

46.0
Г85

1131634

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
ПРОГРАММА—ДЕЛО
ВСЕНАРОДНОЕ!**



М. П. ГРИНЬ, А. М. ЯКУСЕВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ
ПЛЕМЕННЫХ
И ПРОДУКТИВНЫХ
КАЧЕСТВ
МОЛОЧНОГО СКОТА**

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
ПРОГРАММА—ДЕЛО
ВСЕНАРОДНОЕ!**

М. П. ГРИНЬ, А. М. ЯКУСЕВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ ПЛЕМЕННЫХ
И ПРОДУКТИВНЫХ
КАЧЕСТВ
МОЛОЧНОГО СКОТА**



МИНСК «УРАДЖАЙ» 1989

ББК 46.0-2

Г 85

УДК 636.2.034.082

Рецензент *В. М. Борисов*, кандидат биологических наук

Гринь М. П., Якусевич А. М.

Г 85 Повышение племенных и продуктивных качеств молочного скота.— Мн.: Ураджай, 1989. 144 с.: ил.— (Прод. программа — дело всенародное).

ISBN 5-7860-0153-9.

Обобщаются результаты научных исследований и опыт передовых хозяйств республики по созданию высокопродуктивных стад черно-пестрого скота. Излагаются методы оценки и отбора племенных животных по происхождению, продуктивности и качеству потомства. Рассматриваются приемы интенсивного использования животных, обеспечивающие получение от коровы 4000 килограммов и более молока за лактацию при жирности 3,7—3,8%.

Для зоотехников, специалистов по племенному делу, работников молочно-товарных ферм и комплексов.

Г $\frac{3705020100-033}{M305(03)-89}$ 62—89

ББК 46.0-3

ISBN 5-7860-0153-9

© Издательство «Ураджай», 1989

На основе укрепления кормовой базы, использования достижений генетики и селекции, новых биологических методов качественного улучшения стада существенно повысить продуктивность скота и птицы, обеспечить устойчивый рост производства продукции животноводства.

Из материалов XXVII съезда КПСС

В ближайшие годы в стране предстоит повысить потенциал продуктивности дойного стада до 5—5,5 тыс. кг молока от коровы в год. Достичь этого рубежа можно в результате быстрого улучшения племенных и продуктивных качеств молочного скота на базе широкого и рационального использования селекционных достижений, методов популяционной генетики и принципов крупномасштабной селекции при биологически полноценном кормлении животных, создания новых типов, линий и стад высокопродуктивного скота.

Племенные и продуктивные качества молочного скота обусловлены генотипом животных, влиянием методов разведения и селекции, в основе которых лежит использование закономерностей комбинативной изменчивости. В то же время на реализацию генетически обусловленного потенциала продуктивности сильно влияют многочисленные ненаследственные факторы. Наиболее высокая продуктивность от животных может быть получена только при благоприятном взаимодействии генотипов со средой в процессе индивидуального развития.

Качественное улучшение животных возможно лишь при точной и надежной оценке их генотипа, представляющего собой наследственную основу фенотипа (продуктивности) и определяющего племенные качества и норму реакции организма на воздействие условий внешней среды. Один и тот же генотип в разных условиях среды приводит к формированию разных фенотипов; их различие необходимо учитывать в племенной работе.

Молочное скотоводство во всем мире характеризуется все большей интенсификацией отрасли. Повсеместно отдается предпочтение разведению скота более продуктивных пород, в частности, черно-пестрой, занимающей ведущее место и в нашей стране. Более 90 % валового производства

молока и говядины хозяйства Белоруссии получают от разведения черно-пестрого скота.

В современных условиях работа по повышению племенных и продуктивных качеств молочного скота приобрела крупномасштабный характер. Важнейшее значение при этом придается оптимизации селекционного процесса и разработке научно обоснованных программ селекции на основе применения генетико-математических методов и ЭВМ. Разработанная и изложенная авторами программа крупномасштабной селекции белорусской популяции черно-пестрого скота раскрывает наиболее рациональные пути повышения генетического прогресса всего поголовья скота в республике, является теоретической основой перспективного планирования системы племенной работы с породой. Ее реализация окажет существенное влияние на качественное преобразование молочного скота, будет способствовать дальнейшему росту продуктивности животных и тем самым повышению эффективности скотоводства в республике.

