся к накоплению и закреплению желательной наследственности, к повышению гомозиготности, наследственной устойчивости (препотентности) инбредного потомства или, по выражению П. Н. Кулешова, «к сгущению крови лучших родителей». Но достижение этой цели посредством инбридинга часто связано с риском снижения жизнеспособности потомства. Механизм снижения жизнеспособности потомства, получаемого при спаривании близкородственных животных, до сих пор остается нераскрытым. При подходе к явлениям инбредной депрессии с генетической точки зрения ее пытаются объяснить наличием у некоторых животных летальных и полuletальных рецессивных генов, не обнаруживающих своего вредного действия в гетерозиготном состоянии, но вызывающих уродства и иногда летальный (смертельный) исход при переходе их в результате инбридинга в гомозиготное состояние.

Однако отдельные, сравнительно редкие, факты такого рода не могут удовлетворительно объяснить всего разнообразия явлений инбредной депрессии и по их характеру и по самой различной степени проявления, с которыми приходится встречаться в практике животноводства. Ч. Дарвин при изучении результатов самоопыления и перекрестного опыления, а также скрещивания растений и обобщении множества известных в то время аналогичных фактов в области животноводства, как известно, пришел к заключению о биологической полезности скрещивания и вредности самоопыления и длительного применения родственного спаривания. Вредные последствия близкородственного разведения Ч. Дарвин объяснял повышенным биологическим сходством половых клеток, образующих зиготу, в связи с чем снижается ее способность к развитию и приспособлению. Наоборот, сочетание биологически различающихся половых клеток наследственно обогащает зиготу, обеспе-

чивает более высокую интенсивность развития и приспособляемость к окружающим условиям. Это объяснение непосредственно связано с эволюционной теорией развития органического мира, и сам способ полового размножения рассматривается как возникший эволюционно, как биологически прогрессивный и более совершенный, чем бесполое размножение. Вместе с тем Ч. Дарвин отчетливо видел и то огромное практическое значение, которое имело уже в то время и могло иметь в будущем умелое применение родственных спариваний. Он писал: «Вредные последствия скрещивания близкородственных особей трудно обнаружить, потому что они накапливаются медленно...». «Следует, однако, ясно понимать, что выгода от скрещивания близких родственников, поскольку дело касается сохранения признаков, бесспорна и часто перевешивает вред, состоящий в некотором ослаблении организма»*.

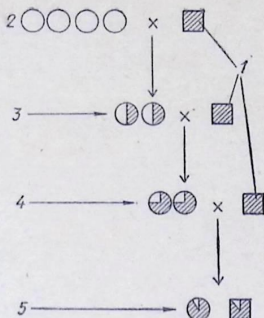
В мировой и отечественной зоотехнической практике инбридинг сознательно применяют несколько столетий. Этот прием довольно смело использовался в английском племенном скотоводстве. Например, при выведении известной шортгорнской породы полученные путем инбридинга выдающиеся быки Фаворит и его сын Комет оказали исключительно большое влияние на формирование породных качеств этого скота. Установлено, что в результате многократно повторявшегося тесного (и других степеней) инбридинга на быка Фаворита шортгорнская порода в среднем приобрела с ним большую степень наследственного сходства, чем та, которая имеется между дочерьми или сыновьями и их отцом. В дальнейшем успешное создание новых пород осуществлялось в разных странах, как правило, с применением инбридинга.

Придавая исключительное значение инбридингу как средству улучшения племенных качеств животных, П. Н. Кулешов в своей классификации методов разведения на одно из первых мест ставит «кровное разведение» в различных степенях близости. М. Ф. Иванов рассматривал инбридинг как необходимый и важнейший элемент своей методики выведения новых пород животных. Он успешно применял родственное спаривание самых тесных степеней и повторял его в отдельных случаях

* Ч. Дарвин. Сочинения, т. 4. Изд. АН СССР, 1951, стр. 528.

Рис. 15. Увеличение наследственного влияния родоначальника при повторяющемся инбридинге на отца:

1 — родоначальник; 2 — неродственные родоначальнику матки; 3 — отобранные для инбридинга дочери родоначальника (первое аутбредное потомство); 4 — отобранные для повторного инбридинга дочери и одновременно внучки родоначальника (первое инбредное потомство); 5 — второе инбредное потомство (дочери и одновременно внучки и пра-внучки родоначальника).



2—3 раза в следующих одно за другим поколениях при создании асканийской тонкорунной породы овец, а также украинской степной белой свиньи. Наиболее эффективной схемой родственного спаривания М. Ф. Иванов считал инбридинг на отца (II—I), при котором быстрее и надежнее в потомстве закрепляются качества выдающегося производителя.

Последовательно применяемый инбридинг на отца ведет к быстрому накоплению его наследственных качеств в потомстве, достигающему уже при двукратном повторении значительных степеней (рис. 15). Когда выявлен выдающийся производитель и решается задача наилучшего его племенного использования и закрепления его ценных качеств в потомстве, то вначале при подборе к нему самок можно решить лишь первую часть задачи — возможно меньше утратить наследственных качеств быка, спаривая его с относительно сходными с ним коровами.

Первые спаривания будут еще аутбредными, и доля отцовской наследственности в первом дочернем поколении в среднем составит около $\frac{1}{2}$. Только теперь появляется возможность приступить к решению второй части задачи — накоплению в потомстве наследственности производителя посредством инбридинга. Выбрав из первого дочернего поколения лучших маток желательного типа, имеющих наиболее ценную родословную с материнской стороны, и спарив их с производителем-отцом, можно получить второе (внучатое) поколение произво-

дителя. Оно будет в то же время первым инбредным потомством, которому один и тот же производитель будет приходиться одновременно отцом и дедом, а доля его наследственности в этом первом инбредном поколении возрастет до $\frac{3}{4}$. После повторения инбридинга на того же производителя доля его наследственности во втором инбредном поколении (оно будет для него одновременно дочерним, внучатым и правнучатым) в среднем составит уже $\frac{7}{8}$. При третьем последовательном инбредном спаривании, что встречается в отдельных случаях в методике М. Ф. Иванова, доля наследственности производителя, на которого велся инбридинг, становится в инбредном потомстве почти полностью преобладающей ($\frac{15}{16}$).

Разумеется, фактическое унаследование потомством тех или иных признаков будет идти более сложным путем в зависимости от характера данного признака и генотипа производителя. Если по дискретно (раздельно) наследуемому признаку производитель был гетерозиготен, то этот признак не во всех случаях унаследуется и темпы его накопления в инбредном потомстве снизятся. При высокой препотентности производителя его наследственное влияние на потомство проявится сильнее в той мере, в какой его наследственность будет доминировать над материнской, и в той степени, в какой этому будут способствовать (или противодействовать) удачные (или неудачные) индивидуальные сочетания при спариваниях.

Возникает первостепенной важности вопрос — возможно ли применение разобранный выше схемы использования инбридинга также и в скотоводстве?

Известно, что различные виды сельскохозяйственных животных по-разному реагируют на родственное разведение. С этой стороны, видимо, нет оснований избегать тесных родственных спариваний крупного рогатого скота. М. Ф. Иванов, касаясь разработанной им методики выведения украинской степной белой свиньи, особенно подчеркивал то обстоятельство, что в процессе этой работы удалось полностью доказать возможность и эффективность тесного инбридинга применительно к такому объекту, как свиньи, с их относительно ослабленной конституцией, в то время как для других видов сельскохозяйственных животных этот вопрос был уже решен положительно. Возможность применения в скотоводстве инбридинга различных степеней доказана и практикой.

Иногда считают, что в методике М. Ф. Иванова применение инбридинга обусловлено обязательной жесткой «браковкой», достигающей 90% и более получаемого приплода. Следует прежде всего уточнить, что под словом «браковка» имелся в виду очень строгий отбор из разнокачественного помесного материала индивидуумов, наиболее отвечающих требованиям в качестве основы для выведения будущей породы, а не получение почти поголовного «брака», непригодного даже для производственных целей. Это совершенно различные вещи. Плодовитость свиней позволяет вести отбор подобной интенсивности. Нетрудно подсчитать, что при нормальном ремонте маточного стада свиней за счет собственных ресурсов в конечном счете на племя оставляется немногим более 3—4% рождающихся от основных маток ремонтных свинок.

Многочисленное повторение тесного инбридинга увеличивает вероятность ослабления конституции инбредного потомства и других нежелательных явлений. В племенном скотоводстве нельзя этого не учитывать. В скотоводстве, как и в коневодстве, каждое племенное животное представляет собой большую ценность. Если же учесть, что инбридинг применяют при спаривании самых лучших животных, в отношении потомства которых не только повышенная браковка недопустима, но даже единичные случаи будут причинять стаду и породе значительный ущерб, то станет очевидной необходимость более осторожного использования этого приема в скотоводстве, прежде всего в отношении близости, многократности и индивидуальной обоснованности родственных спариваний. *Инбридинг в племенном скотоводстве должен применяться в расчете не на повышенную браковку, а на полное и максимальное использование инбредных животных, при котором случаи вынужденной выбраковки были бы редким исключением.* Как показывает практика племенного дела, задача эта вполне реальна.

Инбридинг может быть более тесным (близким) или отдаленным, в зависимости от степени родства спариваемых животных. Обозначаются степени родства указанием того ряда родословной, в котором и с материнской и с отцовской стороны встречается один и тот же предок, то есть предок, на которого ведут инбридинг. К близкому родственному разведению относят спаривания типа II—I (дочь — отец), I—II (мать — сын),

II—II (брат — сестра), III—I (внучка — дед), I—III (бабка — внук), II—III, III—II. Умеренное родственное разведение — это спаривания типа III—III (двоюродные брат — сестра), III—IV, IV—II, IV—IV. К отдаленному инбридингу относят спаривания типа IV—V, V—IV и выше. Чем ближе родство спариваемых животных и чем больше раз повторяется инбридинг на одного и того же предка, тем быстрее и надежнее достигается главная цель — усиление и закрепление в потомстве качеств ценного предка, но тем больше и опасность снижения жизнеспособности получаемого приплода.

В связи с распространившимся мнением о нежелательности близкородственного спаривания случаи его применения в нашем племенном скотоводстве за последние несколько десятилетий немногочисленны, и это затрудняет оценку результатов использования данного приема. Чаще всего исследования этого вопроса были направлены на выяснение влияния инбридинга на фенотипические качества, например на уровень молочной продуктивности тех самых коров, которые были получены путем родственных спариваний. Результаты таких исследований нередко разноречивы, но все же преобладают данные о некотором, часто незначительном, снижении интенсивности роста инбредного молодняка и продуктивности взрослого инбредного скота.

Но при таком изучении результатов инбридинга не учитывается главная цель его применения, заключающаяся в закреплении желательной наследственности. При применении инбридинга заранее допускается возможность известного снижения уровня физиологической деятельности организма, а следовательно, и продуктивности. В свете дарвинского учения о биологической сути инбридинга некоторое снижение продуктивности инбредного поколения — это те возможные и заранее ожидаемые временные, часто очень небольшие потери, которые должны быть многократно возмещены при умелом применении инбридинга за счет улучшения наследственности инбредного потомства, повышения и племенных и продуктивных качеств рождающихся от него следующих поколений животных, за счет усиления и сохранения в стаде, а иногда и целой породе ценных качеств выдающегося предка.

Чтобы правильно оценить последствия применения инбридинга, должны быть прежде всего изучены резуль-

таты племенного использования инбредных животных, то есть качества, в том числе и продуктивность, полученного от них потомства. Данные такого рода могут быть почерпнуты из практики племенной работы в наших хозяйствах.

Например, бык костромской породы Силач, сын рекордистки Схемы, был получен в результате тесного инбридинга (II—II) на выдающегося быка Артиста. Он оказался лучшим из сыновей Схемы (среди них были и неудачные), одним из лучших быков в караваевском стаде и в костромской породе, в потомстве которого было немало ценных племенных производителей и выдающихся рекордисток: Камса (5—12005—4,01), Ночка (3—9315—4,25), Осина (9—9205—3,0), Опушка (8—9155—3,75), Камча (3—9142—3,51), Крина (5—8943—4,64) и др.

Бык костромской породы Салат — сын посредственного быка Вапулы, снижавшего удой дочерей. Однако мать Салата корова Сдоба (3—7627—3,62) инбредирована на того же Артиста в степени II—II. Высокие наследственные достоинства Сдобы сказались в том, что ее сын Салат, несмотря на невысокие племенные качества его отца, оказался улучшателем и использовался в стаде до 16-летнего возраста, передавая потомству ценные признаки быка Артиста, закрепленные инбридингом у коровы Сдобы. Наконец, и сам производитель Артист, роль которого в формировании караваевского стада и костромской породы исключительно велика, также был получен в результате близкого инбридинга (II—II) на известного свицкого быка Додона 25.

От свицкого быка Шамяля была получена его дочь — рекордистка Вита (4—11350—4,0). В результате тесного инбридинга (II—I) на отца рекордистки — быка Шамяля был получен производитель Вирный, крупный, с отличным экстерьером, ставший родоначальником ценной заводской линии в лебединской породе. В племзаводе «Аккермень» Запорожской области от быка Васьки была получена дочь, первая рекордистка красной степной породы — корова Мрия (5—9630—3,47). Для закрепления удачного сочетания Мрию спаривали со своим отцом (инбридинг на Ваську II—I). В результате был получен бык Мутант — родоначальник линии, стоящей по продуктивности на уровне лучших заводских линий в красной степной породе. Характерно, что потомство Мутанта отличалось крупностью, хорошо развитым костяком, широкотелостью. Чтобы получить продолжателя этой линии, Мрию спаривали со своим сыном Мутантом, что означало очень тесный инбридинг, теперь уже на рекордистку Мрию (I—II) и одновременно на Ваську (II—II, III).

Был получен инбредный бык Манго — продолжатель линии со значительной концентрацией наследственных качеств рекордистки Мрии и ее отца Васьки. Бык Манго давал при неродственных спариваниях высокопродуктивное потомство.

Известный производитель Адема 197 — родоначальник лучших современных жирномолочных и высокопродуктивных линий в голландской породе — получен в результате тесного инбридинга (II—II) на своего деда Атлета. Как указывает М. М. Лебедев, выдающиеся потомки Адемы 197 — быки Яан, Сиккема, Нико выведены с применением таких же тесных родственных спариваний. В приве-

денных примерах, как и во многих других, производители и матки, полученные путем использования инбридинга, оказали большое положительное влияние на совершенствование пород.

Далеко не всегда сами инбредные коровы имеют пониженную по сравнению со стадом продуктивность. В ряде исследований оказалось, что коровы, полученные с применением различных степеней инбридинга, не уступают и даже превосходят по удою и жирномолочности своих аутбредных сверстниц. Анализ результатов использования инбридинга в лебединской породе показал, что четко выраженных различий по живой массе и конституции между инбредными и аутбредными животными не было; лишь производители, полученные при тесном инбридинге, незначительно уступали по массе и телосложению быкам, выведенным путем умеренного инбридинга. Отмечается, что при разведении в самом близком родстве предпочтительным является инбридинг на отца (II—I) и менее желательным — на мать (I—II). Многие выдающиеся коровы были инбредными: в лебединской породе Метиола (11 224—3,96), Зорька (10 203—4), Любимая (9262—3,95), Магнитка (9141—4), Нимфа (8931—3,91) и др. В стаде одного из лучших племзаводов симментальского скота «Тростянец» (на Украине) инбредные коровы несколько превосходили аутбредных по молочной продуктивности, а в племзаводе «Червоный Велетень» не уступали им, причем с применением инбридинга получены выдающиеся по продуктивности и племенным качествам коровы: Веха, Воротка, Индейка, Ватрушка, Моторка, Невидимка, Веста, Наивная, Эротика, Спираль и др.

Лучшие результаты инбридинг дает во всех тех случаях, когда он достаточно зоотехнически обоснован, базируется на знании родословных, на всесторонней оценке индивидуумов, намечаемых для родственного подбора при обеспечении хороших условий выращивания молодняка, кормления и содержания взрослых животных. При соблюдении всех этих условий удается использовать положительные стороны инбридинга и в то же время избежать снижения жизнеспособности инбредного потомства. Нельзя в связи с этим не помнить меткой оценки инбридинга как метода племенной работы таким признанным мастером селекционного искусства, каким был М. М. Щепкин. Приводя множество примеров получения в результате близких родственных спари-

ваний в свиноводстве, скотоводстве, коннозаводстве непревзойденных по качеству оставленного ими приплода производителей и маток, он пишет: «Родственное разведение вообще, соединение близких родственников в частности и было и останется одним из могучих творческих средств в руках талантливого и мыслящего заводчика. То же родственное спаривание, но как случайное явление в руках бесталанного, мало отдающего себе отчет в своей заводской работе хозяина легко может оказаться лишь безусловно пагубным. Мышьяк, камфара и другие подобные сильнодействующие средства так же могут болеющего или умирающего вернуть к жизни, как и здорового в один момент отправить на тот свет. Все дело в том, кто их применяет».

В современной практике племенного дела определены принципы, которыми руководствуются при решении вопроса о целесообразности применения родственного разведения, и выработан ряд правил, позволяющих избежать при этом нежелательных последствий или уменьшить вероятность их появления, а именно:

1. Инбридинг близких степеней не должен допускаться в товарных хозяйствах, где, как правило, нет тех высококлассных животных, инбридинг на которых был бы оправдан. Следовательно, его применение, связанное с возможным снижением продуктивности, могло бы причинить хозяйству ущерб, не возмещаемый улучшением племенных качеств стада. К тому же в рядовых товарных хозяйствах часто не располагают достаточными сведениями о родословных и другими данными. Поэтому при подборе животных, осуществляемом станциями по племенной работе и искусственному осеменению, соблюдается правило смены производителей через каждые два года с тем, чтобы избежать в хозяйствах этой категории родственного спаривания животных.

