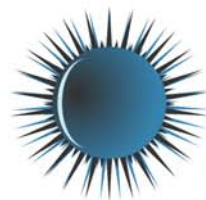


Разведение
сельскохозяйственных
животных
с основами частной зоотехнии



Разведение с.-х. животных

*22. Современные направления
племенной работы в странах
с развитым животноводством*

Фрагменты текста главы
(автор Н.М. Костомахин) из
учебника
Разведение сельскохозяйственных
животных. М., 2005



СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В СТРАНАХ С РАЗВИТЫМ ЖИВОТНОВОДСТВОМ

Генетический прогресс в молочном скотоводстве ведущих стран мира обуславливается влиянием трех неразрывно связанных между собой факторов: современными методами селекции, рациональным кормлением и новейшими технологиями доения и содержания животных.

Центром, выполняющим консультационные и рекомендательные функции, для мирового генофонда молочного скота является организация Интербулл (Interbull), которая расположена в г. Упсала (Швеция).

Кроме того, каждая развитая страна Запада имеет свои центры по сбору и обработке информации для составления национальных программ, контроля их исполнения и в целом улучшения и совершенствования генофонда популяций молочного скота. Например, в Великобритании существует центр по сбору и обработке данных в молочном животноводстве (ADC), в Германии — Союз разведенцев немецкого черно-пестрого скота (VDS), в Израиле — Ассоциация животноводов Израиля (ICBA), в США — Ассоциация научных разработок в молочном скотоводстве (ADSA), в Канаде — Канадская корпорация по учету племенных животных (CCAS).

Британский центр по сбору и обработке данных в молочном животноводстве (ADC) проводит генетическую оценку племенной ценности быков и коров наиболее многочисленных пород молочного направления продуктивности: голштинской, айрширской, джерсейской, гернзейской, шортгорнской. Оценке подлежат такие признаки продуктивности, как удои, содержание жира и белка в молоке, продолжительность продуктивного использования животного, количество соматических клеток в молоке и тип телосложения. Одновременно рассчитывают два экономических индекса: 1) PIN — индекс дохода от продуктивности животного; 2) PLI — индекс пожизненного дохода.

Материалы по генетической оценке быков и коров в разрезе всей

популяции молочного скота той или иной породы публикуют 4 раза в год в соответствии с рекомендациями Интербулл.

В Германии контроль за расчетом индексов племенной ценности (ИПЦ) животных ведут государственные контрольные органы. Данные продуктивности учитывают независимые организации по оценке молочной продуктивности, обрабатывают их в одном компьютерном центре.

Для оценки племенной ценности животных в передовых странах в настоящее время используют метод BLUP (Best Liner Unbiased Prediction) — наилучший линейный несмещенный прогноз. Применяемые для его расчета методы, учитывают все важные влияющие факторы. Наряду с учетом данных животного по собственной продуктивности объединяют всю информацию, имеющуюся по родственникам, по рекомендации Интербулл, индексы племенной ценности всех животных приравниваются к среднему индексу, взятому за основу, например, для коров, рожденных в 1990 г., равный 0.

Для каждого животного рассчитывают отдельные индексы племенной ценности по отдельным признакам, например по количеству надоенного молока, процентному содержанию в нем белка и жира, а также по выходу жира и белка в молоке. Наряду с индексами племенной ценности по отдельным признакам рассчитывают общий индекс племенной ценности, то есть относительный индекс племенной ценности (ИПЦ) по молоку (продуктивности).

В Германии, Израиле, странах Западной Европы и Северной Америки оплата за молоко основывается на содержании в нем питательных веществ, особенно белка. В связи с этим в индексе племенной ценности по молоку объединяются индексы по удою молока, выходу жира и белка в отношении 0:1:4 и приравниваются к скользящей основе (в 2000 г. к показателям быков, рожденных в 1990—1992 гг.). Средняя индекса племенной ценности по молоку составляет 100, а одно стандартное отклонение равно 12 пунктам.

При ведении племенной работы принятие во внимание индекса племенной ценности по молоку гарантирует быстрый и высокий прогресс

селекции по белку,

Узловые моменты деятельности Ассоциации животноводов Израиля базируются на ведении израильской племенной книги учета молока и его качества в молочной индустрии государства. Именно Ассоциация животноводов Израиля, официально и непосредственно представляющая интересы израильских животноводов, предприняла усилия по созданию централизованной системы, куда стекается вся информация, касающаяся молочного животноводства. Основная цель централизованной системы — установление надежного банка данных, которым могут пользоваться животноводы, исследователи и т. д. и с помощью которых фермеры могут найти оптимальные решения для максимального увеличения своих доходов.

Организация централизованной системы вызвала необходимость создать общие периферийные компьютерные системы и наладить их связь с центральным компьютером.

В 1986 г. в Израиле (на основе Белтсвильской модели с методологией BLUP на базе 1982 г.) был разработан новый метод оценки производителей для сравнения израильских и американских быков. Оценка включает предсказанную передающую способность (ППС) по надоям молока, показателям жира и белка в нем. Общая база была найдена при сравнении генетического качества быков — предсказанного различия (ПР) сыновей, проверенных в Израиле, от американских производителей (чья сперма была импортирована для осеменения лучших коров), с ПР сыновей, полученных от этих же производителей, проверенных в Америке.

ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ

ПРЕДСКАЗАННАЯ ПЕРЕДАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ (ППС)

ППС — это показатель генетического достоинства, который может быть

использован при отборе выдающихся животных для улучшения генетического достоинства всего стада или популяции по определенному признаку.

ППС отображает количество молока, молочного жира или белка, а также процентное содержание жира и белка, которое оцененное животное предположительно передаст своему потомству. Все значения ППС выражаются в отклонении от фиксированной базы данных — генетического базиса (табл. 10.1), которая в настоящее время рассчитана от всех коров, рожденных в 1995 г. (Великобритания, 2001 г.) и по всем оцениваемым признакам равна 0.

ППС окончательно складывается из трех составных частей: оценки по индексу родословной; по собственной продуктивности и по качеству потомства.

ППС имеет тенденцию к изменению для каждого животного по мере накопления информации.

Спаривание лучших коров стада, имеющих высокую ППС с производителями, также имеющими высокие значения ППС, с определенной уверенностью предполагает получение ценных в генетическом отношении животных.

Ожидается, что у потомства будет получена прибавка по надоям молока от отца +507 кг и от матери +397 кг. Отсюда племенная ценность его составит +904 кг молока. Известно, что потомство может проявить племенную ценность только по собственной продуктивности, передать же потомству оно может лишь половину, то есть $904 : 2 = +452$ кг. Отсюда, согласно родословной, потомство может получить от своих родителей передающую способность, выражающуюся в прибавке молока по удою, равной +452 кг.

Следует учесть, что в большинстве стран Западной Европы стандарты (генетический баланс) по удою приведены в расчете на коров первого отела, в то время как в странах Северной Америки используют стандарты в расчете

на половозрелое животное.

Генетическую оценку быков начали проводить в США с 1935 г. (М. А. Ваттио). В 1974г. был введен индекс современного модифицированного сравнения (СМС) в качестве усовершенствованного метода оценки животных. Через каждые 6 мес (в январе и июле) Министерство сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки вычисляет генетическую ценность тех быков и коров, данные о которых были собраны в рамках программ улучшения молочного стада (УМС). С июля 1989 г. ППС коров и быков рассчитывали статистическим методом, называемым «моделью животного». В модели животного быков и коров оценивают одновременно с использованием компьютера.

Оцениваемые признаки.

В США, так же как и в Европе, оценка ППС включает 5 основных признаков продуктивности: 1) надой молока, кг; 2) выход жира, кг; 3) выход белка, кг; 4) содержание жира, %; 5) содержание белка, %.

В дополнение к этим признакам оценивают признаки телосложения (главным образом вымя, конечности, форму тела, выраженность молочного типа). Генетическая оценка быков по продолжительности продуктивной жизни дочерей (ожидаемая продолжительность жизни дочерей в стаде) и числу соматических клеток (которые отражают степень резистентности животных к маститу) стала возможной в США с 1994 г.

ППС по определенному признаку может быть рассчитана с определенной степенью уверенности (называемой надежностью) с использованием трех источников информации: надежности ППС родителей и других родственников; числа учетных записей (для коров); числа стад, в которых находятся дочери (для быков).

Величина предсказанной передающей способности быка — средний показатель, отображающий генетическую ценность быка. Генетические

достоинства и продуктивность каждой отдельной дочери быка непредсказуемы, поскольку каждая дочь получает разный набор генов от быка. Реальная генетическая ценность потомства определяется случайным образом в момент оплодотворения яйцеклетки. Другими словами, генетические достоинства животного не могут быть предсказаны в момент спаривания родителей. Например, если спариваются животные с высокой племенной ценностью, то племенные достоинства потомка не обязательно будут высокими, хотя с большей вероятностью потомок будет выше среднего уровня. Однако возможно, что племенная ценность потомка будет ниже среднего уровня.

Продуктивность дочерей любого быка распределяется по колоколообразной кривой (кривая нормального распределения признаков), независимо от того, имеет ли бык ППС, равную 1000 кг молока или 0. Несмотря на то что ППС быка А равна 1000кг, часть его дочерей может иметь генетическую ценность ниже, чем у некоторых дочерей быка В, ППС которого равна 0. Значительным является и тот факт, что множество дочерей быка А с высокой средней величиной ППС будут иметь собственную ППС выше, чем у дочерей быка В с низким средним значением ППС.

Точка отсчета, используемая для выражения предсказанной передающей способности животного по данному признаку, называется генетическим базисом. Все значения ППС выражаются в качестве отклонений от генетического базиса. Некоторые страны изменяют генетический базис с учетом генетического прогресса, например Канада каждый год, США — 1 раз в 5 лет.

Степень уверенности, с которой проводят оценку ППС, называется надежностью. Надежность отражает всю информацию, использованную при оценке ППС.

За рубежом животное только тогда получает оценку как племенное, когда данные об его оценке были официально опубликованы в соответствующих изданиях и каталогах.

Например, в Великобритании данные по коровам могут быть опубликованы, если уровень надежности оценки молочной продуктивности составляет не менее 30 %, для быков минимальный уровень надежности составляет 50%, а максимальный — 99 % (табл. 10.3). В США и Канаде уровень надежной оценки быка для опубликования ее в каталоге должен составлять не менее 70 %, в Германии — 60%.

Очевидно, что чем выше уровень надежности оценки признака, тем ближе к истинной ППС животного находится установленный расчетами показатель. Британскими учеными проведены расчеты изменчивости ППС с достоверностью 95% для различных уровней надежности оценки признака (табл. 10.4).