2. В племенных хозяйствах, где занимаются совершенствованием существующих и выведением новых пород скота, выращиванием и продажей племенных животных, способных устойчиво передавать породные качества потомству, использование инбридинга разных степеней может оказаться полезным, а в ряде случаев необходимым. Инбридинг тесных степеней не может быть сколько-нибудь широкой групповой формой подбора. Это в каждом случае отдельно обоснованный метод, применение которого целесообразно на небольшой,

специально отобранной группе животных, предназначенных для получения племенных быков наиболее высокого класса (последних используют на маточном стаде племенных хозяйств). От таких близкородственных заказных спариваний примерно половину приплода составят телочки, которые в большинстве своем идут на пополнение племенного ядра и служат ценным маточным материалом для получения ремонтного молодняка. Указанный принцип использования близкородственных спариваний на ограниченном числе только самых лучших животных зоотехнически обоснован и позволяет обеспечить племенные хозяйства классными инбредными производителями без риска снизить при этом жизнеспособность и продуктивность большей части маточного стада, которое не затрагивается близкородственными спариваниями.

В скотоводстве часто не удается применить тесный инбридинг потому, что оценка, например, молочного скота по наследственным качествам требует длительного времени, и, пока она не произведена, селекционер не имеет достаточных данных для обоснования близкородственного спаривания. К тому же времени, когда могут быть получены достоверные результаты оценки быка по качеству потомства, он нередко выбывает из стада. И когда мы читаем родословную животного с целью уяснить себе, какими соображениями руководствовался в свое время селекционер, прибегнув не к близкому, а к умеренному инбридингу на очень ценного родоначальника, то причину тому следует часто искать лишь в невозможности использовать близкий инбридинг, так как ценный бык уже выбыл из стада. Для того чтобы хоть частично наверстать упущенное, не остается ничего другого, как применить инбридинг менее близких степеней и сохранить в стаде наследственность ценного быка в тех пределах, которые возможны при родственном спаривании умеренных степеней. В настоящее время современная технология глубокого замораживания и длительного хранения спермы позволяет применить близкородственное спаривание и на выбывшего быка, если его выдающиеся качества подтверждены проверкой по потомству.

Инбридинг умеренных степеней применяется в племенных хозяйствах значительно шире и представляет собой типичную форму внутрilineйного подбора. В этом

случае накопление в потомстве «крови» выдающегося предка идет значительно медленнее. При умеренных степенях инбридинга трудно решить задачу образования новой линии путем сгущения в ней наследственности родоначальника. Однако при планомерном использовании родственного разведения в умеренных степенях удается поддержать тип родоначальника иногда в течение нескольких поколений, постепенно усиливая наследственное сходство между ним и его потомством. Несмотря на то, что к умеренным степеням инбридинга относятся всего лишь четыре комбинации спариваний (III—III, IV—III, III—IV, IV—IV), они не вполне равноценны по своему значению. Наиболее близкое из этих умеренно родственных спариваний (соединение двоюродных брата с сестрой) следует применять более осторожно, особенно в тех случаях, когда этому родственному спариванию уже предшествовал инбридинг на других предков.

К положительным сторонам родственного разведения в умеренных степенях относят: а) отсутствие инбредной депрессии или крайне незначительное ее проявление, если, конечно, умеренный инбридинг не повторяется в нескольких поколениях; б) возможность более точной оценки предков, на которых ведется инбридинг, по их продуктивным и наследственным качествам, в связи с чем проектируемые родственные спаривания могут получить более надежное обоснование. Умеренные инбридинги типа IV—IV по своему действию весьма близки к отдаленным родственным спариваниям. Они практически не представляют опасности, если иметь в виду жизнеспособность потомства, но и эффективность накопления наследственных качеств тех отдаленных предков, которые повторяются в родословных, становится мало ощутимой. Отдаленный инбридинг может встретиться в родословных животных и в товарных стадах, если в них ведут чистопородное разведение и культивируют планируемые в породе заводские линии.

Чтобы избежать нежелательных последствий инбридинга, при его применении соблюдают некоторые правила.

1. Инбридинг допускают только на выдающихся предков. Лишь при закреплении в потомстве наиболее ценных качеств польза от инбридинга может во много раз превзойти вред, заключающийся во временном снижении жизнеспособности инбредного потомства.

2. Инбридинг ведут не только на выдающегося предка, но и через самых лучших его потомков. Важность соблюдения этого правила подчеркивает и Н. А. Кравченко.

Суть приема состоит в следующем: если, например, на выдающегося производителя допускают ряд близкородственных спариваний, то для этой цели выбирают не любых, а лишь самых лучших его родственниц — дочерей, полусестер или внучек. Они должны отличаться хорошо выраженными признаками, которые при инбридинге стремятся закрепить, высокими продуктивными качествами и общим желательным типом. Недопустимо выделять для родственного спаривания низкопродуктивную корову только на основании ее происхождения.

3. Животные, используемые для близкородственного спаривания, должны быть конституционально крепкими. Важно, чтобы они не имели одних и тех же недостатков. Последние могут в потомстве усилиться, точно так же, как и те ценные качества, которые стремились закрепить инбридингом.

4. Родственных спариваний близких и умеренных степеней не следует применять непрерывно. Однократный самый тесный инбридинг, как правило, не приводит к заметному снижению жизнеспособности, в то время как повторение близкородственного спаривания представляет в этом отношении реальную опасность. Поэтому при необходимости повторить близкий инбридинг его чередуют с неродственным разведением.

5. Инбридинг применяют только в таких хозяйствах, где созданы хорошие условия кормления и содержания скота, в особенности для инбредного потомства. В системе выращивания молодняка используют все средства, обеспечивающие всестороннее развитие животных и формирование крепкой конституции.

6. Известное значение имеет выращивание родственных животных, предназначенных для спаривания, в несходных условиях, желательно в разных хозяйствах. Различия в климатических, кормовых и других факторах, по-видимому, приводят к некоторой биологической дифференциации организмов и половых клеток родственных животных. При спаривании близкородственных животных, выращенных в несходных условиях, заметно снижаются вредные последствия инбридинга. В наших

условиях имеются особенно широкие возможности использования такого метода и плановой организации искусственного осеменения коров с таким расчетом, чтобы получать и выращивать дочерей, полубратьев, полусестер и других близких родственников выдающегося быка в других (в том числе отдаленных) хозяйствах для последующих родственных спариваний их между собой и с родоначальником.

Разведение животных по линиям. Разведение по линиям — высшая форма селекционно-племенной работы. Перейти к разведению животных по линиям можно лишь в итоге длительной племенной работы со стадом и породой, в результате создания устойчивой наследственности в породе и высокой индивидуальной препотентности, свойственной именно чистопородным животным. Эти качества, без которых невозможно ни образование линий, ни их дальнейшее культивирование, возникают обычно при отличных родословных, создаваемых в ряде поколений однородным подбором — методом, последовательно применяемым при чистом разведении. Вместе с тем разведение по линиям практикуется и при скрещивании, если последнее ведется через чистопородных производителей высокого класса и направлено на выведение новой породы или улучшение наследственных качеств существующей.

Необходимо различать линии генеалогические и заводские. Генеалогические линии образуются автоматически в результате использования в стаде любого производителя и получения от него потомства. Его дочери и сыновья дают, в свою очередь, приплод внучатный, затем правнучатный и т. д. В итоге формируется родственная группа животных, объединяемая общностью происхождения от одного мужского предка. Далеко не всякая генеалогическая линия приобретает значение заводской. Это происходит лишь в том случае, если производитель — родоначальник родственной группы оказался препотентным улучшателем и оставленное им потомство выделяется повышенной продуктивностью и общими характерными для группы признаками. Коренное отличие заводской линии от генеалогической заключается в ее высокой племенной ценности. Имея происхождение от выдающихся препотентных мужских предков и унаследовав от них высокую продуктивность и особенности типа, животные, образующие заводские линии, представ-

ляют собой лучшую часть породы и тех отдельных племенных стад, где эти линии культивируются.

Задача линейного разведения состоит в том, чтобы сохранить, развить и наследственно закрепить ценные качества родоначальника в линии, то есть в нисходящем от него потомстве, а затем и широко распространить крови лучших линий в породе. По определению Н. А. Кравченко, цель линейного разведения — превратить достоинства отдельных, лучших животных в достоинства групповые.

Возникновение новой линии всегда имеет свою предысторию, заключающуюся в высоком уровне предшествовавшей племенной работы со стадом, использовании лучших животных в подборе, нередко в проведении ряда специально задуманных заказных спариваний, позволивших в итоге получить производителя — будущего родоначальника заводской линии. Непосредственная работа с данной линией начинается после оценки дочернего потомства быка и выявления его племенных достоинств как препотентного улучшателя. Приемы, могущие быть использованными для того, чтобы сохранить (или не слишком быстро утратить) в потомстве желательные качества одного из родителей, известны. Это в первую очередь однородный подбор. На начальном этапе работы с новой линией к быку подбирают ценных маток, возможно более сходных по типу с потомством быка. При подборе максимально используют сочетания, оказавшиеся наиболее удачными при первых спариваниях быка с матками данного стада.

Как бы, однако, ни был фенотипически однороден подбор маток к быку, в первом же поколении получаемых от него дочерей и сыновей доля наследственности быка в среднем наполовину вытесняется наследственностью маток, прикрепляемых к нему. Лишь первое дочернее поколение, полученное от быка, представляет собой материал, с которым можно начать решение главной задачи — накопление и закрепление в потомстве наследственности родоначальника. Дочери родоначальника находятся с ним еще в слишком близком родстве, чтобы инбридинг использовать на этом поколении в сколь угодно широких масштабах. Вместе с тем инбридинг в степени II—I (отец — дочь), рассматриваемый М. Ф. Ивановым как предпочтительный и наиболее эффективный с целью сохранения и закрепления качеств

родоначальника в закладываемой линии, может быть применен в течение весьма ограниченного срока. Производитель часто выбывает из стада к тому времени, когда начинают лактировать его взрослые дочери, и возможность инбридинга на отца окажется безвозвратно упущенной. Поэтому в племзаводе для спаривания с отцом-родоначальником целесообразен отбор отдельных дочерей в очень небольшом количестве из числа тех, которые в наибольшей степени унаследовали от него высокую продуктивность и особенности типа. Цель этих, проводимых в самых ограниченных размерах и индивидуально обоснованных близкородственных спариваний — получить некоторое число производителей, инбридированных на родоначальника, — потенциальных продолжателей его линии или родоначальников новых линий.

Не меньшую ценность могут представить и несколько инбредных на отца дочерей (одновременно внучек) родоначальника для формирования линии. Они могут быть использованы и для получения от них женского потомства и в особенности мужских продолжателей линии, когда племенное использование родоначальника будет закончено и непосредственный близкий инбридинг на него станет невозможен. Тогда спаривание инбредной дочери родоначальника с линейным производителем, находящимся с ней даже в умеренном родстве, позволяет получить для работы с линией продолжателя родословной, относительно насыщенной кровью родоначальника. Например, подбор к такой инбредной дочери внука родоначальника будет означать инбридинг на последнего в степени III, II—III (см. схему родословной).

Схема родословной потомка при спаривании инбредной дочери родоначальника с его внуком

Инбредная дочь родоначальника				Внук родоначальника			
инбредная дочь родоначальника		родоначальник ▲		—		—	
—	родоначальник ▲	—	—	—	—	—	родоначальник ▲

В случае спаривания такой же инбредной дочери родоначальника не с его внуком, а с его сыном накопление наследственных качеств родоначальника будет еще

более значительным (инбридинг на родоначальника III—II).

При глубоком замораживании и длительном хранении спермы такие спаривания легко осуществимы, они могут быть надежно обоснованы, так как их проводят уже после получения достоверных данных о качестве потомства самого родоначальника и тех его мужских потомков, через которых планируются инбредные спаривания.

Разумеется, близкие степени инбридинга в любом случае, а также и при разведении по линиям — прием только индивидуальный, всегда строго обоснованный. Это обоснование мы уже видели в том, чтобы при соблюдении надлежащих мер предосторожности против возможного снижения жизнеспособности инбредного потомства близкородственные спаривания нужно допускать исключительно на выдающихся животных и через лучших животных. Только в этом случае риск, связанный с близким инбридингом, оправдывается закреплением в потомстве ценных генотипов. В наибольшей степени этому основному условию отвечает однократно проведенное близкое родственное спаривание на начальных стадиях формирования линии, когда как раз и поставлена задача вовремя использовать возможность наследственного закрепления самого ценного, что есть в породе генотипа выдающегося улучшателя.

На начальном этапе работы с линией, когда имеются лишь сыновья и дочери родоначальника и внутрелинейные спаривания в широких размерах недопустимы, основным методом подбора являются аутбредные спаривания с животными, возможно ближе стоящими по продуктивности и типу к формирующейся линии. Первый этап работы с линией чрезвычайно ответственный, так как от проводимого в это время подбора зависит судьба линии — возможность сохранить или, наоборот, с самого начала утратить присущие родоначальнику характерные ценные признаки. В тех случаях, когда закладывается не новая заводская линия, а формируется новая ветвь уже существующей линии, удается и на начальном этапе работы избежать широкого применения аутбредных спариваний путем использования производителей, принадлежащих к линии, но находящихся с данным стадом не в близком, а в умеренных и отдаленных степенях родства. Дальнейшая работа по консолидации линии ведет-

ся главным образом путем внутрелинейного подбора с использованием умеренных (не ближе III—III) степеней разведения в родстве. Не исключаются на этом этапе и отдельные тесные инбридинги на выдающихся животных, в частности на продолжателей линии.

Продолжительность существования линии различна и зависит от препотентности родоначальника и умелого подбора на разных этапах ее формирования. Работу с заводской линией ведут до тех пор, пока удается целенаправленным подбором и отбором сохранять и развивать ее ценные качества. Нередко линия реально существует в течение 4—5 поколений, после чего либо растворяется в тех маточных стадах, в которых ее культивировали, либо, если линия прогрессирует, она продолжается через наиболее удачных мужских потомков родоначальника.

Заводская линия получает название по кличке родоначальника, а затем его продолжателя. Например, линия симментальского быка Бразилия была вскоре же названа по имени его сына быка Аскольда — улучшателя по молочности. Линия быка Гетмана, той же породы, после выявления отличных племенных качеств его сына Мыса стала именоваться линией Гетмана — Мыса. Точно так же превосходная линия быка Ананаса в племязаводе «Тростянец» довольно быстро получила название линии Ананаса — Мергеля. Бык Мергель — сын Ананаса оказался настолько ценным в племенном отношении, что он сам был признан родоначальником линии, и теперь ее чаще называют линией Мергеля. Пройдет некоторое время, и родоначальник Мергель займет в родословных своего потомства место в 4—5-м ряду, и его линия, имеющая все основания быть продолженной, получит имя лучшего или нескольких продолжателей из числа его прямых мужских потомков, например высококлассных сыновей Гранита, Веста, Аскета или правнука Сигнала — сына рекордистки Симметрии (5—8616—4,11). Следовательно, принадлежность животных к линии определяется по происхождению от мужского предка, то есть по правой отцовской половине родословной. Например, полубратья, сыновья рекордистки Схемы — быки костромской породы Суровый и Силач относятся к разным линиям с отцовской стороны (см. стр. 240), хотя оба они происходят от матери, принадлежащей к известной в породе и очень ценной линии Артиста.

Название линии присваивается по кличке мужского родоначальника, но материнская половина родословной имеет такое же значение, как и отцовская, и ее всегда учитывают при оценке и подборе линейных животных. В виде исключения линии присваивают название по кличке производителя, находящегося в материнской половине родословной. Например, отец рекордистки симментальской породы Зозули (12761—3,8) бык Колос признан родоначальником самостоятельной линии, но продолжателем ее является не сын Колоса, а сын Зозули — бык Zenit, которого по общему правилу следовало бы отнести к линии Мергеля. Однако такого рода исключения редки, и обычно соблюдается общее правило; линия носит название прямого мужского родоначальника.

Новая заводская линия закладывается чаще в одном, иногда сразу в нескольких хозяйствах или в зоне деятельности станции по племенной работе. При работе с линией ведут отбор и в ней создают ядро из лучших, наиболее отвечающих стандарту линии животных. Они представляют собой основной материал, с помощью которого консолидируются ценные особенности типа данной линии. Животных, значительно уклоняющихся от стандарта линии и не представляющих интереса для внутрелинейного разведения, в дальнейшей работе с линией не используют. Ценные линии ведут одновременно в нескольких, иногда во многих хозяйствах, и они составляют значительные по численности группы, что расширяет возможности внутрелинейного подбора. Определенных требований к численности животных, составляющих линию, нет, но объем ее должен быть достаточным, чтобы внутрелинейный подбор не приводил к вынужденному близкородственному разведению (ближе III—III). Высказываются мнения, что в заводской линии для успешного ведения с ней племенной работы желательно иметь не менее 200 коров и 4—6 производителей, отвечающих типу данной линии.

Межлинейные кроссы. Задачи линейного разведения никогда не ограничиваются лишь поддержанием генотипического и фенотипического сходства потомков с родоначальником, каким бы выдающимся он ни был. Линия всегда должна совершенствоваться путем повышения продуктивности животных, составляющих ее, а также устранением присущих ей отдельных недостатков и усилением тех качеств, которые в линии выражены

слабо. Это достигается преимущественно внутрилинейным подбором, но иногда приходится прибегать и к аутбредным спариваниям с неродственными линиями животными, обладающими хорошо выраженными, недостающими линии качествами.

При допущении аутбредных спариваний существует реальная опасность внести в линию наряду с желательными для нее качествами и такие признаки, которые для ее совершенствования не нужны. Злоупотребление аутбредными спариваниями может быстро лишить линейных животных их наследственной устойчивости и привести к фактической утере ими специфических, присущих данной линии черт, собственно, и определявших ее племенную ценность. При необходимости все же применить аутбредные спаривания последние могут быть в известной степени упорядочены и осуществлены в форме межлинейных кроссов, под которыми понимаются плановые спаривания производителей одной линии с матками, принадлежащими к другой линии. Большая заслуга в обосновании значения межлинейных кроссов и разработке методики их проведения принадлежит М. Ф. Иванову. При выведении пород животных М. Ф. Иванов закладывал одновременно 4—5 заводских линий, каждая из которых, отвечая в общем намеченному типу, выделялась особенно хорошей выраженностью того или иного одного или нескольких признаков. Культивирование таких линий позволяло наследственно закреплять характерные для них свойства и повысить устойчивость в передаче их потомству при подборе.

Когда в дальнейшей работе по совершенствованию породы и самих линий возникает необходимость в аутбредных спариваниях, то наличие нескольких различающихся между собой линий дает возможность избежать неродственных спариваний с неллинейными животными, наследственные качества которых недостаточно изучены и часто неустойчивы. Аутбредные спаривания с такими неродственными животными, как уже было отмечено, могут в течение 1—2 поколений разрушить то ценное, что было достигнуто внутрилинейным подбором. Если же для аутбредных спариваний использовать животных, принадлежащих к другой линии, то наряду с «освежением крови» и повышением жизнеспособности аутбредного потомства достигается и совершенствование линий путем придания им недостающих качеств. Кроссирова-

ние линий с присущими им наследственно закрепленными особенностями позволяет вести подбор с наибольшей вероятностью получить желаемое.

Не всякие кроссы ведут к взаимному обогащению линий. Установлено, что не все линии одинаково хорошо сочетаются друг с другом. Поэтому результаты кроссирования проверяют на сочетаемость. В результате удачных кроссов могут быть получены уникальные по своим качествам животные или образованы новые линии, совмещающие в себе ценные качества обеих исходных. Например, симментальский бык Бисер, продолжатель линии Гетмана — Мыса, получен при кроссе линии Гетмана — Мыса с линией Ананаса, причем один из родоначальников линии производитель Мыс был ранее получен путем кросса линий Гетмана и Сидониса.

Родословная быка Бисера

Батарей (5976—3,84)				Мыс, 13 дочерей (3—5644—3,82), родоначальник линии			
Бекманья		Ананас (родоначальник линии)		Марганка (3—6675—3,85)		Гетман (родоначальник линии)	
—	—	Аль- мрауш	Шах	Муза	Сидонис (родоначальник линии)	Геирне- та (3— 5916— 3,8)	Добрый

Родоначальник линии красной степной породы производитель Воедило получен в результате кросса линии Бенца — Удалого через его сына Баскета с известной линией Премьера. Один из лучших в костромской породе производитель Каро получен путем кросса линий Вирного и Баро с линией Артиста через дочь последнего рекордистку Красу. С материнской стороны родословная Каро подкреплена и его бабушкой Кометой, которая сама является родоначальницей одного из лучших женских семейств в караваевском стаде.

При спаривании животных, принадлежащих к разным заводским линиям, получены многие выдающиеся по своим племенным качествам производители и коровы с рекордной продуктивностью. Результаты межлинейных кроссов могут зависеть от того, взяты ли из данной линии производители или матки. Все это учитывают при

Родословная быка Каро

Краса (5—8723—4,38)				Баро (родоначальник линии)			
Комета		Артист (родоначальник линии)		Боротьба		Вирный (родоначальник линии)	
						Вита (4— 11350 — 4,0)	Шамиль

планировании и зоотехническом обосновании кроссирования линий. Отмечая значение и положительные стороны межлинейных кроссов, нельзя забывать о том, что основным приемом при разведении по линиям служит внутрелинейный однородный подбор. Обогащение линий, повышение жизнеспособности линейных животных путем кроссирования — прием, хотя и планомерно повторяемый, но временный. Замена внутрелинейного разведения кроссами означала бы отказ от культивирования линий и их исчезновение. Так же как скрещивание невозможно без предварительного создания методом чистопородного разведения консолидированных культурных пород, так и кроссирование невозможно без наличия внутри породы высокопродуктивных, наследственно устойчивых, несколько отличных друг от друга родственных групп — заводских линий.

Линия, по тем или иным причинам переставшая прогрессировать и утерявшая свои характерные особенности, становится формальной линией, сохранившей лишь свое название, но не имеющей большого заводского значения. Ведение таких формальных линий бессмысленно и может даже принести вред, когда вместо необходимой племенной работы со стадом продолжают планировать совершенствование фактически несуществующих уже линий, а применение в таких случаях тех же методов, что и при работе с заводскими линиями, допуская и инбридинги, ведет к закреплению посредственных генотипов и снижает племенную ценность стада.

Семейства и их использование в племенной работе. Семейство — группа коров, связанных прямым родством с родоначальницей (ее дочери, внучки, правнучки и т. д.) и сохранивших ценные продуктивные и другие ее качества в ряде поколений. Как любая генеалогическая линия отличается от заводской, так и семейства, в которых

женское потомство не сохраняет качеств родоначальницы, не приобретают заводского значения и представляют собой лишь обычную родственную группу. По численности животные, входящие в семейство, составляют группу, значительно меньшую, чем линии, и, как правило, не выходящую за пределы одного хозяйства. В общем комплексе приемов совершенствования племенных стад работа с семействами имеет большое значение, так как по существу своему представляет собой генотипическую индивидуальную оценку племенных коров по качеству потомства.

Группировка коров в соответствии с их происхождением от женских предков позволяет обнаружить сложившиеся генеалогические семейства и выделить среди них те, которые по своим качествам наиболее интересны для селекционной работы. Наибольшую ценность представляют семейства, имеющие в своем составе рекордисток — высокопродуктивных коров, отличающихся сравнительной однородностью по качеству. Именно сходные достоинства женского потомства свидетельствуют о препотентности родоначальницы и служат подтверждением племенной ценности семейства. Это всегда следует учитывать, так как нередко из-за 1—2 высокопродуктивных коров, оказавшихся в родственной группе, последнюю относят к заводским семействам, в то время как эти удачные животные были дочерьми выдающегося производителя, оставившего не только в данном семействе, но и при спаривании с большинством других маток отличное потомство. Если выяснится, что, кроме этих ценных потомков, обязанных своей высокой продуктивностью быку-улучшателю, при спаривании родоначальницы и ее дочерей с другими производителями положительного эффекта не было получено, то мы имеем дело с ложным семейством. Продуктивные и племенные качества заводского семейства совершенствуются путем однородного подбора, а в необходимых случаях — и инбридинга различных степеней. Ложные семейства в процессе подбора поглощаются более ценными родственными группами.

Особенно большое значение приобретают женские семейства в тех случаях, когда их совершенствование сочетается с ведением заводских линий. Производители, полученные от спаривания родоначальника линии или перспективных его продолжателей с представительни-

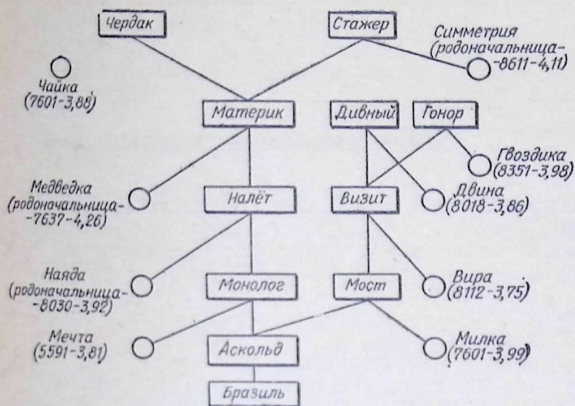


Рис. 16. Использование заводских семейств и коров-рекордисток при ведении линии Аскольда.

цами лучших женских семейств или их родоначальницами, как правило, оказываются улучшателями и отличаются высокой племенной ценностью. Этим путем наследственные качества родоначальницы (хотя сама она дает ограниченное число потомков) через ее сына могут быть включены в наследственный комплекс, закрепляемый в линии и широко распространяемый в породе.

В большинстве случаев в племенных хозяйствах рекордистки и родоначальницы заводских семейств используются при ведении линии и оказываются матерями лучших линейных производителей. Примером может служить работа с линией симментальского быка Аскольда, культивируемой в ряде племенных хозяйств Украины. Из девяти основных продолжателей линии быка Аскольда, помещенных на рисунке 16, только сын его Монолог происходит не от рекордистки, однако его мать корова Мечта имела довольно высокий удой (5591—3,81). Остальные восемь продолжателей линии происходили от коров с рекордной продуктивностью, а три из них — от родоначальниц ценных семейств — Медведки (7637—4,26), Наяды (8030—3,92) и Симметрии (8611—4,11). В стаде любого племзавода можно найти примеры, когда

сыновья препотентных коров-родоначальниц или представительниц лучших семейств были препотентными улучшателями — продолжателями заводских линий и оказали большое положительное влияние на повышение качества стада и породы.

СКРЕЩИВАНИЕ ЖИВОТНЫХ

Скрещивание — спаривание животных, принадлежащих к разным породам. Приплод, получаемый от скрещивания, называют помесями. Помесям присущи некоторые биологические особенности, в значительной мере противоположные тем, которыми отличаются чистопородные, линейные и инбредные, то есть полученные путем однородного подбора животные. Эти особенности выражаются:

1. В коренном изменении породных и продуктивных качеств животных. Перестройка наследственных качеств потомства при скрещивании является коренной потому, что она начинается с зиготы, образующейся при оплодотворении, и признаки, приобретенные помесями, имеют наследственный характер, так как передаются в дальнейшем потомству. Уже в первом поколении помеси получают в среднем половину наследственных качеств другой (улучшающей) породы. Если помеси первой генерации вновь подвергаются скрещиванию, то доля наследственности улучшающей породы (или пород) возрастает в зависимости от применяемой схемы скрещивания.

2. В биологическом обогащении помесных организмов. Гетерозиготность помесей обуславливает их лучшую жизнеспособность, явление гетерозиса. Гетерозис проявляется в повышенной скорости роста, в увеличении продуктивности, превышающей промежуточный уровень показателей участвовавших в скрещивании пород или уровень обеих исходных пород, если они были относительно равными по учитываемому признаку. Гетерозис наблюдается обычно в первом помесном поколении и при известном сочетании пород. Практически эта биологическая особенность помесей может быть использована преимущественно в мясном и польза в молочном и молочно-мясном скотоводстве.

3. В нарушении наследственной устойчивости исходных пород. Скрещивание, как любая другая форма разнородного подбора, обычно снижает препотентность жи-

вотных и делает менее эффективным отбор среди помесей. Помеси первого поколения слабо передают свой тип и хозяйственно-полезные качества при скрещивании между собой. Это важное свойство учитывают при улучшении племенных качеств скота методом скрещивания, проводя последующие скрещивания по определенным схемам, что позволяет в дальнейшем наследственно закрепить желательные качества помесей отбором и подбором.

Для улучшения племенных качеств крупного рогатого скота используют различные приемы скрещивания: поглотительное (преобразовательное), вводное (прилитие крови), заводское (воспроизводительное). С целью получения эффекта гетерозиса у пользовательного помесного потомства применяют скрещивание промышленное и переменное. Каждый указанный прием используют по определенной схеме. Однако при скрещивании крупного рогатого скота различного уровня продуктивности и различной приспособленности к тем или иным экологическим условиям и в зависимости от уже полученных результатов оказывается необходимым вносить в некоторых случаях известные коррективы и в задачи и в методы работы и отступать от стандартных схем. Поэтому фактически применяемые схемы скрещивания иногда нечетко разграничиваются и взаимно дополняют и продолжают одна другую.

Целесообразность применения скрещивания обосновывается возможностью резко ускорить процесс совершенствования тех или иных пород. В большинстве своем важнейшие хозяйственно-полезные признаки, как было уже отмечено, характеризуются невысокой наследуемостью. Индивидуальные внутривидовые различия в малой степени детерминированы наследственностью, поэтому только длительная селекция дает заметные результаты в улучшении породы по этим признакам. При скрещивании мы используем межпородные различия, в значительной мере обусловленные генетически. В результате при обычно наблюдаемом промежуточном наследовании улучшение породы достигается значительно быстрее. Из этого не следует, что скрещивание может быть противопоставлено чистопородному разведению, как метод всегда предпочтительный. Никогда нельзя забывать о том, что эффективное скрещивание вообще невозможно без культивирования заводских

высокопродуктивных пород, хорошо отселекционированных, отличающихся наследственной устойчивостью, создаваемых чистопородным разведением.

Применение скрещивания в каждом случае должно быть зоотехнически и экономически обосновано. Выбор того или иного приема скрещивания определяется в общем теми же условиями, что и выбор метода разведения: а) конечной целью скрещивания, а также хозяйственными и биологическими качествами тех пород, которые могут быть при этом использованы; б) особенностями местных природных условий (климат, рельеф, почва, естественная растительность и др.) и теми хозяйственными, прежде всего кормовыми условиями, которые имеются или в ближайшей перспективе могут быть созданы.

Если местный скот малопродуктивен и его необходимо коренным образом улучшать, то скрещивание проводится относительно продолжительное время в течение ряда генераций. Для этого должна быть избрана улучшающая порода, отвечающая по своим качествам поставленной цели. Однако такой план поглощения наследственности местного скота наследственностью улучшающей породы может быть принят только с учетом местных природных условий и достаточной приспособленности к ним улучшающей породы. Если цель остается прежней, но местные природные условия очень суровы или настолько специфичны, что существующие культурные породы, из которых можно было бы выбрать улучшающую, будут плохо к ним приспособлены, то план преобразования местного скота путем поглотительного скрещивания окажется непригодным. Это произойдет потому, что доведение кровности помесей до высоких степеней будет невозможным, так как в каждом следующем поколении вместе с нарастанием кровности помесей будет возрастать и их требовательность к определенным факторам внешней среды и будет утрачиваться приспособленность к суровому климату, выработавшаяся у местного скота. В таком случае может возникнуть необходимость в выведении путем скрещивания новой породы, соединяющей в себе достаточную продуктивность и одновременно приспособленность к данным условиям, для чего более подходящей будет схема не поглотительного, а заводского скрещивания. Наконец, нередко задача состоит

в том, чтобы у существующей, в общем неплохой породы усилить какое-нибудь хозяйственно-полезное качество, недостаточно у нее выраженное. Такая цель достигается и при чистопородном разведении, но скрещивание путем однократного «прилития крови» значительно ускоряет этот процесс.

Поглотительное (преобразовательное) скрещивание. К такому виду скрещивания прибегают в том случае, если необходима коренная переделка малопродуктивной местной породы и преобразование ее в культурную, заводскую. При поглотительном скрещивании

используют две породы: местную — улучшаемую, часто примитивную (теряющую свое название); заводскую — улучшающую (сохраняющую свое название). Преобразование местной породы или местного беспородного скота в заводскую породу осуществляется путем многократного и последовательного скрещивания вначале местных коров с быками улучшающей породы и затем получаемых помесей каждого поколения вновь с чистопородными производителями той же улучшающей породы по несложной схеме (рис. 17).

По мере увеличения кровности помеси приобретают морфологические и физиологические особенности улучшающей породы. При использовании в качестве улучшающих пород, обладающих устойчивой наследственностью, например симментальской, швицкой, голландской, джерсейской, некоторых пород мясного направления, уже среди помесей первого поколения встречается немало животных, в большой степени унаследовавших признаки улучшающей породы. Во второй генерации число животных, сходных по типу с улучшающей породой, составляет значительный процент, хотя это зависит и от того, насколько стойко некоторые признаки аборигенного скота сохраняются в потомстве и могут еще

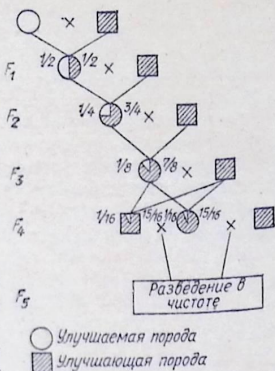


Рис. 17. Схема поглотительного скрещивания.

быть отчетливо различимы. В третьем поколении в условиях хорошего кормления средняя продуктивность помесей обычно близка или практически совпадает с аналогичными показателями улучшающей породы. Такие результаты получены при скрещивании местного скота во многих зонах европейской части СССР с животными симментальской, остфризской, швицкой, красной степной и других пород. Значительно повысились молочная продуктивность и живая масса местного скота Сибири и Казахстана при скрещивании с теми же улучшающими породами. В Киргизской ССР помеси киргизского скота со швицким в третьем поколении ($7/8$ крови швицкого скота) по ряду важнейших показателей сравнялись с улучшающей породой (табл. 54). Такое же быстрое улучшение казахской и других примитивных пород скота наблюдалось при скрещивании их с заводскими мясными породами — герефордской, шортгорнской и др. Помеси хорошо наследовали масть, конституциональный тип, мясные формы, откормочные и убойные качества.

Высокая эффективность скрещивания как в молочном, так и в мясном скотоводстве может быть достигнута лишь при условии повышения общего уровня и полноценности кормления. Если одновременно со скрещиванием не приняты меры к улучшению кормовой базы, то эффективность этого метода резко снижается: у помесных животных нарушается путь развития, обусловленный наследственностью, сложившийся в филогенезе и свойственный каждой из исходных пород. Формирование организма помесей идет по новому пути, не закрепленному в филогенезе, определяемому неустойчивой еще наследственностью, в связи с чем роль всего комплекса условий, в которых формируется конституциональный тип помесей, становится чрезвычайно важной. В плохих условиях кормления и содержания не могут проявиться те новые наследственные возможности, которые приобретены помесями от улучшающей породы. Более того, помеси, утратившие в значительной мере приспособленность к суровым условиям климата и ограниченной кормовой базе, оказываются малопригодными к разведению в прежних условиях. Несмотря на то, что помеси третьего поколения по своим хозяйственным качествам приближаются к чистопородным животным улучшающей породы, их племенное значение далеко еще не уравнено. Среди этих помесей встречается уже не мало высокопро-

дуктивных, иногда выдающихся животных, представляющих огромную племенную ценность, но в большинстве случаев помеси третьего поколения еще не передают потомству признаков породы с такой же надежностью, как чистопородные животные.