Например, уровень надежности оценки быка А по молочной продуктивности дочерей составляет 50 %, а показатель предсказанной передающей способности — 300 кг молока. Следовательно, при достоверности 95 % его дочери будут иметь ППС по удою от — 50 до +650 кг молока. В то же время часть дочерей (5 %) данного быка А могут выйти за пределы данного интервала. Если рассмотреть производителя В, уровень надежности оценки которого по молочной продуктивности дочерей составляет 99 % при том же значении ППС, то этот производитель в 95% случаях будет иметь дочерей, располагающихся в интервале между +250 и +350 кг молока.

Уровень надежности оценки производителя В дает селекционеру больше уверенности в достижении положительных результатов, однако при дальнейшей оценке быка А вполне могут быть достигнуты результаты, превосходящие показатели производителя В, тогда как изменения в последующей оценке быка В маловероятны.

Поэтому британские селекционеры, чтобы максимально уменьшить риск использования производителей с низким уровнем надежности, отдают предпочтение быкам с уровнем надежности оценки признака 90%.

Особенности оценки быков в разных странах.

Заслуживает внимания система оценки молодых быков, существующая в Израиле. Популяция молочного скота, по данным Израильской ассоциации животноводов, насчитывает 110000 голов коров голштинской породы израильской селекции. Молочная продуктивность коров за 2000 г. составила во всех стадах 11 117 кг молока, с содержанием в нем жира 3,35% и белка — 3,08%, в кооперативных хозяйствах (киббутах) 11 536 кг, 3,35 и белка 3,09%, на семейных фермах (мо-шавах) 10324кг, 3,34% и 3,06 % соответственно.

Количество молочных коров в этой стране находится на одном уровне в течение уже 25 лет, около 85 % молочного поголовья включено в национальную программу учета молочной продуктивности. К сведению, в США только 20 % молочных коров составляют подконтрольное поголовье (по данным молочной ассоциации США).

Молочную продуктивность коров в Израиле оценивают ежемесячно независимые инспекторы, образцы молока для качественного анализа посылают в центральную лабораторию. Все поголовье молочных коров в Израиле осеменяется искусственно.

Система оценки заключается в следующем:

50 молодых быков покупает центр по искусственному осеменению SION. Для этих бычков устанавливают фиксированную (на данный момент времени) цену на говядину. Одна часть (50 %) этих бычков — сыновья местных проверенных быков-производителей, другая, как правило, получена от лучших в племенном отношении коров, осемененных спермой импортных быков (преимущественно из США и Голландии);

спермой 50 проверяемых быков осеменяют 30 000 коров-первотелок. Результаты оценки получают по первым 100 закончившим лактацию дочерям каждого производителя;

5 лучших производителей допускают для дальнейшего использования в системе искусственного осеменения;

5 этих производителей в дальнейшем спаривают с 1000 телок для их тестирования на легкость отелов и частоту перинатальной смертности потомства;

все остальное поголовье телок страны покрывают производителями, уже прошедшими предварительную оценку на легкость отелов;

коров второго отела и старше осеменяют только спермой быков, проверенных по качеству потомства.

В США, Канаде, Великобритании и Германии до получения первых результатов оценки молодых быков исключают из процесса воспроизводства.

Согласно данной системе оценки давление отбора проверенных производителей, вновь допущенных к воспроизводству в течение 1 года, составляет 1:7. Давление отбора проверенных производителей, используемых в течение нескольких лет, составляет 1:14.

В результате постоянного жесткого отбора среди проверенных быков голштинская порода Израиля достигла очень высокого генетического прогресса — 75 кг ежегодно в производстве молока за последние 30 лет и 100 кг молока за последние 10 лет.

Зарубежные селекционеры учитывают еще целый ряд дополнительных признаков при совершенствовании молочного скота.

Селекция на аппетит и эффективность потребления корма

— признаки с высокой наследуемостью — достигаются путем группового кормления коров без ограничений. Внутри групп те коровы, которые превосходят других по продуктивности, как правило, обладают лучшим аппетитом и более эффективным потреблением корма. В таких условиях проводят отбор матерей быков.

Долголетие (продолжительность продуктивного использования коров) включают в оценку качества потомства каждого производителя путем расчета отклонения от процента выбракованных дочерей на протяжении трех

лактации. Долголетие — желательный признак при селекции молочного скота. Однако он подвержен влиянию множества факторов, большинство из которых являются не генетическими по своей природе. Так, например, коэффициент наследуемости по долголетию составляет всего 8 %. К тому же для получения надежной оценки ППС быков может потребоваться 7—8 лет, чтобы дочери оцениваемых быков закончили свою жизнь в стаде. К тому времени, если бык еще жив, его генетическая ценность по продуктивным признакам скорее всего будет превзойдена молодыми быками. На практике долголетие коров во многих стадах зависит в основном от трех факторов. Другими словами, корова обычно остается в стаде до тех пор, пока: не заболит маститом; не нарушается воспроизводительная функция; уровень продуктивности находится на приемлемом для фермера уровне.

Функциональный тип (вымя, копыта и конечности)

оценивают для характеристики телосложения животного в зависимости от его продуктивности за время жизни. Функциональный тип отличается от общепринятого «идеального» телосложения, которое может иметь ценность для фермеров, содержащих животных для получения высоких классификационных оценок, выигрывания выставочных соревнований и возможной продажи в качестве племенных животных.