Таблица 54

Результаты скрещивания киргизского скота со швицким
(по данным А. С. Всяких)

Порода и кровность	Вес телат при рождении (кг)	Вес полновозрастных коров (кг)	Удой полновозрастных коров за 300 дней (кг)	Содержание жира в молоке (%)
Швицкая	40,8	566	5248	3,71
Киргизская	20,6	340	1135	4,20
Помеси первого поколения	23,8	454	2754	4,11
Помеси второго поколения	33,5	562	4106	3,77
Помеси третьего поколения	39,6	565	5179	3,72

К чистопородным животным улучшающей породы относят помесей пятого поколения и выше ($31/32$ крови улучшающей породы). В действующей инструкции разрешается относить к чистопородным животным также и помесей четвертого поколения, если их происхождение (кровность) подтверждено документально и сами они по выраженности признаков породы не отличаются от чистопородных. Получаемые путем поглотительного скрещивания чистопородные животные все же никогда не представляют собой точной копии улучшающей породы. С одной стороны, они и в высоких генерациях продолжают сохранять некоторую, пусть малую, долю наследственных качеств местного скота. С другой стороны, у помесей в течение многих поколений, выращиваемых в новых для улучшающей породы условиях, вырабатываются известные приспособительные свойства, накладывающие определенный отпечаток на конституцию животных. Эти биологические особенности, частично сохранившиеся от местного скота и приобретенные вновь в течение ряда поколений, исключительно важны, особенно в тех зонах, где затруднено или невозможно разведение чистопородных животных без прохождения всех стадий постепенной акклиматизации.

Иногда и через скрещивание акклиматизация улучшающей породы осуществляется с трудом, и уже начиная со второго-третьего поколений помеси оказываются недостаточно приспособленными к местным условиям. Это отмечалось, например, при скрещивании местного скота с симментальским в областях Восточной Сибири, где вначале успешно акклиматизировались лишь помеси первого, частично второго поколений. И только по мере улучшения кормления и содержания скота начинали выявляться преимущества помесей третьего поколения, а в лучших хозяйствах стало возможным и целесообразным разведение помесей самой высокой кровности и даже чистопородного скота той же улучшающей породы. В тех зонах, где акклиматизация высококровных помесей все же оказывается невозможной, приходится отступать от схемы поглотительного скрещивания и, останавливаясь на определенной степени улучшения местного скота, решать задачу закрепления желательного типа, достигнутого во втором или третьем поколениях, и образования таким путем отродий и самостоятельных породных групп.

Поглотительное скрещивание широко применяется в животноводстве нашей страны. В результате этого близка к завершению большой важности задача по укомплектованию высококровным и чистопородным маточным поголовьем племенных хозяйств. Наибольшую роль сыграло поглотительное скрещивание при формировании стад, относящихся к породам иностранного происхождения. Лучшие чистопородные производители из импортируемых или выращенных в наших племенных хозяйствах использовались на маточных стадах, представленных преимущественно низкокровными помесями той же улучшающей породы, а иногда и местным скотом. В течение последних 30—35 лет это маточное поголовье путем поглощения крови было преобразовано в почти полностью чистопородные и высококровные стада. С той же целью поглотительное скрещивание используют при формировании племенных стад тех отечественных пород, где процент чистопородных коров был невелик (красная степная, холмогорская и др.).

Еще более велики масштабы применения поглотительного скрещивания в пользовательном животноводстве. Десятки миллионов голов малопродуктивного беспородного скота преобразованы главным образом за по-

следние четыре десятилетия в породный скот различной кровности. Процесс улучшения породных и продуктивных качеств крупного рогатого скота в пользовательных хозяйствах продолжается. В ряде климатических зон он, видимо, приведет к формированию своеобразных типов с различной степенью поглощения наследственности местного скота улучшающей породой. Во всех тех случаях, когда акклиматизация улучшающей породы идет успешно, основным методом дальнейшего повышения породности скота остается поглотительное скрещивание. Оно создает необходимые предпосылки для того, чтобы по мере завершения основной задачи укомплектования пользовательных хозяйств скотом желательного типа переходить к разведению «в себе» или другим методом, соответственно экономическим и природным особенностям той или иной зоны. В хозяйствах, где разводят мясной скот, задачу увеличения численности породного скота путем поглотительного скрещивания предстоит и далее решать в большом объеме.

Вводное скрещивание (прилитие крови) применяют для того, чтобы улучшить имеющуюся достаточно ценную породу по некоторым (иногда лишь по одному) важным признакам, сохранив при этом достоинства и тип улучшаемой породы. Решение такой задачи возможно и методом чистопородного разведения, но оно требует длительной селекции. Вводное скрещивание позволяет значительно ускорить процесс и на протяжении 2—3 поколений придать улучшаемой породе недостающие ей качества. Следовательно, участвующие в вводном скрещивании две породы — обе заводские. Улучшающая порода наряду с хорошей выраженностью того признака, который необходимо усилить у имеющейся породы, должна также быть с нею не слишком различной по типу и обладать другими качествами, по возможности соответствующими и направлению и уровню продуктивности улучшаемой породы. Это важное требование, так как иначе вместе с приобретением желательных качеств могут быть утеряны другие ценные признаки, имеющиеся у местной породы, и трудно было бы сохранить ее породный тип в процессе скрещивания.

Схема вводного скрещивания такова. Вначале скрещивают коров местной породы с производителями улучшающей породы. У помесей первого поколения в результате такого однократного прилития крови удается

заметно усилить требуемое качество (на уровне промежуточного наследования), но при этом в той же степени изменяются другие признаки и тип улучшаемой породы. Полукровки в равной мере могут быть отнесены как к улучшаемой, так и к улучшающей породе. Для того чтобы получить право сохранить прежнее название улучшаемой породы, необходимо довести долю ее крови у помесей до преобладающих степеней. Это достигается путем обратного, обычно двукратного, иногда трехкратного скрещивания помесей с производителями улучшаемой породы, а чистопородных маток улучшаемой породы — с лучшими помесными производителями желательного типа. В результате доля крови улучшаемой породы возрастает до $\frac{7}{8}$ — $\frac{15}{16}$ и соответственно восстанавливаются ее основные породные свойства.

Дальнейший этап вводного скрещивания состоит в разведении «в себе» помесей, имеющих преобладающую долю наследственности местной породы, но сохранивших $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{16}$ крови улучшающей породы. Отбор животных желательного типа, в наибольшей мере унаследовавших искомый признак улучшаемой породы и наилучшим образом сочетающих это позаимствованное качество с ценными свойствами материнской породы, а затем поглощенне желательным типом всех, не отвечающих цели отклонений позволяет в конечном счете закрепить тип улучшаемой породы с приданными ей путем скрещивания и селекции некоторыми новыми качествами.

Вводное скрещивание, не будучи таким массовым приемом, как скрещивание поглотительное, все же применяется довольно широко и ведется под контролем станций по племенной работе. Коров молочных пород, отличающихся низким содержанием жира в молоке, скрещивают с производителями жирномолочных пород. Положительные результаты получены от прилития крови джерсейской породы красной степной — одной из самых распространенных и лучших пород молочного направления. При скрещивании этих пород особенно важно создание улучшенных условий выращивания для помесного молодняка, так как джерсейская порода мелковата и ей свойственна некоторая конституциональная измененность. С той же целью красной степной породе приливают кровь бурой латвийской, а также красной датской пород. Последняя отличается, кроме повышенной жирности молока, также и крупностью — качеством, ко-

торое желательно улучшить у красного степного скота.

При использовании для прилития крови близких по типу пород схема вводного скрещивания еще более упрощается, и приплод первого поколения рассматривается не как помесный, а как чистопородный материнской (улучшаемой) породы. Например, кровь швицко-

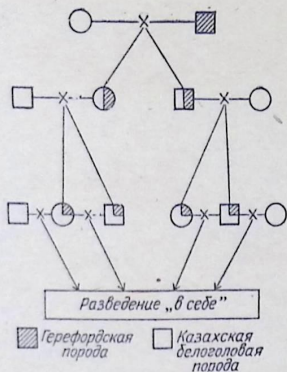


Рис. 18. Вариант «прилития крови» родственной породы (герефордской) при разведении казахского белоголового скота.

го скота время от времени приливают животным производных от нее пород — костромской, лебединской, алатауской и некоторых др. При разведении черно-пестрого скота ему в некоторых стадах приливают кровь голландской породы с целью повысить уровень удоев. При работе с сычевской породой нередко используют чистопородных симментальских производителей, и наоборот. Это дает возможность шире применять заводские методы работы с лучшими линиями, существенно не нарушая направления селекции, поскольку сычевская порода происходит от симментальской и выведена путем поглотительного и частично заводского скрещивания. В мясном скотоводстве прилитие крови с отнесением приплода к той породе, которая разводится в хозяйстве, допускается для таких родственных между собой пород: казахской белоголовой и герефордской (рис. 18), курганской и шортгорнской мясного направления и биф-билд.

Заводское (воспроизводительное) скрещивание применяют для выведения новой породы из двух или нескольких существующих. В зависимости от числа используемых при этом пород различают воспроизводительное скрещивание простое (две породы) и сложное (более двух пород). Необходимость в заводском скрещивании возникает в тех случаях, когда местная порода не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней,

а имеющиеся заводские породы, отвечающие желательному стандарту по хозяйственным качествам, плохо приспособлены к местным условиям для разведения в чистом виде.

Большая часть пород крупного рогатого скота в нашей стране выведена путем простого воспроизводительного скрещивания с использованием местного, в ряде случаев примитивного скота и заводской породы. Выдающаяся по своей продуктивности костромская порода создана воспроизводительным скрещиванием местного, в различной степени улучшенного скота костромской и смежных с ней областей со швицким скотом. Скрещиванием того же швицкого скота с примитивным киргизским выведена алатауская порода, а с местным украинским скотом Сумской области — лебединская. Посредством скрещивания шортгорнского скота молочного направления с местным сибирским скотом в Зауралье, на территории современной Курганской области, выведена курганская порода.

Скрещиванием казахского и частично калмыцкого скота с герефордским на территории Кокчетавской, Карагандинской, Семипалатинской и других областей получена казахская белоголовая мясная порода. На выведение указанных и других пород потребовалось около 20 лет, не считая довольно значительного времени, в течение которого шло предварительное, часто бессистемное, улучшение местного скота, а затем продолжалось закрепление достигнутого и отработка породного типа.

В разработку методики выведения новых пород путем заводского скрещивания большой вклад внес М. Ф. Ивановым. Наряду с удачным выбором исходных пород и места проведения работы необходимым условием успеха он считал опытность, хорошую теоретическую и практическую подготовленность зоотехника, ведущего работу, его умение подмечать и правильно оценивать реакцию животных на условия среды в различном возрасте, в разные сезоны года. Постоянное наблюдение за животными непосредственно на месте проведения работы М. Ф. Иванов считал чрезвычайно важным и придавал ему первостепенное значение. Проведению заводского скрещивания должно предшествовать четкое определение конечной цели предпринимаемой работы, обоснование желательного типа животных и выбор исходных пород, обладающих такими признаками, соединение

которых может придать новой породе искомые биологические и хозяйственные качества.

Заводское скрещивание можно разделить на два этапа. На первом этапе задача заключается в получении животных, приближающихся к намеченному типу путем серии скрещиваний между собой двух или нескольких пород. Как правило, эту часть работы не удается решить однократным скрещиванием, с одной стороны, потому, что полукровки неустойчиво передают приобретенные ими особенности потомству, и наследственное закрепление их представило бы большие трудности. С другой стороны, однократное скрещивание оказывается обычно недостаточным, чтобы помесные животные приобрели необходимые качества. Поэтому скрещивание повторяют либо с той же улучшающей породой с тем, чтобы повысить кровность потомства и таким образом придать ему нужные свойства, либо в поисках нужного типа привлекают третью и четвертую породы и получают животных с желательными признаками при более сложных сочетаниях пород.

Практика селекционной работы, особенно при решении такой творческой задачи, как выведение новой породы, всегда сложнее любой, самой детальной схемы. Не всегда, например, оказываются ясно обозначенными границы завершения первого этапа скрещивания. Можно лишь установить, что преимущественное количество животных желательного типа получено при известной комбинации скрещивания и при определенной кровности помесей, например $\frac{3}{4}$ по улучшающей породе. Но это не значит, что на других стадиях скрещивания среди помесей не получено ничего нужного. Известное число помесей третьего, а может быть, и четвертого поколений окажутся не в меньшей степени отвечающими желательному типу, и даже отдельные животные, полученные от первого скрещивания, представят собой ценный материал для дальнейшей работы с породой.

На втором этапе заводского скрещивания ставится цель закрепления и дальнейшего совершенствования желательного типа. Этого достигают посредством разведения помесей «в себе» в ряде поколений и перехода от крайней формы разнородного подбора к возможно более однородному среди той части помесей, которая по своим качествам наиболее близка к намечавшемуся типу. Наряду с этим сохраняется временно и относительно разно-

родный подбор с целью поглощения желательным типом различных нежелательных, но не слишком резких отклонений. Одновременно путем отбора исключаются из дальнейшей работы с породой явно непригодные животные.

В практике нашего социалистического животноводства новые породы скота выводились методом заводского скрещивания, как правило, на базе нескольких (немногих) ведущих стад, сосредоточенных в лучших племенных хозяйствах и одновременно в стадах близлежащих колхозов и совхозов. Основная селекционная работа по выведению породы, выращиванию племенных производителей, закладке заводских линий осуществляется в таких лучших племенных стадах, где возможно и применение инбридинга с соблюдением при этом необходимых условий и мер предосторожности. Основной целью инбридинга и в этом случае остается получение производителей, инбредированных в сравнительно близких степенях на выдающихся родителей и других предков, в расчете повысить надежность передачи такими быками потомству желательного типа, а также использование инбридинга разных степеней при внутрилинейном подборе для сохранения типа родоначальника и накопления в потомстве его ценных качеств.

Большое значение для успеха воспроизводительного скрещивания имеет не только правильный выбор исходных пород, но и отбор лучших представителей этих пород, в первую очередь производителей. Наличие быков высокого класса позволяет приступить к закладке заводских линий еще на первых этапах скрещивания и формировать ценные родственные группы, которые служат затем основным ядром будущей новой породы. Новая порода утверждается Министерством сельского хозяйства СССР. Перед этим она подлежит апробации, которую проводит государственная комиссия. Главными показателями, являющимися основанием для утверждения новой породы, служат достаточная ее численность, высокая продуктивность, однородность по продуктивности и по типу, устойчивая передача своих признаков потомству.

Промышленное скрещивание применяют для получения пользовательных животных и использования эффекта гетерозиса у помесей первого поколения, предназначенных для убоя на мясо. В молочном и молочно-

Результаты скрещивания коров красной степной породы с быками шароле и герефордскими
(по данным Н. Ф. Ростовцева)

Показатель	Бычки в возрасте 18 месяцев			Кастраты в возрасте 18 месяцев		
	красная степная	красная степная × шароле	красная степная × герефордская	красная степная	красная степная × шароле	красная степная × герефордская
Скормлено кормов, корм. ед.	3341	3385	3387	3306	3198	3331
Живая масса, кг	442	516	481	419	449	432
Затрачено на 1 кг прироста, корм. ед.	7,6	6,6	7,0	7,9	7,1	7,7
Живая масса перед убоем, кг	418	490	446	387	420	400
Масса туши, кг	231	288	250	214	237	217
Масса внутреннего сала, кг	21,4	21,1	23,5	28,3	25,1	25,9
Убойный выход, %	60,4	63,0	61,3	62,6	62,4	60,8

мясном скотоводстве скрещиванию с быками мясных пород подвергают специально отобранных, наименее продуктивных коров, от которых ни бычков, ни телочек не оставляют на ремонт собственного стада и не продают на племя в другие хозяйства. Таким образом, промышленное скрещивание не затрагивает племенной части стада и не используется для его улучшения. Четкое представление об эффективности приема и размерах дополнительного производства говяжьего мяса, которое может быть получено в результате промышленного скрещивания, дают данные Н. Ф. Ростовцева, полученные им в племенном хозяйстве «Нижеиртышский» Омской области (табл. 55).

Красная степная порода, как известно, не отличается крупностью, и скрещивание ее с указанными в таблице мясными породами дает значительный эффект в увеличении живой и убойной массы помесей первого поколения. При интенсивном выращивании и откорме в 18-месячном возрасте помеси с шароле превосходили кастратов и бычков красной степной породы по живой массе на 8—16% и по убойной массе на 16—22%. Скрещивание с герефордами повысило живую и убойную массу молодняка на 8—10%. При скрещивании той же крас-

ной степной породы с более мелкой мясной породой компактного типа — абердин-ангусской в большинстве случаев не наблюдалось заметного увеличения живой массы помесей, но отмечалось улучшение мясных форм, повышение убойного выхода и вкусовых качеств мяса.

Повышение убойных и мясных качеств отмечается при скрещивании коров молочно-мясных пород с быками специализированных мясных пород. По данным Д. Л. Левантина, Ф. Ф. Эйснера, В. И. Никулина и других, в ряде опытов по скрещиванию коров симментальской породы с быками различных мясных пород, коров серой украинской породы с быками шароле получено значительное превосходство помесей (11—17%) над чистопородными бычками и кастратами материнских пород по живой и убойной массе, а также по убойному выходу, оценке туши и оплате корма. Учитывая, что подавляющую часть говяжьего мяса в настоящее время в СССР получают от убоя скота не специализированных мясных, а молочных и молочно-мясных пород, скрещивание последних с быками мясных пород приобретает большое народнохозяйственное значение и должно проводиться в широких масштабах. Напомним еще раз, что для этого в каждом стаде необходимо проведение бонитировки и предварительное выделение коров в племенное ядро в количестве, достаточном для обеспечения расширенного воспроизводства собственного стада ремонтным молодняком соответствующей плановой молочной или молочно-мясной породы.

Первые опыты по промышленному скрещиванию животных мясных пород в нашей стране были проведены еще в 1903—1905 гг. Затем этот вопрос изучали Е. Ф. Лискуин, А. В. Заркевич, К. А. Акопян и многие др. Было установлено, что помеси первого поколения, полученные при скрещивании местного калмыцкого скота с некоторыми заводскими мясными породами, значительно превосходят бычков-кастратов калмыцкой породы по живой массе, но лишь в условиях интенсивного выращивания. Подробно изучалось промышленное скрещивание в мясном скотоводстве в США. Результаты опытов показывают (табл. 56), что в среднем живая масса помесей была на 25 кг, или на 8%, больше массы чистопородных бычков-кастратов. Качественные показатели оценки мяса оказались у помесей различных пород довольно сходными. Лишь помеси, полученные от шорт-

горнского производителя, содержали в туше относительно больше жира, а потомство быков породы шароле соответственно больше постного мяса и имело несколько большую площадь мышечного глазка.

При скрещивании молочных коров с быками мясных пород у помесей также возрастает живая масса и вместе с тем резко улучшаются откормочные и мясные качества, повышается убойный выход. При скрещивании между собой животных мясных пород, у которых мясные качества хорошо выражены, результат проявляется главным образом в увеличении у помесей энергии роста, живой и убойной массы. Промышленное скрещивание между собой мясных пород, помимо использования эффекта гетерозиса, служит и для племенного улучшения стад мясного скота, поскольку помесные телочки могут быть оставлены для воспроизводства и последующего их скрещивания (на поглощение) с быками плановой мясной породы. В зоне мясного скотоводства для этого используют и помесей, полученных от скрещивания местного скота немясных пород с быками мясных пород. Такие помесные телочки даже в первом поколении превосходят по мясным качествам материнскую породу, а повторное их скрещивание с быками мясных пород повышает кровность приплода до $\frac{3}{4}$. Помесей же второго поколения можно с успехом использовать для комплектования специализированных ферм и увеличения численности мясного скота.

Эффект гетерозиса проявляется в различной степени в зависимости от того, в каких породных комбинациях проводят скрещивание. В некоторых случаях у помесей первого поколения гетерозисных явлений почти не наблюдается. Поэтому следует придерживаться изученных наиболее удачных породных комбинаций, при которых получают наибольший гетерозисный эффект, либо перед широким применением промышленного скрещивания проверять целесообразность намеченных породных сочетаний.

На основании проведенных многими исследователями опытов рекомендуется скрещивать между собой в промышленных целях следующие породы. В товарных хозяйствах молочного и молочно-мясного направления: красную степную, черно-пеструю и симментальскую — с герефордской; красную степную, черно-пеструю, симментальскую и серую украинскую — с шароле; красную

Результаты скрещивания мясных пород скота в штате Монтана
(по данным Д. Л. Левантина)

Порода		Число животных	Живой вес перед убоем (кг)	Убойный выход (%)	Площадь мышечного глаза (кв. дюйм)	Морфологический состав отруба 9-10-11-го ребра (%)		
отец	мать					жир	постное мясо	кости
<i>Помесные животные</i>								
А	Б, БА, Г	39	323,8	54,5	8,73	28,2	53,4	18,3
Б	А, БА, Г	31	353,7	57,7	8,66	28,2	54,0	17,7
БА	А, Б, Г	32	322,0	57,2	8,96	27,8	54,2	17,9
ШР	А, Б, БА, Г	44	352,8	57,1	9,20	22,5	58,5	18,9
Г	А, Б, БА	36	344,0	56,0	8,53	27,4	54,5	17,9
Ш	А, Б, БА, Г	50	343,1	56,9	8,20	31,9	50,9	17,1
Итого в среднем		232	339,9	56,88	8,71	27,6	54,2	17,9
<i>Чистопородные животные</i>								
А, Б, БА, Г		41	315,3	56,52	8,77	25,8	54,9	19,1

Примечание. А — абердин-ангусская порода, Б — браманская, БА — браунгусская, ШР — шароле, Г — герефордская, Ш — шортгорнская.

степную — с абердин-ангусской, шортгорнской, санта-гертруда. В товарных хозяйствах мясного направления: казахскую белоголовую — с герефордской, шароле, абердин-ангусской; калмыцкую — с герефордской, шортгорнской.

В мясном скотоводстве применяют и трехпородное промышленное скрещивание, дающее определенный эффект. В опытах, проведенных по скрещиванию животных шортгорнской, абердин-ангусской и герефордской пород, трехпородные помеси по живой и убойной массе превосходили соответствующие показатели двухпородных помесей на 2—5% и чистопородных животных исходных пород на 6—7%. При анализе результатов трехпородного скрещивания в молочном скотоводстве не обнаружено высокой эффективности этого приема. При скрещивании скота холмогорской, симментальской и костромской пород лишь двухпородные помеси заметно превосходили холмогорских чистопородных коров по удою (на 17—18%) и количеству молочного жира (на 24%). Скрещивание с третьей породой не дало дополнительного увеличения удою и количества молочного жира.

Сходные данные получены в опытах по трехпородному скрещиванию с участием голштино-фризской, джерсейской, герисейской и красной датской пород на Белтсвиллской экспериментальной станции в США. В среднем по восьми комбинациям оказалось, что удои трехпородных помесей (6061 кг) почти не отличался от удоя их двухпородных матерей (5949 кг). По количеству молочного жира за лактацию трехпородные помеси (266,7 кг) даже несколько уступали своим двухпородным матерям (270,4 кг). По-видимому, целесообразность применения трехпородного скрещивания в молочном скотоводстве нуждается в обстоятельной проверке, тем более что главной и очевидной задачей в работе с молочными породами (как и с мясными) в настоящее время является увеличение численности чистопородного поголовья, повышение его продуктивных и племенных качеств.

ГИБРИДИЗАЦИЯ В СКОТОВОДСТВЕ

Гибридизация — скрещивание животных разных видов — применяется в скотоводстве как для получения пользовательных животных, так и при образовании новых пород. Биологические особенности гибридов и межпородных помесей во многом сходны, но у гибридов они выражены резче. Наследственность гибридов первого поколения по сравнению с исходными формами претерпевает еще большие изменения, чем наследственность у помесей. Гибридная «мощность» (гетерозис) проявляется сильнее, но и затухает она быстрее во втором поколении. В силу больших генетических и анатомических различий между видами, к которым принадлежат скрещиваемые животные, гибриды имеют и свои биологические особенности. У некоторых гибридов, в частности нарушается нормальная воспроизводительная способность. Это наблюдается и при гибридизации крупного рогатого скота с другими родственными ему видами, подродами и родами подсемейства быковых (Bovinae). Гибриды от скрещивания животных одного подрода — крупный рогатый скот × зебу (подрод *Bos*); бизон × зубр (подрод *Bison*) — дают плодовитое, нормально размножающееся потомство. При этом каких-либо отклонений в гаметогенезе гибридов по сравнению с исходными формами не установлено. Гибридные самки, полученные от скрещивания животных разных подродов,

обычно фертильны, а самцы имеют ограниченную плодовитость. В подсемействе быковых мы чаще встречаемся с такими вариантами гибридизации:

крупный рогатый скот \times як (подрод *Phoerphagus*);

крупный рогатый скот \times бантенг (подрод *Bibos*);

крупный рогатый скот \times бизон (или зубр);

як \times бантенг;

як \times гаял;

як \times бизон (или зубр).

Сравнительно большой материал о плодовитости накоплен по гибридам, полученным в результате скрещивания яка и крупного рогатого скота. Самки первого поколения от прямых и реципрокных скрещиваний и различных дальнейших комбинаций плодовиты. Самцы первой-генерации стерильны. Это доказано и путем спариваний и гистологическими исследованиями. У животных второго и третьего поколений сперматогенез начинает восстанавливаться. В эякуляте гибридных самцов третьей генерации обнаруживаются спермии, чаще мертвые, единичные подвижные, преимущественно патологической формы. Самцы четвертой генерации ($1/16$ яка) в большинстве случаев могут быть использованы для разведения гибридов «в себе». Самцы, получаемые от спаривания самцов с долей крови яка $1/16$ и $1/8$, с самками кровности от $1/4$ до $1/16$, сохраняют способность к размножению. В «Аскании-Нова» были получены сложные гибриды (бизон \times як \times гаял). При этом самки оказались плодовитыми, самцы первой и второй генерации бесплодными. У самцов третьей генерации спермии образуются, но около 35% из них были патологическими.

Несколько меньше данных имеется о воспроизводительной способности гибридов между подлогами в других комбинациях. Однако в общем у гибридов первого и второго поколений выявляются те же закономерности, что и у гибридов, полученных от скрещивания яка с крупным рогатым скотом. Поскольку у исходных форм (представителей разных подлогов рода быков) и их гибридов диплоидный набор хромосом одинаков ($2n = 60$), а самки сохраняют способность к размножению, бесплодие самцов склонно объяснять в основном структурными различиями у-хромосом, что ведет к нарушению нормального мейоза и сперматогенеза в целом.

От спаривания животных, относящихся к разным ро-

дам подсемейства быковых, гибридного потомства в различных экспериментах получить не удавалось. Р. Макгрегор указывает, что от спаривания азиатского буйвола с гауром, яком и бизоном потомства не было получено. В «Аскании-Нова» многократно на протяжении 1—3 годовых циклов осеменяли 10 коров спермой буйвола и буйволиц спермой быка. Ни одного случая беременности не было зарегистрировано. Все обнаруженные яйцеклетки были неоплодотворенные. Не было проникновения спермиев в яйцевод, хотя в рогах и шейке матки спермии были обнаружены в большом количестве.

Способностью или неспособностью гибридов давать потомство определяются и методы работы с ними и их производственное использование. Гибридизация крупного рогатого скота с яком осуществляется уже длительное время и имеет большое значение для ряда районов Киргизии и Горного Алтая. Як отличается приспособленностью к суровым условиям высокогорья, обладает хорошей работоспособностью как выючное животное, ячхи дают мало (300—400 кг) молока, но с очень большим содержанием жира (6—8%). Мясо яка жесткое, невысокого качества. Гибриды приобретают от яка их приспособленность к таким условиям горной местности, в которых невозможно разведение европейских пород крупного рогатого скота. От последнего гибридное потомство наследует лучшие мясные качества и способность давать больше молока. От гибридов яка с крупным рогатым скотом получают до 1000 кг молока в год с содержанием жира 5,1—5,2%.

Поскольку гибридные самки плодовиты, они дают приплод при спаривании с любой из исходных форм. Интерес представляют гибриды, у которых доля крови крупного рогатого скота доведена до $\frac{3}{4}$ — и $\frac{7}{8}$. У таких гибридных самок в улучшенных условиях кормления и содержания удой достигает 3000 кг, содержание жира в молоке — 4,7—5%. Отдельные животные дают до 4000 кг. На Горно-Алтайской опытной станции яков скрещивали с симментальским скотом, как известно, крупным, имеющим неплохо развитую мускулатуру. Гибриды первого поколения по убойной массе на 25—30% превосходили яков; убойный выход составлял 56—63%. В последнее время на этой опытной станции после почти сорокалетних безуспешных попыток удалось в четвертой генерации ($\frac{1}{16}$ крови яка) и даже в третьей

($\frac{1}{8}$ крови яка) получить плодовитых быков. От гибридных быков четвертого поколения при скрещивании с гибридными коровами первого поколения получен приплод. Гибридные быки хорошо передают свои качества потомству. Это открывает большие возможности дальнейшего совершенствования гибридов путем разведения их «в себе».

Большое практическое значение имеют работы по гибридизации молочных и мясных пород крупного рогатого скота с горбатым скотом зебу. Во многих зонах нашей страны (Азербайджан, Краснодарский край и др.) разведение культурных пород крупного рогатого скота затруднено или невозможно из-за заражения его через укусы клеща пироплазмозом и нередко массовой гибели от этой болезни. Различные породы зебу и местный зебувидный скот устойчивы к кровепаразитарным заболеваниям, но они низкопродуктивны. Скрещивание зебу с культурными породами крупного рогатого скота ведет к созданию значительных массивов улучшенного зебувидного скота и способствует акклиматизации заводских пород в зонах с жарким климатом.

Как указывает З. К. Вердиев, зебу и зебувидный скот широко распространены и около половины поголовья крупного рогатого скота на земном шаре в той или иной степени несут в себе кровь зебу. Наиболее ценные породы зебу разводят в Индии, Пакистане, Африке, на Кубе, в США и Латинской Америке, а за последние годы и в Австралии. В США и Бразилии созданы свои породы зебу. Браман, или американский зебу, получен в результате длительного скрещивания ценных пород зебу индийского, африканского и бразильского происхождения и прилития крови заводских мясных пород крупного рогатого скота. Зебу породы браман отличаются хорошими мясными качествами и убойным выходом, продолжительностью хозяйственного использования, хорошо поедают грубые корма. В 1924 г. в Техасе была основана племенная книга породы браман. На Ямайке тем сложной гибридной молочной порода ямайка-хоуп пусского, гернсейского и голштино-фризского скота. Порода утверждена в 1952 г.

В США гибридизацией зебу породы браман с шортгорнами создана одна из лучших мясных пород скота — санта-гертруда. Гибридизация был подвергнут шорт-

горнский скот, полученный путем поглотительного скрещивания с чистопородными шортгорнами лонгорнского мексиканского скота испанского происхождения. Скрещивание проводилось с середины прошлого столетия до 1916 г., когда было получено высококровное шортгорнское стадо. Как указывает В. В. Мацкевич, в 1910 г. был завезен гибридный бык (шортгорн \times зебу). Его использование оказалось удачным, после чего было завезено еще 52 быка с долей крови зебу $\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$, крови шортгорнской $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$. Последующие скрещивания показали, что наиболее удачным сочетанием по кровности было такое, при котором несколько преобладала ($\frac{5}{8}$) наследственность шортгорнов и доля крови зебу составляла $\frac{3}{8}$. Большое влияние на формирование этой породы оказал родившийся в 1920 г. бык Манки ($\frac{13}{32}$ крови зебу и $\frac{19}{32}$ крови шортгорна), широко использованный с применением близкородственного разведения. К 1932 г. от быка Манки было выращено свыше 150 сыновей, многие из которых были инбредированы на Манки и показали выдающиеся племенные качества.

Путем гибридизации зебу с абердин-ангусами выведена порода брангус ($\frac{3}{8}$ крови зебу, $\frac{5}{8}$ крови абердин-ангуса). В результате гибридизации зебу с герефордами и частично шортгорнами ($\frac{1}{2}$ зебу, $\frac{1}{4}$ герефордской, $\frac{1}{4}$ шортгорнской) получена порода бифмастер, а при скрещивании зебу с шароле — порода чарбрей. Гибридизацией бизона с мясными породами скота в США получен скот кэттал, хорошо использующий круглогодовой пастбищный корм.

В СССР наиболее типичный скот зебу сосредоточен в Ленкоранской зоне Азербайджанской ССР, где применяют частично чистопородное разведение с целью сохранения ресурсов азербайджанского зебу и повышения его продуктивных качеств. В Среднеазиатских республиках, по данным З. К. Вердиева, в значительных масштабах применяется гибридизация зебу с крупным рогатым скотом швицкой и некоторых других пород. Живая масса гибридных телят при этом превосходила массу зебу при рождении на 40% и более, в 6-месячном возрасте — на 20%. Живая масса взрослых гибридных коров первой и второй генераций составляла соответственно 384 и 440 кг, что в 1,5—2 раза выше живой массы зебу. Значительно повышаются удои гибридных коров.

В Научно-исследовательском институте животновод-

ства степных районов УССР «Аскания-Нова» скот крапчатой степной породы скрещивают с зебу. От гибридных первотелок получали около 2500 кг за лактацию, сохраняя высокую (4,8—5,0%) жирность молока, унаследованную от зебу. В дальнейшем гибридам приливали кровь шортгорнов, что значительно улучшило мясные формы, повысило откормочные и убойные качества. Гибриды второго поколения, полученные от обратного скрещивания ($\frac{1}{4}$ крови зебу), дают около 3000 кг молока с содержанием жира 4—4,2%. Полученные в «Аскании-Нова» гибриды испытаны на их акклиматизационную способность в Азербайджане и других районах с аналогичными природными условиями. Они в достаточной степени сохранили приобретенный от зебу иммунитет к кровепаразитарным болезням и если заболели пироплазмозом, то сравнительно легко его переносили.

Гибридизация молочных пород скота с зебу в условиях нашей страны имеет большие перспективы. Нормальная плодовитость таких гибридов дает возможность получать наиболее целесообразные комбинации по продуктивности, при которых наилучшим образом сочетаются продуктивные качества скота заводских пород с полезными биологическими свойствами зебу.

В зарубежной зоотехнической литературе и практике применяется следующая терминология, обозначающая различные типы спаривания и методы разведения.

Инбридинг	— родственное (в близких степенях) разведение
Лайнбридинг	— разведение по линиям с инбридингом (близким) на выдающихся предков.
Ауткроссинг	— спаривание неродственных (не состоящих в близких и умеренных степенях родства) животных при чистопородном разведении.
Топкроссинг	— спаривание производителя одной линии (семейства) с матками другой линии (семейства).
Топинкроссинг	— спаривание инбредных производителей с инбредными самками при чистопородном разведении.
Кроссбридинг	— межпородное скрещивание (спаривание производителя одной породы с матками другой породы).
Топкроссбридинг	— спаривание инбредных производителей одной породы с инбредными самками другой породы.
Инкроссинг	— спаривание (кросс) животных двух инбредных линий одной породы (применяется главным образом в птицеводстве).
Инкроссбридинг	— спаривание животных инбредных линий разных пород (применяется главным образом в птицеводстве).

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ

Система племенного дела в нашей стране, начало которой было положено еще в 1918 г. декретом В. И. Ленина «О племенном животноводстве», опирается на те колоссальные преимущества, которые открываются для организованного ведения племенной работы в условиях крупного социалистического сельскохозяйственного производства. Плановое размещение пород на территории страны, основанное на объективном определении их хозяйственной ценности и биологической приспособленности к различным зонам; образование сети специализированных племенных хозяйств по каждой породе в количестве, достаточном для обеспечения товарных ферм племенными производителями; плановое ведение селекционной работы на каждой племенной ферме и в целом с породой; рациональное племенное использование лучших заводских линий, выдающихся быков и коров-рекордисток; вовлечение в сферу планомерного искусственного отбора подавляющей части поголовья — все эти важнейшие и другие меры, недоступные животноводу в условиях капиталистического хозяйства, поставлены в СССР на службу племенному делу.

Принято различать скотоводство племенное и плевзательное. Деление это несколько условно. Хотя племенные хозяйства и выполняют особые функции в системе племенной работы, но и в любом товарном стаде определенную часть маток выделяют для целей воспроизводства и приплод от них оставляют на племя для пополнения и ремонта основного стада. Эту группу маток систематически улучшают методами селекции. Во многих товарных хозяйствах эта работа успешно проводится, и они располагают стадами, приближающимися по своему качеству к стадам племенных хозяйств.

Государственные племзаводы — ведущие племенные хозяйства по работе с той или иной породой скота.