В целом признаки телосложения неточно характеризуют долголетие животного. Исследования показывают, что признаки продуктивности служат гораздо лучшими индикаторами долголетия по сравнению с признаками телосложения. Поэтому выбирать быка для осеменения коров стада необходимо в первую очередь по продуктивным признакам и лишь потом по признакам телосложения. В практике отбор по долголетию будет проходить автоматически при применении показателя, исключающего использование быков с низкой ППС по продуктивности и с явными дефектами телосложения.

Среди всех признаков телосложения характеристики вымени (особенно расположение сосков, глубина и прикрепление вымени спереди) наиболее тесно связаны с долголетием. Исследования показывают, что коровы со средней глубиной вымени остаются в стаде дольше, чем коровы с крайними характеристиками (мелкое или глубокое вымя). По всей вероятности, коровы с мелким выменем обладают низкой продуктивностью, а коровы, имеющие слишком глубокое вымя, подвержены заболеванию маститом и физическим травмам.

По мнению американских ученых признаки, характеризующие конечности и копыта, имеют гораздо меньшее влияние на продолжительность использования коров в стаде, чем признаки продуктивности и характеристики вымени. Таким образом, важно помнить, что признаки продуктивности гораздо важнее признаков телосложения. Большинство экономических исследований в США показывают, что признакам, характеризующим молочную продуктивность животного, должно придаваться в 3—5 раз большее значение, чем остальным.

В то же время многие канадские ученые подчеркивают важность оценки типа телосложения животных и придают этому фактору гораздо большее значение по сравнению с американскими коллегами.

Скорость доения

— один из важных признаков. На конкурсе ФАО черно-пестрых пород в Польше голштинская порода израильской селекции оказалась самой быстродоящейся, хотя раньше скорость молоко выведения никогда не тестировалась в Израиле. Корова со средней скоростью доения была получена благодаря тому, что фермеры удаляли из стада медленнодоющих коров. Однако быстродоящиеся коровы отличаются высокой предрасположенностью к инфекциям вымени. В результате сегодня в стадах хозяйств Израиля содержат коров со средней скоростью доения (3—5 мин) и

средней скоростью молоковыведения более 3 кг/мин.

Наследуемость постоянства удоев

составляет 0,14—0,17. Отбор по этому признаку очень желателен, поэтому его включают в оценку быков-производителей. При очень высоких уровнях продуктивности будущий ее рост скорее осуществим путем повышения постоянства удоев, чем увеличения максимальных удоев.

Легкость отелов и перинатальная смертность

— признаки, тестируемые в Израиле с 1964г. Обычно для осеменения телок используют только проверенных на легкий отел быков. В результате дисперсия этой характеристики понизилась, средняя частота перинатальной смертности у первотелок составляет 5,8 %, а у коров-2, 9%.

Проблема трудных отелов представляет большое значение для многих стран. Особенно она стала актуальной для России с момента начала широкого использования генофонда голштинского скота в стадах. В развитых странах Запада давно стало ясно, что трудность отелов зависит прежде всего от размера плода и развития телки при ее оплодотворении и во время последующей стельности.

В России вопросам влияния генетических факторов на крупношюдность потомства посвящены работы Б. П. Завертяева, который установил, что продолжительность развития плода в утробе матери на 98 % обусловлена влиянием генетических факторов и только на 2 % влиянием паратипических факторов. Согласно законам генетики продолжительность эмбрионального развития плода детерминирована на 50 % отцом и 50 % — матерью. Следовательно, установить влияние отца на продолжительность эмбрионального развития его потомства значительно легче, чем матери, так

как от быка в течение определенного времени можно получить неизмеримо большее число животных.

Голландскими учеными введено понятие телочного быка и коровьего быка. Телочный бык — это производитель, который детерминирует продолжительность эмбрионального развития плода до 270 дней, коровий бык — более 270 дней.

В исследованиях Н. М. Костомахина, проведенных на 228 быках черно-пестрой и красной степной породы в Западной Сибири, было установлено, что минимальная продолжительность эмбрионального развития потомства у быка черно-пестрой породы Роджера 378642 составила 269 сут, а максимальная — у быка голштин-ской породы Валета 1501018— 288 сут. Таким образом, разница составила 19 сут. Если учесть, что в последние дни перед отелом масса плода увеличивается на 700—800 г, а в отдельных случаях и на 1000 г, становится понятным, почему отбор быков, которые детерминируют укороченное эмбриональное развитие телят, представляется столь значимым.

В США и Канаде, по сообщениям специалистов компаний Американ Бридерс Сервис (ABS) и Вестерн Онтарио Бридерс (WOBI), показатель легкости отелов вносят во все каталоги быков-производителей со следующими градациями: 6—9 % — быки, детерминирующие легкие отелы; 11—12% — быки, детерминирующие среднюю тяжесть отелов; 16—22 % — быки, детерминирующие тяжелые отелы.

Данный процент показывает число трудных отелов на 100 отелившихся дочерей одного оцениваемого быка. Интересно отметить то, что американские и канадские фермеры предпочитают использовать для осеменения сперму быков, детерминирующих среднюю тяжесть отелов. Объясняется это тем, что от быков, детерминирующих легкие отелы, как правило, рождаются мелкие телята, что не особенно приветствуется фермерами. При рождении мелкие телята имеют впоследствии более низкую живую массу по сравнению с животными, имевшими большую массу при

рождении. Сперму от быков, передающих крупноплодность, а, следовательно, трудные отелы фермеры не используют потому, что это влечет за собой крупные финансовые потери, связанные с лечением коров.

Трудным отелом в США считается любой отел, в течение которого корове было оказано родовспоможение. Любопытен, с точки зрения селекции, опыт животноводов Германии. В этой стране ежегодно из 1400 ремонтных быков ставят на проверку 1100 голов. Спермой каждого быка осеменяют 600 коров-первотелок. В результате оценки отбирают 140 улучшателей, а из них в дальнейшем 30 выдающихся производителей (рис. 10.3). Таким образом, через 5—6 лет оценки быков для дальнейшего племенного использования остается только около 3 % выдающихся быков-производителей с высоким уровнем племенной ценности.

Влияние числа селекционных признаков на эффект селекции.

Если отбор проводят более чем по одному признаку, то темп генетического прогресса меньше по сравнению с селекцией, направленной на улучшение одного показателя. Для селекционера желательно улучшить сразу несколько признаков. Однако это значительно снижает скорость генетического прогресса.

Из данных таблицы 10.6 видно снижение относительного прогресса в популяции по мере добавления признаков в программу селекции. Например, если селекционные решения принимаются по двум признакам, генетический прогресс по любому из двух признаков составит 71% от прогресса, который можно достичь при селекции по одному признаку, а при селекции по трем признакам генетический эффект селекции составит только 58%, по четырем признакам эффективность снижается вдвое.

Связь между селекционными признаками.

По каким бы признакам не проводился отбор и какое бы относительное значение не придавалось каждому признаку, необходимо помнить о связи, существующей между признаками. В таблице 10.7 показана средняя ППС для 10 быков, которые считались лучшими в США по индексу «общей ценности» в 1995 г. Например, ППС по удою составляла 1033 кг, в то время как этот показатель по типу телосложения составил 1,03, по содержанию жира в молоке — 0,06% и выходу молочного жира 32 кг, по содержанию белка и выходу молочного белка — 0,04 % и 28,4 кг соответственно.

Однако существует очевидная связь между разными селекционными признаками. Например, отбор только по молочной продуктивности одновременно дает ППС по выходу молочного жира 32 кг и выходу молочного белка 28,4 кг. Генетическая прибавка при таком подходе всего на 6,5 кг жира и 1,8 кг белка меньше возможного улучшения, если бы все усилия были сконцентрированы на отборе животных только по показателям выхода жира или белка. Сосредоточение давления отбора на жирномолочность позволяет одновременно отбирать быков лучших по ППС по выходу жира (34,1 кг) и в меньшей степени — по величине надоев (ППС = 597 кг молока). С другой стороны, направление селекционных усилий на увеличение выхода жира позволяет одновременно отбирать быков со значительной положительной ППС по жирномолочности (0,078 %) и надою молока (833 кг). Аналогичная ситуация складывается при направленности селекции на выход белка в молоке и делает возможным отбор быков с более высокой ППС по белкомолочности (0,011%) и надою молока (930 кг).

Как достичь целей, поставленных селекционной программой.

Выбор быка для искусственного осеменения в каждом конкретном стаде — наиболее эффективный и дешевый способ достижения прогресса на

пути к намеченным генетическим целям. Быков нужно отбирать на основе их ППС по требуемым признакам. Надежность оценки должна использоваться в качестве критерия интенсивности использования того или иного быка.

Сколько быков нужно использовать в стаде?

Число быков и стратегия их отбора могут меняться в зависимости от: размера стада, надежности оценки ППС быка, склонности селекционера к разумному риску.

Когда отбирают молодых быков, покупку спермы необходимо ограничить несколькими спермодозами на одного быка. По мере возрастания надежности оценки закупка спермы от одного быка может возрастать. Не имеет смысла осеменять более 15—20 % коров стада спермой одного быка, даже если надежность оценки ППС производителя достаточно высока. Другими словами, необходимо отбирать, по меньшей мере, 5—6 быков на одно стадо. Разнообразие служит гарантией от непредвиденных проблем, которые могут возникнуть при слишком интенсивном использовании какого-либо одного быка в стаде.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ППС В СЕЛЕКЦИОННЫХ РЕШЕНИЯХ

Основным назначением предсказанной передающей способности (ППС) является сравнение быков. Если ППС быка = +1000 кг молока, это совсем не означает, что его дочери будут давать на 1000 кг молока больше, чем другие коровы в стаде. Однако это означает, что средняя молочная продуктивность дочерей этого быка будет на 1000 кг выше, чем у дочерей быков, использованных для определения генетического базиса. Выбор должен основываться на величине ППС быка. Существует два метода отбора быков: метод независимых уровней выбраковки и индекс селекции. У обоих

методов есть достоинства и недостатки. Генетики западных стран отдают предпочтение индексному методу, так как он дает больше возможностей для осуществления генетического прогресса.

Метод независимых уровней выбраковки.

Это метод, при котором селекционер устанавливает минимальный предел по каждому признаку в программе селекции. Быков с показателями выше минимумов по указанным признакам принимают к отбору. Например, считая, что важными показателями служат ППС по надою молока и ППС по выходу белка, можно проводить отбор среди быков с ППС по надою молока выше 1000 кг и ППС по выходу белка выше 30 кг. Согласно данным университета штата Висконсин в 1995г. только два быка в популяции голштинского скота США удовлетворяли этим требованиям.