В них сосредоточена лучшая часть породы. Завод имеет элитные стада чистопородных и высококровных животных, отличающихся высокими племенными и продуктивными качествами. Главная задача племзавода заключается в выращивании племенного молодняка высокого качества, который предназначен для государственных станций по племенному делу и искусственному осеменению, для ремонта собственного стада и снабжения совхозов и колхозных ферм. В этих хозяйствах ведут углубленную племенную работу по совершенствованию собственного стада, улучшению существующих и выведению новых, более ценных заводских линий, организуют использование получаемой от производителей спермы через станции по искусственному осеменению коров. Таким образом, осуществляют улучшение скота в окружающих колхозах и совхозах. Основным методом работы со стадом здесь служит чистопородное разведение (применяют и скрещивание, если оно предусматривается планом селекционной работы). План селекционно-племенной работы в заводе является органической частью плана работы в целом с породой.

Племсовхозы. В целях выращивания и продажи племенной продукции высокого качества в этих хозяйствах ведут углубленную селекционную работу по совершенствованию собственного стада методами чистопородного разведения и поглотительного скрещивания, если стадо нуждается в повышении кровности. Племенные совхозы оказывают помощь окружающим колхозам и совхозам в улучшении имеющегося у них крупного рогатого скота путем организации станций или пунктов искусственного осеменения и широкого использования лучших племенных производителей. По классности стада племенные совхозы могут уступать племзаводам, но тем не менее располагают ценным поголовьем и представляют собой государственные предприятия, которые в ближайшие годы должны быть превращены в образцовые племенные хозяйства — заводы, оснащенные современной техникой, применяющие весь комплекс зоотехнических приемов, обеспечивающих систематическое улучшение животных и повышение их продуктивности.

Колхозные племенные фермы. На племенных фермах колхозов осуществляют размножение породного скота, используемого для улучшения товарных стад, проводят систематическую работу по повышению племенной

ценности и продуктивности собственного маточного стада, применяя поглотительное скрещивание, а также чистопородное разведение. Зоотехническая работа на колхозных племенных фермах ведется под руководством государственных станций по племенной работе.

В последние годы в совхозах и на колхозных товарных фермах выделенных в племенное ядро животных размещают на отдельных скотных дворах. В хозяйствах с большим объемом работы таким путем укомплектованы целые фермы. Это мероприятие имеет огромное значение для организации племенной работы на товарных фермах, главная задача которой заключается в отборе и выращивании для ремонта своего маточного стада молодняка от лучшей части стада. Сосредоточение на одной ферме воспроизводящей группы маток облегчает технику отбора ремонтного молодняка, позволяет организовать правильное его выращивание, контролировать развитие и переводить лучшую его часть в основное стадо. Группировка коров по их качеству и производственному назначению дает возможность упорядочить ведение подбора в товарных стадах и обеспечить осеменение лучшей части маток, выделенных в племенное ядро и сосредоточенных на одном дворе (или ферме), спермой быков соответствующего класса и линейной принадлежности.

Государственные станции по племенной работе и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных организуют ведение племенной работы, руководят ею и координируют ее в зоне своей деятельности. Основная их задача — массовое улучшение скота на товарных фермах и ведение работы на племенных фермах колхозов и совхозов по совершенствованию племенных и продуктивных качеств плановых для зоны пород скота. Они решают эту задачу путем: 1) организации испытания и оценки имеющихся на станции племенных производителей, отбора лучших из них и широкого их использования методом искусственного осеменения; 2) ведения обособленного племенного подбора быков к маточным стадам колхозов и совхозов с использованием также спермы, получаемой от производителей в ближайших племенных заводах и совхозах; 3) организации племенной работы в маточных стадах колхозов и совхозов.

Ранее уже отмечалось, что все производители должны быть оценены по качеству потомства. Не меньшее

значение имеет отбор среди проверенных быков. Поэтому рекомендуется по возможности иметь на станции из общего числа быков около половины уже проверенных по качеству потомства и используемых с полной нагрузкой 20—25% проверяемых молодых быков в возрасте от 1½ до 5 лет, используемых с меньшей нагрузкой (или временно неиспользуемых, если сперма их сохраняется с помощью глубокого замораживания впредь до получения первых результатов оценки по качеству потомства), и, наконец 25—30% бычков, выращиваемых для последующего испытания. Специалисты станции разрабатывают план испытания производителей с соблюдением необходимых методических требований, намечают хозяйства, в которых будет проведена оценка, с тем, чтобы средняя по стаду продуктивность была не ниже стандарта первого класса для данной породы. Коровы, отбираемые для осеменения их спермой проверяемых быков, должны быть преимущественно чистопородными или высококровными (не ниже ¾ крови разводимой породы), типичными для данного стада и по возможности уравниваемыми по качеству, если на данном стаде одновременно проверяют нескольких молодых быков. Станция организует осеменение коров спермой проверяемых производителей в сжатые сроки (2—3 месяца).

В вопросах племенного дела государственной станции по племенной работе подчиняются находящиеся в ее зоне станции и пункты по искусственному осеменению животных. Станция организует в государственных, межколхозных, совхозных станциях и пунктах по искусственному осеменению учет использования производителей и получаемого от них приплода для их последующей оценки по качеству потомства. Племенная работа, проводимая станцией в маточных товарных стадах колхозов и совхозов, имеет задачей организацию учета продуктивности коров, их бонитировку и выделение лучших в племенные группы. Сохранение и выращивание молодняка от этих коров и от производителей, получивших положительную оценку по качеству потомства, служит важнейшей цели — пополнению маточного стада в зоне деятельности станции телками более высокой кровности и лучших наследственных качеств.

К маточному поголовью подбирают производителей, соблюдая принцип неродственных спариваний в товарных стадах.

С 1972 г. в ряде союзных республик (РСФСР, Белорусская ССР, Азербайджанская ССР, Узбекская ССР) внесены некоторые изменения в структуру органов государственной племенной службы. На базе государственных станций по племенному делу и искусственному осеменению и племживобъединений созданы государственные производственные объединения по племенному делу, искусственному осеменению, закупкам и продаже племенного молодняка, а именно:

- а) в масштабах краев, областей, автономных республик — госплемобъединения;
- б) зональные и межрайонные, специализированные по видам сельскохозяйственных животных и породам — племобъединения;
- в) межрайонные предприятия по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных — племпредприятия.

На перечисленные объединения и предприятия возлагается организация племенного дела в колхозах, совхозах и других государственных предприятиях, внедрение искусственного осеменения, закупка и реализация племенного скота и все другие работы, направленные на совершенствование существующих и выведение новых пород и заводских линий скота. Контроль за ведением этой работы осуществляется республиканскими племобъединениями (в РСФСР Росплемобъединением) и специальной группой инспекторов по племенному делу.

Выставки и выводки представляют собой важное звено в организации племенной работы с крупным рогатым скотом. Районные и кустовые выводки, обычно однодневные, организуют ежегодно. Основная их цель заключается в демонстрации результатов проводимой в колхозах и совхозах племенной работы, в пропаганде задач племенного дела путем показа лучших животных. Выводка может иметь большое значение как публично проводимая оценка производителей по качеству потомства. На выводках, где дочерей и сыновей отдельных быков группируют и сопоставляют с потомством других быков, наглядно выявляется способность препотентных быков давать однородное по типу и высокопродуктивное потомство. Ежегодные выводки и осмотр потомства оценяемых производителей в натуре могут принести большую пользу и при проведении их внутри крупных племенных хозяйств, в которых испытываются произво-

дители. Межколхозные и районные выводки органи- зуются станциями по племенной работе.

Наряду с выводками практикуются выставки круп- ного рогатого скота, от сравнительно кратковременных (районные, областные, республиканские) до постоянно действующих.

Племенные книги. Большой важности государстве- ным мероприятием, способствующим правильной органи- зации племенного дела, является регулярное издание племенных книг сельскохозяйственных животных. Изда- ваемые в СССР в настоящее время племенные книги являются государственными. Они издаются по всем раз- водимым у нас породам скота. Задачи их — выявление и регистрация высокопродуктивных животных; публика- ция сведений о их происхождении, продуктивных и племенных качествах. По материалам племенных книг можно судить о направлении племенной работы и совер- шенствовании породы в целом, о сравнительной ценности складывающихся в породе линий и семейств.

В наши племенные книги записывают как чистопо- родных, так и помесных животных. Основным условием для записи в книги коров служат их продуктивность, отвечающая установленному стандарту, хорошо выра- женные признаки породы, отсутствие серьезных экстер- нерных недостатков. Быки должны представлять пле- менную ценность, определяемую происхождением и, ес- ли имеются данные, качеством потомства, а также иметь высокую оценку за экстерьер и конституцию.

Зоотехнический учет в хозяйстве. Племенная работа невозможна без аккуратного ведения зоотехнического учета. Он начинается с первичных записей в ведомостях и журналах: случек и отелов, взвешивания и учета раз- вития молодняка, учета удоев, определения жирности молока, оценки вымени и учета свойств молокоотдачи, кормовых ведомостях и т. д. Основным сводным доку- ментом зоотехнического и племенного учета служат ин- дивидуальные карточки на коров и производителей. Их вводят, начиная с перевода животного в основное стадо и до конца пребывания его в хозяйстве. В карточку за- носят сведения о дате рождения животного, его проис- хождении, экстерьере, развитии, ежегодной продуктив- ности и результатах племенного использования. На осно- вании данных, внесенных в индивидуальную карточку, заполняют по мере надобности племенные свидетельства,

документы для представления в Государственную племенную книгу и др. После выбытия животного из хозяйства его индивидуальную карточку сохраняют в отдельной картотеке или в зоотехническом архиве, и ею можно воспользоваться при необходимости уточнить происхождение какого-либо из потомков выбывшего животного.

Система ведения карточек имеет большие преимущества по сравнению с любыми реестрами и заводскими книгами. Карточки значительно удобнее в использовании при обработке данных, позволяют группировать животных поочередно по любому признаку (породности, кровности, возрасту, принадлежности к линии и т. д.). Индивидуальные карточки должны вестись и в товарных хозяйствах на всех коров, выделяемых в воспроизводящую группу. Индивидуальные карточки на производителей ведут на станциях по племенной работе и в тех племенных хозяйствах, где имеются производители.

Использование огромного фактического материала, которым располагают наши хозяйства, имеет очень большое значение для ведения отбора животных, прогнозирования результатов племенной работы, ее планирования и разработки теоретических основ племенного дела. Реально осуществить обработку и обобщение всей зоотехнической информации, собираемой в хозяйствах на многомилионном поголовье, можно лишь с помощью счетно-вычислительной техники. В последние годы такая работа ведется центрами в ряде научно-исследовательских институтов животноводства. Интересный опыт накоплен Всесоюзным научно-исследовательским институтом разведения и генетики (г. Пушкин), где в течение 15 лет разрабатываются формы учета, сбора и обработки племенных записей в хозяйствах Ленинградской области. Было установлено, что наиболее эффективным приемом, снижающим затраты труда и средств на ведение и обобщение данного племенного учета, является использование непосредственно первичной документации из хозяйств. Применяется специально разработанная картотека, приспособленная для обработки на счетно-перфорационных машинах. С помощью счетно-перфорационных машин, кроме обычных подсчетов, могут быть составлены бо- нитировочные ведомости, произведена оценка быков по качеству потомства и другие трудоемкие операции. Еще больший интерес представляют электронно-вычислительные машины (ЭВМ), на которых вычисляют коэффици-

енты корреляции, наследуемости и другие математические показатели.

Применение счетно-вычислительной техники в племенном деле особенно перспективно в связи с переводом производства продуктов животноводства на промышленную основу. Выше были рассмотрены те новые признаки молочного скота, по которым ведут селекцию с целью возможной стандартизации животных при высоком уровне их продуктивности. Выравнивание стада по форме вымени, скорости и чистоте выдаивания машинной позволяет полнее механизировать процесс доения. В мясном скотоводстве большое значение приобретает выравнивание методами селекции молодняка по откормочным качествам, определение оптимальных режимов выращивания перед постановкой на откорм. В животноводческих комплексах по производству молока и мяса происходит концентрация поголовья. Применение математических методов обработки учетных показателей позволит в этих условиях с наименьшей затратой времени и с наибольшей точностью определять направление, оптимальные стандарты отбора и методы селекции. Ведение зоотехнического учета в наших хозяйствах в максимальной степени облегчено тем, что все формы первичного учета унифицированы, согласованы с ЦСУ СССР, печатаются массовым тиражом и каждое хозяйство обеспечивается ими через сельскохозяйственные органы.

Мечение крупного рогатого скота. Непосредственное отношение к зоотехническому учету имеет мечение животных. Кличку и индивидуальный номер присваивают теленку со дня его рождения. Кличка должна быть простой, по возможности краткой, благозвучной. В одном хозяйстве не рекомендуется давать одну и ту же кличку разным животным, так же как нельзя разным животным присваивать одинаковый номер.

Присвоенный и зафиксированный на животном номер служит единственным документальным доказательством его идентичности в продолжение всей его жизни.

Стирающийся по той или иной причине номер своевременно обновляют, так как его потеря в этом возрасте часто исключает возможность установления идентичности животного, если не считать проверки по факторам крови — приема, пока еще мало используемого.

Некоторые вопросы племенной работы в крупных специализированных хозяйствах по производству молока.

На основе решений Мартовского (1965 г.) Пленума ЦК КПСС, XXV съезда КПСС и других постановлений Партии и Правительства в стране широко осуществляется перевод животноводства на промышленную основу. Наряду со строительством крупных комплексов по производству молока и говядины индустриальными методами в колхозах и совхозах повсеместно внедряются основные элементы новой технологии, что включает в себя концентрацию поголовья, межхозяйственную и внутрихозяйственную специализацию, механизацию наиболее трудоемких процессов. Все это ставит перед работниками животноводства новые задачи и оказывает влияние на направление и методы племенной работы. Изучение эффективности различных технологических схем позволит в дальнейшем уточнять требования к модельным по типу животным, предназначенным для эксплуатации на промышленных комплексах. Однако целый ряд качеств, которыми должны обладать такие животные, можно считать определенным.

Главное требование, предъявляемое к ним, — высокая продуктивность и потенциальная способность к раздою. Крупные специализированные хозяйства по производству молока должны быть прежде всего рентабельными. В структуре себестоимости молока наибольший процент занимают корма, поэтому основным источником роста рентабельности производства является повышение оплаты корма продукцией за счет систематического увеличения удоев. В ближайшей перспективе таким уровнем может быть удой 5000—6000 кг на корову.

Для правильной организации машинного доения большое значение приобретают строение и форма вымени, сосков и свойства молокоотдачи коров. На молочных комплексах стадо должно быть по возможности выравнено по таким признакам, как скорость и чистота выдаивания. Коровы должны отличаться хорошей резистентностью к маститам и другим заболеваниям, препятствующим их производственному использованию. Для комплексов отбирают хорошо развитых животных с крепкой конституцией, с правильно поставленными конечностями, с крепким копытным рогом. Эти качества непосредственно связаны со здоровьем животного и необходимы для сохранения высокой продуктивности в течение всего времени хозяйственного использования, по крайней мере до 6—7 лактаций, то есть возраста, в кото-

ром большинство коров дают максимальные удои. Важный признак животных — воспроизводительная способность, хорошая оплодотворяемость с первого-второго осеменений. Регулярный ежегодный рост коровы — обязательное условие нормальной ее эксплуатации на комплексах.

Опыт организации первых крупных специализированных хозяйств промышленного типа по производству молока показал, что обеспечение их поголовьем желательного качества представляет немалые трудности, если такие хозяйства не располагают постоянным и надежным источником поступления первотелок. Поскольку организация крупных специализированных молочных хозяйств в масштабе страны принимает массовый характер, а в отдельных республиках они становятся преобладающей формой, основным источником их комплектования должен служить собственной ремонтный молодняк. Комплексы располагают стадом уже отобранных коров, в наибольшей степени отвечающих новым требованиям, и приплод, получаемый в этих стадах, представляет собой ценный материал для селекции с целью усиления и накопления качеств, необходимых в новых технологических условиях.

Высокая продуктивность молочного скота и развитие у него других желательных свойств при полноценном кормлении и надлежащем содержании могут быть достигнуты, во-первых, систематической селекцией в маточном стаде, во-вторых, подбором производителей, способных улучшать стадо в намеченном направлении.

Селекционная работа в маточном стаде включает в себя отбор и выбраковку коров, не отвечающих минимальным требованиям. Принято считать, что при интенсивном использовании коров на комплексах выбраковка должна составлять примерно 25%. Из этой общей селекционной квоты большая часть приходится на отбор первотелок по результатам их проверки на контрольном дворе. Задача на этом этапе состоит в отсеиве не выдержавших проверки коров по продуктивности и другим перечисленным выше признакам. Селекционный эффект отбора первотелок зависит прежде всего от его интенсивности. Так, если повышение продуктивности в отобранной группе первотелок, достигнутое при интенсивности отбора 20% принять за 100, то увеличение удоя при 10% браковки составит лишь 50—55% этой

величины и соответственно возрастет до 150% при интенсивности браковки 30%.

Отбор на контрольном дворе дает наивысшую прибавку удою в самой группе первотелок, а в дальнейшем сохраняется лишь часть селекционного эффекта. Это происходит потому, что не все коровы, лучшие по первой лактации, остаются лучшими в последующие лактации. В селекционных программах, разрабатываемых за рубежом, принимают, что по сравнению с прибавкой удою получаемого в результате отбора первотелок, превосходство тех же коров за вторую лактацию сохраняется в размере примерно 70%, а в последующие лактации — около 40%.

Для каждого хозяйства интенсивность отбора коров определяется в соответствии с фактическим резервом вводимых в основное стадо нетелей, наличием ремонтных телок и качеством и возрастом взрослых коров в стаде. Чем лучше отселекционировано взрослое стадо, тем большая доля выбраковки по продуктивности будет падать на отбор первотелок. Последующий систематический отбор в стаде взрослых коров должен включать выбраковку животных, не показавших в дальнейшем требуемой продуктивности, оказавшихся непригодными по другим признакам и потерявших хозяйственную ценность по разным причинам (возраст, маститы, яловость, травмы и др.).