Преимущества. Это наиболее простой метод, позволяющий определить быков, подходящих для целей программы селекции.

Недостатки. При использовании метода независимых уровней выбраковки трудно определить (минимальные) стандарты. Бык может быть исключен из плана подбора при несоответствии стандарту всего на несколько килограммов молока, даже если он по всем остальным признакам намного превосходит минимальные пределы.

При этом методе независимых уровней необходимо периодически обновлять стандарты. Генетический прогресс и изменения генетического базиса могут влиять на то, какие быки более предпочтительны. Если набор стандартов использовали в течение нескольких лет, то большое число быков попадет в приемлемую группу благодаря генетическому прогрессу. Поэтому необходимо либо использовать другие критерии для выбора подходящего быка, либо периодически обновлять стандарты. Более того, когда генетический базис меняется, только немногие быки могут соответствовать новым требованиям и, следовательно, приходится пересматривать или

изменять стандарты.

Индекс селекции.

Использование индекса селекции позволяет сравнивать быков на основе величины, вычисляемой путем придания каждому селекционному признаку «относительного веса». «Вес» отражает важность, которую селекционер считает необходимым придать данному признаку. Реальная цена составляющих компонентов молока может использоваться, например, в качестве взвешивающего фактора. В этом случае индекс будет выражаться в денежных единицах (долларах, евро, рублях и т. д.). Однако абсолютная величина индекса в действительности не имеет значения. Быки должны сравниваться по наиболее подходящему индексу: бык с наивысшим индексом должен быть использован независимо от величины самого индекса, то есть установление минимального предела для величины индекса не имеет смысла.

Преимущества. По индексу селекции можно выявить быков, наиболее отвечающих общей генетической цели без сосредоточения внимания на каком-либо признаке в отдельности. Определение индексов заставляет селекционеров сознательно оценить признаки, которые они хотят усилить, и сформулировать конкретно план для их максимального улучшения. После того как индекс правильно построен, отбор быков становится намного проще, чем при использовании метода независимых уровней выбраковки, так как лучшими быками являются животные, стоящие во главе списка. К тому же индекс является объективным методом, поскольку отдается должное быкам, которые были бы исключены из рассмотрения в методе независимых уровней выбраковки из-за несоответствия стандарту по одному из признаков.

Недостатки. Индексы трудны в построении, так как достаточно сложно выбрать признаки для включения в программу селекции и приписать каждому признаку соответствующий вес. В настоящее время существует

множество рассчитанных индексов. Трудно заранее сказать, какой из имеющихся индексов отражает набор приоритетов для данного стада или популяции. В некоторых индексах больше значения придают признакам телосложения, в других продуктивным признакам, основанным на структуре образования цен на молоко, например в США и странах Европейского Союза. Интерпретация этих индексов затруднительна для фермеров других стран, так как образование цен на молоко существенно различается.

Построение селекционного индекса.

В качестве примера рассмотрим построение индекса для рынка, имеющего следующую структуру образования цен на молоко. Предположим, что цена 1 кг молока, содержащего 3,5 % жира и 3,2 % белка, составляет 12,2 (любых денежных единиц). Перерабатывающий завод платит 0,150 денежных единиц за 0,1 % жира (то есть за 1 г жира) и 0,3 денежной единицы за 0,1 % белка (то есть за 1 г белка). Относительный вес, приписанный надою молока, выходу белка и жира, рассчитывается следующим образом:

стоимость 1 г жира = 0,150 денежных единиц, стоимость 1 кг жира = 150 денежных единиц, стоимость 35 г жира в 1 кг молока = $0,150 \times 35 = 5,25$ денежных единиц;

стоимость 1 г белка = 0,3 денежных единиц, стоимость 1 кг белка = 300 денежных единиц, стоимость 32 г белка в 1 кг молока = $0,3 \times 32 = 9,60$ денежных единиц;

стоимость 1 кг молока без жира и белка = $12,2 - 5,25 - 9,60 = -2,65$ денежных единиц.

Таким образом, мы можем рассчитать индекс, отражающий ожидаемый прирост общего дохода благодаря дочерям быка, на основании его ППС по надою молока, выходу жира и белка. Назовем этот индекс ППС-ДОД (предсказанная передающая способность дополнительного общего дохода). Используем здесь терминологию общего дохода, так как при больших надоях

коровы потребляют больше кормов, однако дополнительные расходы на кормление не включены в рассматриваемый индекс.

$$\text{ППС-ДОД} = (-2,65 \cdot \text{ППС, кг молока}) + (300 \cdot \text{ППС кг, белка}) + (150 \cdot \text{ППС, кг жира}).$$

Например, ППС-ДОД индекс быка с ППС по молоку +700 кг, ППС по белку +17 кг, ППС по жиру +29 кг, будет равен:

$$\text{ППС-ДОД} = (-2,65 \cdot 700) + (300 \cdot 17) + (150 \cdot 29) = 7595 \text{ денежных единиц.}$$

Цели разведения должны быть внимательно рассмотрены, принимая во внимание конкретную ситуацию в каждом стаде. В конечном счете, цель селекции заключается в получении наилучших коров, которые приносят наивысшую прибыль. По мнению американских ученых, наиболее часто упоминаются следующие характеристики:

производство большого количества молока в течение каждой лактации;
долголетие (большое число лактации);

произведенное молоко имеет наивысшую возможную рыночную стоимость.

Формирование цен на молоко.

По опыту селекционеров западных стран коровы, от которых получают высокие надои молока, считаются более прибыльными, поскольку они требуют меньше корма на единицу произведенного молока по сравнению с коровами с низкой продуктивностью.

Рыночная стоимость молока — важный момент, который необходимо учитывать при определении целей селекции. Высокая продуктивность коров и их продуктивное долголетие считаются общими для всех коров в мире, тогда как рыночная цена на молоко существенно меняет цели селекции. В зависимости от способа формирования цен на молоко наилучшей стратегией для селекционера может быть отбор коров, от которых получают

:наибольший надой молока независимо от его состава; наибольший надой молока и количество жира; наибольшее количество жира и белка вне зависимости от количества надоенного молока; наибольшее количество жира и протеина при минимальном надое молока.

Автор приводит анализ таблицы, согласно которому генетический прогресс по белковомолочности равен таковому по жирномолочности, хотя в целом фенотип не отражает данной закономерности, аналогичная ситуация сложилась и по процентному содержанию белка в молоке;

если судить по показателям фенотипа, то продолжительность продуктивного использования коров в стаде за указанные годы имеет тенденцию к сокращению, однако генетическая составляющая общего фенотипического тренда указывает на обратную закономерность;

подобная ситуация имеет место по эффективности оплодотворения коров, в то же время казалось бы положительная тенденция по числу соматических клеток в молоке по генетической составляющей имеет отрицательные характеристики по фенотипу.

Нужно учитывать, что стратегия селекции должна быть долгосрочной. По мнению ученых университета штата Висконсин (США), цели, остающиеся неизменными в течение многих лет, приносят лучшие результаты, поскольку селекция имеет небольшой, но накапливающийся эффект на протяжении нескольких поколений животных. К тому же, чем дольше преследуется цель,

тем больший генетический прогресс достигается с течением времени. Например, для увеличения генетической ценности коров по молочной продуктивности на 1000кг молока в США потребовалось 20 лет (с 1965 по 1985 г.). Однако даже наиболее консервативные оценки показывают, что за следующие 20 лет генетическая " ценность коров по молочной продуктивности может возрасти более чем на 6000 кг молока.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В развитых странах Запада в животноводстве успешно используются новые методы биотехнологии, которые позволяют значительно сократить генерационный интервал и вводить маточное поголовье в процесс воспроизводства значительно раньше. Кроме того, широко используется метод, МОЕТ, что означает множественную овуляцию и трансплантацию эмбрионов. Для широкого применения этого метода и быстрой достоверной оценки животных по комплексу признаков, включающую оценку по качеству потомства, в Великобритании фирмой Genus в 1987 г. было создано первое в мире ядерное стадо (Nucleus Herd) численностью 250 коров. В пределах данного стада предусматривалось использование лучшего генетического материала мира и его распространение через трансплантацию эмбрионов, с последующей оценкой полученных животных по сибсам и полусибсам в пределах данного стада. Важные преимущества ядерного закрытого стада — возможность сравнительной оценки всех животных в идентичных условиях кормления и содержания, а также всех характеристик, значимых с точки зрения экономики. В 1996г. в Великобритании была создана компания Cogent, у которой имеется свое ядерное стадо в количестве 1200 коров — крупнейшее стадо в мире. Использование данной технологии позволило Великобритании за последние 15 лет войти в число лидеров в плане совершенствования селекционно-племенной работы и получения производителей высшего качества, которые занимают одни из первых мест в мировых каталогах быков: Лаки, Фигаро, Принципал и др.

Компания Cogent впервые в мире стала использовать метод разделения спермы быков-производителей по полу в производственных условиях. Сама методика разделения спермы по полу была разработана в корпорации XY Incorporation (США). Она основывается на том, что половые гаметы быков содержат гаплоидный набор хромосом. Следовательно, в одних половых клетках содержатся хромосомы X, а в других — Y. В половых гаметах с X-

хромосомой содержится ДНК на 4 % больше, чем в сперматозоидах с У-хромосомой. Производя окрашивание хромосом половых клеток, было установлено, что гаметы с Х-хромосомой поглощают на 4 % красителя больше, чем половые гаметы с К-хромосомой. От количества поглощенного красителя зависит уровень флуоресцентного свечения, которое улавливается компьютером. Далее идет компьютерная обработка данных, и когда поток сперматозоидов пропускается через биметаллические пластины с разной полярностью, сперма сортируется на Х- и Y-содержащие половые гаметы соответственно их заряду.

Британскими учеными и селекционерами установлено, что в молочном скотоводстве большим спросом пользуется сперма, содержащая А'-хромосому, что определяет женский пол, в мясном — У-хромосому, что определяет мужской пол. Эффективность, получаемая от использования данной методики, составляет 90% особей желательного пола. Данную технологию уже применяют в коневодстве и свиноводстве.

Наиболее прогрессивными направлениями

в биотехнологии в настоящее время следует считать:

- получение женских половых гамет методом суперовуляции и последующего их вымывания;
- созревание половых гамет in vitro (FVN);
- оплодотворение половых гамет in vitro (FVF);
- определение пола у эмбрионов ранних периодов развития;
- разделение спермы выдающихся производителей по полу;
- клонирование;
- замораживание и сохранение половых гамет, зигот и эмбрионов;
- пересадка эмбрионов для получения желательного генетического материала.