При разработке селекционных программ для молочных хозяйств индустриального типа в ГДР (С. Хейнц, 1973) считают, что интенсивность браковки будет оптимальной, если она с 33,3% в первом году использования снижается к седьмому году до 14,3%. Средний возраст коров в стаде при этом будет поддерживаться на уровне 4—5 лактаций.

Это выгодно и с экономической точки зрения и позволяет использовать коров до возраста, в котором они дают наивысшие удои. При этом стоимость корма на единицу продукции снижается.

Таким образом, экономически и зоотехнически обособленная структура стада коров по возрасту характеризуется преобладанием в нем полновозрастных молодых коров 4-й и 5-й лактаций, приближающихся к своей наивысшей продуктивности, значительным процентом молодых коров 1—2 лактаций, жестко отобранных по их хозяйственной ценности, и некоторым процентом ко-

Стоимость корма (%), израсходованного на корову за год при
 возрастающей ее продуктивности в процентах
 (по данным С. Хайнца)

Показатель	Годовой удой (кг)		
	4000	5000	6000
Стоимость прокорма коровы в год	100*	115	127
Стоимость корма на 1 кг молока	100*	91,2	85,3

* Значение показателей при удое 4000 кг принято за 100%.

ров старшего возраста, сохраняющих продуктивность выше средней по стаду.

Важной задачей селекционной работы в основном стаде является выделение из общего, оставляемого на комплексе поголовья коров той его части, которая должна быть использована для воспроизводства. Как бы тщательно ни был проведен отбор по первой лактации, стадо не может быть полностью уравнено ни по продуктивности, ни по другим желательным признакам. Следовательно, выделение лучших коров в племенное ядро сохраняет все свое значение и после отбора по первой лактации. Группировка коров по их племенному назначению необходима также и потому, что в большинстве случаев хозяйство не может оставлять для выращивания всех рождающихся телят и для предварительного их отбора качество родителей будет служить основным критерием оценки. За коровами, выделенными в племенное ядро, закрепляются лучшие, проверенные по качеству потомства быки, в то время как коровы производственной части стада могут быть в иных случаях осеменены спермой быков мясных пород для получения пользовательного помесного молодняка и откорма его на мясо.

Свойство молокоотдачи приобретает особо важное значение при производстве молока в крупных специализированных хозяйствах. Рядом исследований, проведенных в последнее время, установлено, что значительная часть коров в колхозах и совхозах имеет вымя, мало-

пригодное к машинному доению. Необходимое улучшение молочных пород по форме и развитию вымени, расположению и размерам сосков и свойствам молокоотдачи наиболее надежно может быть достигнуто путем одновременной селекции по внешнему строению вымени и непосредственно по скорости доения. И то и другое предусмотрено в новой (1974) инструкции по бонитировке. Эти показатели (форма вымени и скорость доения) положительно коррелируют между собой и с величиной удоя, что дает основание рассчитывать на сравнительно быстрое улучшение стада по данным признакам. С этой же целью должно быть использовано наследственное влияние отцов путем соответствующего отбора матерей по указанным признакам и проверки производителей по выраженности их у дочерей.

Выбор производителей, используемых на молочных комплексах. Выбор производителей, предназначенных для искусственного осеменения коров, основывается на результатах предварительного отбора в племязаводах и заключительной оценки по качеству потомства на госплемянциях с особым учетом тех признаков, которые наиболее существенны при эксплуатации молочного скота в специализированных хозяйствах. В первую очередь отбирают быков, оказавшихся способными надежно повышать продуктивность потомства (удой и содержание жира и белка в молоке), улучшать у дочерей форму вымени, скорость молокоотдачи, желательный тип конституции. В системе оценки и отбора быков — улучшателей стада (одинаково для комплексов и хозяйств других категорий) особое внимание обращают на достаточную интенсивность предварительного отбора и на обеспечение фактического выбора лучших производителей на втором этапе по результатам проверки их племенных качеств. Высокая концентрация молочного скотоводства дает возможность с наибольшей полнотой реализовать преимущества искусственного осеменения и допускать к племенному использованию только производителей самого высокого класса. Испытание и отбор производителей — важнейшее звено племенной работы, особенно при совершенствовании стада в крупных специализированных хозяйствах, где высокая концентрация поголовья и масштабы производства ограничивают племенную работу в маточном стаде рамками элементарного племенного учета и основанного на нем отбора.

Выше указывалось, что во многих странах современные селекционные программы обеспечения потребности в племенных производителях построены на двухэтапном интенсивном отборе. Могут представлять интерес сведения о фактическом исполнении таких программ. М. Шевалдон (Франция) приводит следующую схему работы по отбору и испытанию племенных бычков. Выделяют такие организационные моменты: учреждение контрольной станции; выбор лучших животных — родителей, от которых целесообразно приобрести племенных бычков; обеспечение интенсивного выращивания и, наконец, отбор лучших бычков для их аттестации по качеству потомства.

Бычков приобретают в возрасте восьми дней и подвергают предварительным испытаниям, которые осуществляют за четыре этапа: 1) до 3-месячного возраста; 2) с трех месяцев до пяти; 3) с 5-месячного до 9-месячного — основной период интенсивного выращивания на уровне около 1,5 кг среднесуточного прироста массы; 4) последний период до 15 месяцев (среднесуточный прирост около 700 г), в течение которого бычков оценивают по спермопродукции (садки через 15 дней, в дальнейшем еженедельно). Так, из партии 129 голов не получили удовлетворительных оценок или выбрались 99 бычков по следующим причинам:

падеж, различные травмы	11 голов
недостаточная интенсивность роста	42 »
неудовлетворительная половая активность	
и качество спермы	37 »
недостатки телосложения	9 »

Для последующего испытания по качеству потомства было оставлено 30 бычков, из которых намечается выбрать на племя 5—6 лучших.

Аналогичные программы отбора производителей применяют при организации испытания племенных бычков различных молочных и мясных пород в ряде стран. Разумеется, принципы оценки бычков при предварительном их отборе в приведенной программе не могут рассматриваться как оптимальные для всех случаев. Например, в ГДР период проверки бычков по спермопродукции продолжается не до 15, а до 12—13 месяцев. В Финляндии, по данным Л. Н. Смирнова (1974), в связи с неудовлетворительной оценкой по спермопродукции выбраковывают около 5% бычков. Значительное число быч-

ков, как в приведенном выше примере, отбраковывают из-за неудовлетворительной энергии роста и недостатков экстерьера (35%). Однако общим для различных современных программ воспроизводства племенных бычков является интенсивный отбор и на первом и на втором этапах оценки, несмотря на то, что весьма жесткий выбор осуществляется по родословной еще на предварительной стадии при закупке бычков. Так, средняя продуктивность матерей всех 350 бычков, закупленных у фермеров для испытания в Финляндии в 1972 г., составила 7792 кг молока с содержанием жира 4,7%. Поскольку в Финляндии применяется метод длительного хранения глубоко охлажденной спермы, на заключительном этапе отбирают не бычков, а сперму лучших животных, примерно в том же соотношении (1:5), то есть используют для осеменения коров около 20% спермы, хранившейся до получения результатов испытания бычков.

На молочных комплексах должен осуществляться племенной групповой подбор с соблюдением ротации наиболее продуктивных линий и их ветвей. Это будет вести к наследственному закреплению желательных качеств, к упорядочению генеалогической структуры стада и позволит в дальнейшем применять эффективные межлинейные кроссы. Для быстреего улучшения и повышения однородности молочных стад на комплексах может оказаться целесообразным создание в племязаводах преобладающих инбредных производителей путем строго обоснованных инбредных спариваний выдающихся по племенным достоинствам родителей с применением генетического контроля и испытания по качеству потомства.

Чтобы молочный скот приобретал желательные качества, необходимо не только вести селекцию в основном стаде, но и применять соответствующие системы выращивания и отбора ремонтных телок. Опыт показывает, что выращивание ремонтных телок в специализированных хозяйствах или их отделениях дает хорошие результаты. Такие хозяйства не обременены другими задачами, располагают возможностью, улучшая кормовую базу, использовать корма по прямому назначению и могут наиболее эффективно разрабатывать оптимальные технологические варианты. Рассмотрение конкретных систем выращивания телок не входит в задачу настоящего курса, однако следует отметить, что эти системы должны

обеспечивать получение высокопродуктивных, отлично развитых, конституционально крепких животных, способных полноценно лактировать по крайней мере до 6—7-го отела. Важным показателем работы таких хозяйств служит хорошее развитие телочек к случайному возрасту. Не менее существенным вопросом является и своевременный отбор телочек, передаваемых на выращивание в специализированные хозяйства. Результативность работы последних в одинаковой степени будет определяться и тем, как выращиваются телки, и тем, какова их племенная ценность. Конечным критерием работы элеверов и пригодности системы выращивания должен служить процент первотелок, отвечающих требованиям для перевода их в основное стадо комплекса после контрольной проверки по продуктивности.

Составление планов племенной работы. Плановое ведение племенной работы возможно лишь в условиях социалистического сельскохозяйственного производства. Это огромной важности преимущество обеспечивает преемственность в направлении племенной работы, то есть необходимое условие успеха, позволяющее вести дело с учетом ранее проделанной работы и обоснованно намеченной перспективы.

Перспективные планы селекционно-племенной работы составляются сроком на пять лет, что дает возможность к концу действия плана проанализировать и оценить полученный результат. В настоящее время в большинстве племенных хозяйств накоплен уже немалый опыт работы по перспективным планам и методике их составления. Планы составляют на отдельное племенное хозяйство, для зоны деятельности станции по племенной работе и для ведения племенной работы с породой в целом. При перспективном планировании племенной работы в отдельном хозяйстве план составляют по такой примерной схеме.

Раздел I. Характеристика природных и хозяйственных условий племязавода, совхоза, фермы. Даются общие сведения о местоположении, климате, территории и почвах, об урожайности кормовых культур и обеспеченности скота кормами. Приводятся данные о численности скота разных видов, его размещении на фермах, об общих производственных показателях за последние несколько лет. Этот раздел излагается кратко. Он необходим для того, чтобы

определить условия, в которых планируется вести племенную работу, а также для того, чтобы разработать меры по улучшению хозяйственных условий и повысить эффективность работы по улучшению стада.

Раздел II. Характеристика крупного рогатого скота обычно начинается с краткого изложения истории стада, времени и источников его комплектования. Это дает представление о происхождении стада и вероятных его генеалогических связях со стадами других хозяйств, работающих с той же породой скота. Современное стадо характеризуют по всем основным показателям — по структуре (по полу и возрасту), породному составу, продуктивности коров различного возраста и кровности, классности производителей, коров и молодняка по комплексу признаков. Сведения, собранные для характеристики крупного рогатого скота, имеющегося в хозяйстве, служат исходным материалом для дальнейшего планирования количественного роста стада, ожидаемой продуктивности и обоснования типа животных, желательного для дальнейшего разведения.

Главное внимание в настоящем разделе должно быть сосредоточено на анализе собранного материала, на выявлении причин, сдерживающих развитие скотоводства в хозяйстве, и необходимых мерах по улучшению зоотехнической и племенной работы. Анализ состава стада по полу и возрасту позволяет предусмотреть исправление его структуры. Должен быть обработан материал о продолжительности лактационного и сервис-периодов коров в хозяйстве, что укажет на дополнительные резервы повышения продуктивности и темпов воспроизводства стада. От состояния воспроизводства стада во многом зависит успех племенной работы, так как оно предопределяет размеры реализации племенной продукции и составляет размеры реализации племенного молодняка, а следовательно, и возмездную интенсивность отбора в основном стаде и других возрастных группах. В большинстве хозяйств в связи с применением поглотительного скрещивания младшие возрастные группы отличаются более высокой кровностью, поэтому наличный ремонтный контингент будет определять и темпы повышения породности маточного стада в ближайшие годы планируемой пятилетки. Сопоставление продуктивности коров различного возраста кровности покажет, каковы результаты раздоя первостелок, как используются коровы среднего возраста, по

тенциально способные давать наиболее высокий удой, и до какого возраста использование дойных коров является эффективным. Сравнение по продуктивности одновозрастных коров различной кровности поможет определить эффективность скрещивания и предпочтительную в данных хозяйственных условиях кровность животных.

Аналогичным образом должно быть оценено стадо по другому признаку — развитию. Для этого устанавливают среднюю живую массу молодняка в каждой возрастной группе, а также коров разного возраста. Сравнение одновозрастных групп разной кровности даст представление о влиянии скрещивания и на этот признак и позволит внести необходимые коррективы в применяемую систему выращивания молодняка. Для определения оптимальной живой массы коров (молочных и молочно-мясных пород) их группируют по живой массе, обычно с интервалом 25—30 кг, и определяют затем продуктивность в каждой группе, а также количество молока, получаемого на 100 кг живой массы коров. Если в данном хозяйстве оптимальная живая масса коров, при которой получают наиболее высокие удои, окажется ниже породного (зонального) стандарта, то это укажет на неудовлетворительные условия эксплуатации взрослого стада и недостаточный уровень кормления коров и ремонтного молодняка. Группировка коров по жирномолочности и одновременно по удою производится с целью выявления резервов для селекции по этому признаку и по способности совмещать высокую молочность с повышенной жирностью молока. Значительная подготовительная работа должна быть проведена для получения необходимых сведений о пригодности коров к машинному доению. Эти свойства ранее не учитывали при оценке и отборе молочного скота. В новой инструкции такие требования предусмотрены, что позволит произвести по этим новым признакам группировку стада, а именно:

- а) по форме, развитию и другим показателям оценки вымени соответственно экстерьерной 10-балльной шкале;
- б) по средней скорости отдачи молока в аппарат на 2—3-м месяце лактации.

Результаты проведенного в настоящем разделе анализа послужат в дальнейшем основой при планировании количественных и качественных показателей продуктивности и определении тех достоинств, которыми должны обладать животные желательного типа.

Раздел III. Генеалогическая структура стада и оценка сложившихся в нем родственных групп. Этот раздел — один из главных в плане селекционно-племенной работы. Если план составляют в хозяйстве впервые, то производят выборку, в результате которой все маточное стадо группируют по происхождению. Для каждой образовавшейся родственной группы, например полусестер по отцу, подсчитывают все главнейшие средние характеристики по продуктивности, развитию, конституции. Таким образом, выявляют численность маточного поголовья (коров и телок), происхождения от отдельных быков, а также от группы быков, принадлежащих к одной линии, и определяют контингент, который можно использовать при линейном разведении, межлинейных кроссах или закладке новых линий. Качественная оценка родственных групп, происходящих от мужского предка, включает в себя:

1. Анализ родословной производителя, дочери которого образовали родственную группу. Выявляют его принадлежность к линии (или линиям, если он получен путем кросса) и к семействам через женских предков. Учитывают результаты оценки его мужских предков по потомству и используют все другие данные родословной, имеющие значение для оценки вероятных наследственных качеств родоначальника родственной группы. Тщательный анализ родословной особенно необходим по молодым производителям, у которых еще мало лактирующих дочерей и аттестация которых по качеству потомства имеет предварительный характер.

2. Оценку производителя по выраженности у него типа породы, по телосложению и развитию. Недостатки экстерьера и конституции, характерные для данного стада, стремятся исправить главным образом через производителей, к которым предъявляют строгие требования в отношении выраженности у них признаков породы, крепости и гармоничности телосложения, отчетливого полового диморфизма. Поэтому, кроме балла, полученного производителем за экстерьер, дается достаточно полное описание главных достоинств и недостатков его телосложения. Особое внимание обращают на те дефекты, которые оказались наследственными и проявились у потомства быка. Дается краткое описание экстерьерного типа родоначальника родственной группы,

выбывшего из стада на основании ранее сделанных записей, и подвергается обстоятельному анализу оценка по экстерьеру оставленного им потомства.

3. Всестороннюю оценку дочерей производителя, которых сравнивают по всем важнейшим показателям с дочерьми других быков, со сверстницами и если позволяют сходные условия, то и с матерями, как это предусматривается соответствующими инструкциями. При наличии в стаде нескольких быков, принадлежащих к одной линии, они получают наряду с индивидуальной также групповую оценку в среднем по всем производителям каждой линии и родственной группы. Эта сложная часть плана должна быть выполнена с учетом всех методических правил оценки производителей по качеству потомства. Первостепенное значение имеют тщательная предварительная обработка данных первичного учета и привлечение всего имеющегося материала для всесторонней оценки дочерей каждого быка. Наряду с использованием основного метода оценки путем сравнения дочерей быка с их сверстницами, а также с матерями, среднюю фактическую продуктивность дочерей быка сопоставляют со средним удоем и жирномолочностью стада за тот же год. В последнем случае применяют для удоев поправочные коэффициенты на возраст, вычисляя их по соотношению удоев коров первого, второго и третьего отелов в данном стаде. В тех хозяйствах, где для оценки производителей по качеству потомства организованы специальные контрольные скотные дворы и первотелок — дочерей проверяемых быков раздранывают в условиях полноценного кормления, результаты испытания рассматриваются как предпочтительные перед другими методами оценки. Необходимость подобного контроля путем применения одновременно различных методов сравнения диктуется ответственностью задачи, так как, основываясь на качестве потомства быков, выделяют перспективные линии, отбирают в племенное ядро коров, принадлежащих к таким линиям, а значит, определяют и направление всей племенной работы на длительный период.

Группируют коров и по происхождению с материнской стороны. Выявляют родоначальниц, от которых в стаде оставлялось женское потомство. Определяют среднюю продуктивность образовавшихся семейств, учитывая лучших их представительниц, устанавливают ха-

рактерные особенности семейств и их заводскую ценность. Качественный анализ семейств имеет целью выяснение наследственной препотентности родоначальницы и ее потомства. Если последнее высокопродуктивно и сравнительно однородно по этому качеству и по типу, то можно рассчитывать при подборе на хорошую передачу потомству особенностей семейства. Однако, как уже отмечалось, в семействе есть отличные коровы, но они не однотипны и обязаны своими качествами не родоначальнице, а своим отцам. Такие семейства должны быть отмечены в плане на предмет их дальнейшего изучения. Если в хозяйстве уже вели работу по ранее составленному плану, то в этом разделе уточняют имевшиеся материалы. Например, производителей, ранее аттестованных по продуктивности дочерей за первую или вторую лактации, характеризуют по удою полновозрастных дочерей или по большему их числу, что повышает надежность оценки. Выделяют и оценивают новые родственные группы, разведение которых было предусмотрено в предыдущем плане. Уточняют и достоинство женских семейств, учитывают дополнительные лактации, а также продуктивность вновь отелившихся молодых коров, принадлежащих к семейству.