В настоящее время учеными из лаборатории IVF компании Cogent широко практикуется оплодотворение половых гамет in vitro. Схематично процедура получения таких эмбрионов выглядит следующим образом:

1-е сутки — выделение ооцитов из фолликулов самки;
1—2-е сутки — доращивание ооцитов в специальной среде и подготовка их к оплодотворению;
2-е сутки — оплодотворение ооцитов спермой отобранных производителей;
2—7-е сутки — развитие эмбрионов в инкубаторе в специальной среде;
7—8-е сутки — оценка эмбрионов по их качеству, определение пола, подготовка их к пересадке или замораживание.

Канадскими селекционерами рекомендован

ряд параметров, характеризующих высокопродуктивные стада молочного скота:

- телята при рождении должны быть здоровы и свободны от генетических дефектов, они нуждаются в минимальном ветеринарном обслуживании и растут быстро;
- отход молодняка в период от рождения до первого отела — не более 5 %. Телок выращивают при максимальном использовании сочных и грубых кормов;
- должны иметь высокую скорость роста и быть достаточно развиты для осеменения в возрасте 14—15 мес;
- возраст первого отела не должен превышать 27 мес. В это время телки должны быть не ниже 137 см в холке и иметь живую массу не менее 550—600 кг;
- межотельный период в стаде должен составлять 12—13 мес;
- ежегодное число телок, готовых к осеменению, должно составлять 40 % количества дойных коров. При этом сверхремонтный молодняк реализуют для генетического улучшения других стад;
- желательно, чтобы коровы находились в стаде до шести лактации.

По мнению ученых Британского Королевского Общества, занимающихся разработкой селекционной стратегии в спортивном коневодстве Британии (2003), любая подобная стратегия должна объединять следующие

ключевые моменты:

- четко определенные цели селекции;
- необходимую достоверную информацию;
- средства идентификации выдающихся животных для эффективного их дальнейшего использования;
- жесткий и направленный отбор;
- широкое распространение отобранных животных;
- эффективную организацию племенной работы и структуру племенной службы.

Все вышеперечисленные моменты приемлемы для главных дисциплин спортивного коневодства, хотя детали могут быть специфическими для того или иного вида спорта.

Главный лозунг британских коневодов на современном этапе: «выигрывать медали и улучшать рыночную ценность британских спортивных лошадей».

Первой и одной из основных задач в развитии спортивного коневодства, и в частности его племенной базы, британские коннозаводчики видят в создании национального банка данных, по примеру скотоводов. В этом банке будет храниться и анализироваться вся информация о лошадях, начиная с их происхождения, индивидуальных характеристик, а также результатах их выступлений на различных соревнованиях. Как указывают британские специалисты, хорошо известной аксиомой результативной базы данных является достоверность вносимой информации.

На основе полученных данных британские коневоды предполагают определять племенную ценность производителей и кобыл по методу BLUP. Кроме того, ими предлагается вести индексную селекцию. Для этого необходимо рассчитывать классификационные индексы, в которые планируется включить физические, психологические и физиологические характеристики животных. Селекционный процесс будет направлен на сочетание племенной ценности животных с их классификационным

индексом. По такому же пути в спортивном коневодстве идут коневоды Германии и Франции.

Считается, что селекционное давление должно быть как можно большим, для этого лучших жеребцов спаривают с лучшими кобылами, в результате чего фенотипическое проявление необходимых признаков у потомков усиливается модифицирующим эффектом генетических задатков. Для наиболее полной реализации генетического потенциала племенных животных рекомендуется проводить надлежащий тренинг и использовать для этого наилучших специалистов.

Таким образом, (вывод по селекционному индексу, разработанному в Австралии) становится ясно, что факторами, ускоряющими процесс селекции, служат селекционный дифференциал и коэффициент наследуемости. Факторы, сдерживающие эффективность селекционно-племенной работы, — генерационный интервал и инбредная депрессия. Эта формула вполне применима и для других отраслей животноводства.

Таким образом, соблюдая эти условия, можно значительно улучшить состояние животноводства в Российской Федерации, повысить реализацию уже накопленного генетического потенциала молочных стад и выйти на уровень стран с развитым животноводством.

Контрольные вопросы и задания.

1. Какая организация занимается оценкой мирового генофонда молочного скота?
2. Что означает оценка племенных качеств животных методом BLUP?
3. Дайте характеристику предсказанной передающей способности (ППС) племенных животных и по каким основным признакам ее оценивают.
4. Какие параметры характеризуют надежность оценки (степень уверенности) племенных качеств быков и коров?
5. Что такое генетический базис, через какое время он изменяется и

почему?

6. Каковы уровни надежности оценки племенных качеств быков и коров?

7. Что характеризует понятие «легкости отелов» при оценке быков и какие уровни данного показателя вы знаете?

8. Каковы преимущества и недостатки метода индексной селекции?

9. Какие преимущества имеет оценка качества быков в нуклеусном (ядерном) стаде?

10. Назовите перспективы использования в практике метода разделения спермы быков по полу.

Приведены фрагменты текста главы 10 (без таблиц и с сокращением) из учебника

Красота В.Ф., Джапаридзе Т.Г., Костомахин Н.М. Разведение сельскохозяйственных животных. – М.: Колос. – 2005. Автор главы Н.М. Костомахин.