На товарных фермах генеалогический анализ стада содержит в основном те же элементы, однако ограниченные меньшим объемом информации о происхождении животных, которой располагает зоотехник в рядовых колхозах и совхозах. Особенность этого раздела плана в товарных хозяйствах состоит в том, что главное внимание уделяется маточному стаду, выделению в нем воспроизводящей группы племенного назначения. О производителях, прикрепляемых станцией по племенному делу и искусственному осеменению, приводятся краткие сведения, но результаты их племенного использования в хозяйстве обрабатывают с возможной тщательностью. Таким образом, выявляются складывающиеся в стаде родственные группы. После их оценки основной задачей является упорядочение генеалогической структуры стада и укомплектование его животными, принадлежащими к ценным линиям и родственным группам.

4. Анализ результатов сочетаемости друг с другом наиболее распространенных, планируемых к разведению линий. Этот раздел плана разрабатывается и в племенных и в товарных хозяйствах. В племенных хозяйствах

выбывшего из стада на основании ранее сделанных записей, и подвергается обстоятельному анализу оценка по экстерьеру оставленного им потомства.

3. Всестороннюю оценку дочерей производителя, которых сравнивают по всем важнейшим показателям с дочерьми других быков, со сверстницами и если позволяют сходные условия, то и с матерями, как это предусматривается соответствующими инструкциями. При наличии в стаде нескольких быков, принадлежащих к одной линии, они получают наряду с индивидуальной также групповую оценку в среднем по всем производителям каждой линии и родственной группы. Эта сложная часть плана должна быть выполнена с учетом всех методических правил оценки производителей по качеству потомства. Первостепенное значение имеют тщательная предварительная обработка данных первичного учета и привлечение всего имеющегося материала для всесторонней оценки дочерей каждого быка. Наряду с использованием основного метода оценки путем сравнения дочерей быка с их сверстницами, а также с матерями, среднюю фактическую продуктивность дочерей быка сопоставляют со средним удоем и жирномолочностью стада за тот же год. В последнем случае применяют для удоев поправочные коэффициенты на возраст, вычисляя их по соотношению удоев коров первого, второго и третьего отелов в данном стаде. В тех хозяйствах, где для оценки производителей по качеству потомства организованы специальные контрольные скотные дворы и первотелок — дочерей проверяемых быков раздаивают в условиях полноценного кормления, результаты испытания рассматриваются как предпочтительные перед другими методами оценки. Необходимость подобного контроля путем применения одновременно различных методов сравнения диктуется ответственностью задачи, так как, основываясь на качестве потомства быков, выделяют перспективные линии, отбирают в племенное ядро коров, принадлежащих к таким линиям, а значит, определяют и направление всей племенной работы на длительный период.

Группируют коров и по происхождению с материнской стороны. Выявляют родоначальниц, от которых в стаде оставалось женское потомство. Определяют среднюю продуктивность образовавшихся семейств, учитывают лучших их представительниц, устанавливают ха-

рактерные особенности семейств и их заводскую ценность. Качественный анализ семейств имеет целью выяснение наследственной препотентности родоначальницы и ее потомства. Если последнее высокопродуктивно и сравнительно однородно по этому качеству и по типу, то можно рассчитывать при подборе на хорошую передачу потомству особенностей семейства. Однако, как уже отмечалось, в семействе есть отличные коровы, но они не однотипны и обязаны своими качествами не родоначальнице, а своим отцам. Такие семейства должны быть отмечены в плане на предмет их дальнейшего изучения. Если в хозяйстве уже вели работу по ранее составленному плану, то в этом разделе уточняют имевшиеся материалы. Например, производителей, ранее аттестованных по продуктивности дочерей за первую или вторую лактации, характеризуют по удою полновозрастных дочерей или по большему их числу, что повышает надежность оценки. Выделяют и оценивают новые родственные группы, разведение которых было предусмотрено в предыдущем плане. Уточняют и достоинство женских семейств, учитывают дополнительные лактации, а также продуктивность вновь отелившихся молодых коров, принадлежащих к семейству.

На товарных фермах генеалогический анализ стада содержит в основном те же элементы, однако ограниченные меньшим объемом информации о происхождении животных, которой располагает зоотехник в рядовых колхозах и совхозах. Особенность этого раздела плана в товарных хозяйствах состоит в том, что главное внимание уделяется маточному стаду, выделению в нем воспроизводящей группы племенного назначения. О производителях, прикрепляемых станцией по племенному делу и искусственному осеменению, приводятся краткие сведения, но результаты их племенного использования в хозяйстве обрабатывают с возможной тщательностью. Таким образом, выявляются складывающиеся в стаде родственные группы. После их оценки основной задачей является упорядочение генеалогической структуры стада и укомплектование его животными, принадлежащими к ценным линиям и родственным группам.

4. Анализ результатов сочетаемости друг с другом наиболее распространенных, планируемых к разведению линий. Этот раздел плана разрабатывается и в племенных и в товарных хозяйствах. В племенных хозяйствах

применяют линейное разведение. Работа с заводскими линиями требует наряду с внутрелинейным подбором допущения и отдельных неродственных спариваний, которые осуществляются, как правило, в форме межлинейных кроссов. Последние нередко приводят к образованию новых, ценных линий, однако животные разных линий сочетаются между собой неодинаково, и выявление наиболее целесообразных комбинаций при перспективном планировании необходимо. В товарных хозяйствах к кроссам приводит обязательная периодическая смена производителей. Поэтому результаты кроссирования всесторонне изучаются с тем, чтобы в дальнейшем при групповом подборе также могли быть предусмотрены наиболее удачные сочетания.

Методика определения сочетаемости линий состоит в том, что все оцениваемое потомство производителя разбивается на группы в зависимости от происхождения матерей со стороны отца (принадлежности матерей к разным линиям). Сравнение полученных групп между собой показывает, с дочерьми каких быков спаривание данного производителя дало наилучшие результаты.

Раздел IV. Планирование количественных и качественных показателей стада. Прежде чем разрабатывать план дальнейшей селекционной работы, тщательно определяют основные показатели количественного роста и качественного улучшения стада, которые должны быть достигнуты в течение намечаемого периода. Сюда относится составление оборота стада по годам, в результате чего определяется численность скота, структура стада, породность (кровность), количество и возраст реализуемых на племя бычков и телочек. В этом разделе определяют и среднюю продуктивность животных на время действия плана: для молочных пород — средний удой, жирномолочность и живую массу коров; для мясных пород — живую массу коров и быков, прирост массы на выращивании и откорме, молочность коров (по живой массе телят при откорме). Уровень продуктивности обусловливается наследственными и ненаследственными факторами. Поэтому при определении плановой продуктивности на пятилетнюю перспективу должны быть учтены реальные возможности улучшения кормления и содержания дойных коров, размеры ремонта и процент первотелок в стаде, их породность и вероятные наследственные качества.

Повышение жирномолочности обосновывается главным образом уровнем отбора по этому признаку и качеством используемых быков. Исходным моментом для планирования служит фактическая жирномолочность коров, отобранных в племенное ядро, и наследуемость признака в данном стаде. Для обоснования намечаемого повышения жирномолочности может быть использована

формула $\frac{dh^2}{7} \cdot 5$. Например, селекционный дифференциал (d), то есть разность между содержанием жира в молоке коров, отобранных в племенное ядро, и средним по стаду составил 0,6%. Эту величину умножают на коэффициент наследуемости (h^2), обычно принимаемый для этого признака в размере 0,30—0,35 (желательно вычислить на материале того же стада). Полученное произведение ($0,6 \cdot 0,35 = 0,21$) показывает степень наследственного улучшения стада по этому признаку после смены одного поколения другим. Разделив эту величину на семь (количество лет, необходимое для смены поколения коров), получают величину наследственного улучшения в среднем за один год ($0,21 : 7 = 0,03$), а после умножения на пять — соответствующую величину повышения жирномолочности стада за планируемое пятилетие. Должны быть учтены и различные меры повышения жирности надаиваемого молока — полноценность кормления коров, улучшение технологии машинного доения, и чистота выдаивания и т. д. Планирование живой массы животных базируется как на решающих факторах, на породности или кровности (если применяется скрещивание), так и на уровне кормления молодняка. В плане приводят схемы выпойки и системы выращивания молодняка, устанавливают требования по живой массе для разных возрастов. В этом же разделе указывают примерные рационы и потребность в кормах по годам.

Раздел V. Селекционно-племенная работа в стаде. Определение уровня фактической и планируемой продуктивности животных и оценка сложившихся в стаде родственных групп позволяют подойти к обоснованию желательного для разведения типа животных — их породности, основным показателям продуктивности, конституции, экономичности (оплате корма). Выделяют некоторое количество наиболее продуктивных, отвечающих перечисленным требованиям животных. Средние показатели этих коров дают известное пред-

ставление о качествах, которыми обладают лучшие коровы стада. Их фотографируют, описывают, и они могут служить так называемыми модельными животными, ориентируясь на которые следует отбирать коров в племенное ядро. В лучших племенных хозяйствах коров, удовлетворяющих высоким требованиям, может оказаться значительно больше, чем необходимо для укомплектования племенного ядра. Тогда численность коров в воспроизводящей группе может быть несколько увеличена. Однако чрезмерно расширять рамки племенного ядра не следует, так как оно может утратить основное свое назначение — служить для воспроизводства ремонтного молодняка. Если в племенном хозяйстве очень хорошие коровы, но все же уступающие лучшим по происхождению и продуктивности будут оставлены в производственной части стада, то это лишь повысит качество племенного молодняка, предназначенного для продажи.

В товарных хозяйствах, наоборот, племенное ядро не всегда может быть укомплектовано только высокопродуктивными коровами. Но и в этих случаях размеры племенного ядра должны быть доведены до нормального за счет менее продуктивных, но относительно лучших коров с тем, чтобы хозяйство имело достаточный контингент ремонтных телочек. В плане должна предусматриваться систематическая замена в племенном ядре худших коров более продуктивными за счет вводимых в основное стадо первотелок. При возможности планируют и покупку племенных телок.

На основании оценки и отбора наиболее перспективных линий и семейств составляют план их дальнейшего использования. Планируют ведение и совершенствование тех лучших линий, для работы с которыми имеются или могут быть приобретены производители достаточно высокого класса, обеспечивающие прогресс линий. Ведение линий планируют с учетом правил, применяемых при однородном подборе и, в частности, при инбридинге. Предусматривают кроссы, уже проверенные в стаде и представляющие интерес, но требующие проверки.

В племенных хозяйствах план подбора разрабатывают по следующей примерной схеме, предложенной Н. А. Кравченко. По каждой линии и родственной группе, имеющейся в стаде, устанавливают на основании ранее проведенного анализа основные ее достоинства, которые необходимо удержать и закрепить. Для одной

родственной группы таким признаком может быть обильномолочность, для другой — жирномолочность, или гармоничность телосложения и крепость конституции, или названные и другие признаки одновременно. Выявленные характерные качества родственной группы позволяют определить, какие из важных признаков, выраженные слабо, требуется усилить и какие недостатки необходимо устранить. Соответственно полученным данным к родственной группе маток прикрепляют такого производителя, который обладает необходимыми качествами. Намеченное осуществляют путем внутрilineйного подбора или же посредством кросса, если установленным требованиям больше отвечает бык, принадлежащий к другой линии. Отмечая характерные достоинства родственной группы, стремятся выяснить, от каких мужских или женских ближайших предков эти качества могли быть унаследованы и на которые из этих лучших имен в родословных применять инбридинг.

В племенных хозяйствах составляют план проверки быков по качеству потомства, в котором устанавливают сроки постановки каждого из них на испытание, получения от них приплода и первой оценки потомства по развитию и однородности типа, сроки отела дочерей и их оценки по первой лактации. Составляют также график проведения заключительной оценки тех быков, по которым ранее она не была завершена. На товарных фермах основным принципом группового подбора является неродственное спаривание и периодическая смена закрепляемых за стадом быков. Применение кроссов планируют с учетом выявленных, а также наиболее вероятных удачных сочетаний. Несмотря на эти особенности, и в товарных хозяйствах основная цель подбора остается той же — получение потомства более высокого качества, чем стадо, и улучшение его генеалогической структуры.

В план племенной работы со стадом обычно включают в качестве самостоятельных разделов: а) организационные мероприятия (строительство животноводческих помещений, организация пастбищ и водопоев, размещение скота в зимний и летний периоды и др.); б) ветеринарные и санитарные мероприятия.

План племенной работы с крупным рогатым скотом в зоне деятельности станции по племенной работе включает в себя те же элементы, что и план племенной работы в хозяйстве; несколько меняется, однако, их зна-

чение. Так, в плане станции нет необходимости давать описание природных условий каждого хозяйства. Оно дается в целом по зоне, и отмечают лишь особенности некоторых хозяйств, касающиеся кормопроизводства. Полностью сохраняет свое значение разработка мероприятий по укомплектованию племенного ядра и по систематическому повышению качества выделяемых в него коров и ремонтных телок. Центральное место в плане работы станции занимают вопросы комплектования бычьего состава на станциях и пунктах по искусственному осеменению, организации испытания быков, выбраковки старых и посредственных и замены их лучшими. Планируется организация специальных контрольных скотных дворов для раздоя и наблюдения за дочерьми быков, поставленных на испытание по потомству.

Подробно разрабатывают план воспроизводства стада. Выясняют недостатки в организации и технике искусственного осеменения, намечают меры по их устранению и ликвидации яловости коров, уточняют маршруты и графики доставки спермы в хозяйства. Составляют календарный (по годам) план закрепления быков за хозяйствами и их периодической смены, а также план общих организационных мероприятий по племенному делу в хозяйствах зоны (выводки, выставки и т. д.).

План племенной работы с породой. За последние годы в СССР составлены перспективные планы племенной работы со всеми ведущими породами скота. Особенность таких планов заключается в том, что его составляют на длительный срок (15 лет). Основной целью плана работы с породой является координация направления племенной работы и плановое использование племенных ресурсов, имеющихся и создаваемых в породе. Этим определяются и некоторые особенности общего плана работы с породой. В нем отпадает необходимость детального анализа каждого стада и основное внимание уделяется ведущим хозяйствам.

Методика составления плана племенной работы с породой, предложенная Министерством сельского хозяйства РСФСР, предусматривает в нем два раздела. Первый раздел содержит краткий исторический обзор формирования породы и анализ ее состояния в основных зонах разведения. Значение этого раздела состоит в том, что он служит обоснованием мероприятий, разрабатываемых на перспективу. Второй, основной, раздел плана посвя-

щается определению путей и методов дальнейшего улучшения продуктивных и племенных качеств породы. Особенно важна в этом разделе разработка плана ведения и рационального использования лучших линий и семейств, обмена между племязаводами и распределения линейных производителей. В зависимости от ареала породы в плане племенной работы с ней отдельные разделы разрабатываются более подробно. Так, по породам, географическое распространение которых ограничивается какой-либо характерной климатической зоной, планируют конкретные мероприятия по улучшению кормопроизводства, выращиванию молодняка и обеспечению других хозяйственных условий, необходимых для формирования желательного типа животных.

В планах, составляемых по породам, географически широко распространенным, рассматривают особенности ведения племенной работы в различных зонах, изучают и определяют особенности зональных типов. По таким численно большим и распространенным в стране породам особенно важно обосновать направление племенной работы в различных зонах и с породой в целом и наилучшим образом использовать для прогресса породы ценные родственные группы и уникальные группы, имеющиеся в отдельных, территориально отдаленных племязаводах и других племязаводах. План племенной работы с породой составляется специалистами племязаводов, министерств сельского хозяйства республик, научно-исследовательских учреждений и высших сельскохозяйственных учебных заведений. Руководит составлением плана Совет племенного хозяйства.

Советы по породам крупного рогатого скота. Совет племенного хозяйства является основным организационным органом, имеющим целью объединить и руководить племенной работой, обеспечивая ее планомерное и систематическое проведение с породой. В состав совета входят специалисты и ученые, хорошо знающие породу. На совете по породе возлагаются: разработка рекомендаций по совершенствованию породы, испытанию производителей, выявление и апробация новых линий и семейств в породе, рассмотрение планов племенной работы в ведущих хозяйствах, руководство составлением перспективного плана работы с породой. Общее руководство племенной работой осуществляется Министерством сельского хозяйства СССР.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Роль племенной работы в качественном улучшении крупного рогатого скота и развитии племенного дела	5
Глава II. Теоретические основы оценки и отбора крупного рогатого скота	21
Глава III. Оценка крупного рогатого скота по фенотипу	34
Оценка коров по молочной продуктивности	35
Живая масса коров и их молочная продуктивность	57
Оценка коров по их пригодности к машинному доению	63
Оценка скота молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру и конституции	72
Оценка крупного рогатого скота мясных пород	87
Глава IV. Оценка крупного рогатого скота по генотипу	102
Селекционный дифференциал. Явление регрессии при отборе и наследуемость признаков	102
Оценка крупного рогатого скота по происхождению	116
Групповая оценка животных и ее особенности	127
Оценка крупного рогатого скота по качеству потомства	132
Препотентность быка и методы ее выявления	164
Оценка производителей мясных пород по качеству потомства	176
Индексирование при оценке племенных коров	182
Иммуногенетические свойства крови и их использование в селекции крупного рогатого скота	186
Глава V. Организация отбора (бонитировка) в скотоводстве	192
Бонитировка крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород	193
Бонитировка крупного рогатого скота мясных пород	205
Определение назначения животных и их группировка	209
Структура стада и ее формирование	213
Глава VI. Племенной подбор в скотоводстве	221
Глава VII. Методы разведения в скотоводстве	243
Чистопородное разведение	245
Скрещивание животных	270
Гибридизация в скотоводстве	287
Глава VIII. Организация и планирование племенной работы	293