Предлагаемая книга написана по результатам практической и научной работы авторов в области молочного скотоводства. В ней обобщены достижения науки и передового опыта, проанализированы факторы, определяющие развитие племенных и продуктивных качеств животных, изложены основные методы оценки племенной ценности скота. На конкретных примерах показаны эффективность различных методов селекции в повышении молочной продуктивности коров, пути создания высокопродуктивных стад и типов черно-пестрого скота с использованием генофонда улучшающих пород — голландской и голштинской.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ПЛЕМЕННЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЖИВОТНЫХ

Четкое представление о закономерностях формирования и передачи из поколения в поколение задатков, определяющих развитие селекционных признаков, дает современная генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов.

Наследственность — это свойство живых организмов повторять в последующих поколениях сходные типы биосинтеза и обмена веществ, что обеспечивает их структурную и функциональную преемственность. Все явления наследственности связаны с основной единицей живых организмов — клеткой. Совместно с клеткой делится также ядро, в котором находятся материальные носители наследственности — хромосомы. Перед клеточным делением каждая хромосома удваивается, а затем при делении ядра одинаковые хромосомы из каждой пары расходятся по двум дочерним ядрам. В результате дочерние клетки получают набор хромосом такой же, как у исходной родительской.

В половых клетках (яйцеклетка и сперматозоид) имеется только по одной копии каждой хромосомы — гаплоидный набор. Количество хромосом в одном наборе обозначают буквой n . У крупного рогатого скота $n=30$. В соматических клетках обычно имеется по две копии — диплоидный набор хромосом ($2n$). Диплоидная клетка возникает при слиянии мужской и женской гаплоидных клеток в процессе оплодотворения. Поэтому в каждой клетке имеются хромосомы, полученные от отца — отцовские и соответствующие им (гомологичные) члены пар, полученные от матери — материнские.

Элементарными единицами наследственности являются расположенные в хромосомах гены, которые передают наследственную информацию от клетки к клетке, от организма к организму и принимают непосредственное участие в ее реализации, регулируют жизнедеятельность клеток в соответствии с условиями внешней и внутренней среды организма.

В 60 хромосомах крупного рогатого скота содержатся сотни тысяч генов, которые контролируют все этапы развития организма. Любой ген хромосомы имеет парный, расположенный в том же участке (локусе) второй из пары хромосом и оказывающий влияние на тот же признак. Относящиеся к определенному локусу парных (гомологичных) хромосом гены называются аллелями. Разные аллели одного и того же гена возникают в результате наследуемых изменений — мутаций исходного гена.

При одинаковом действии обоих генов на формирование контролируемого ими признака организм называют гомозиготным по данному аллелю или локусу, а если аллели влияют на признаки организма разнородно — гетерозиготным. Как правило, один из двух аллельных генов оказывается более действующим — доминантным, подавляющим действие другого — рецессивного. В настоящее время общепризнанным является представление о гене как участке молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты. Молекула ДНК — это основной носитель наследственной информации.

В процессе клеточного деления каждая дочерняя клетка получает идентичные наборы хромосом и имеет идентичные наборы генов. Совокупность локализованных в хромосомах генов с заключенной в них наследственной информацией — это генотип организма, признаков организма — это его фенотип, являющийся результатом реализации определенной части генетической информации, заключенной в генотипе. Гены проявляют свою активность только как составные части общего генотипа, поэтому он не может быть расчленен на отдельные части и выступает единой целостной системой. Реализация генотипа в фенотип происходит путем последовательного развертывания генетических программ в онтогенезе. На разных этапах развития организма особенности действия генов неодинаковы.

Разнообразие признаков, складывающееся в эмбриональный период развития организма, значительно меньше зависит от влияния внешней среды. После рождения животного влияние факторов на развитие отдельных признаков не только значительно возрастает в каждый конкретный период, но и отражается на последующей реализации наследственной информации. Заключенная в генах информация на каждом этапе развития особи может быть воплощена в конкретные признаки лишь в процессе взаимодействия с условиями среды и на основе реализованной ранее. Поэтому в фенотипе животного как бы аккумулируются все воздействия и влияния внешней среды в различные периоды развития животного.

Особенность большинства хозяйственно полезных признаков — результат реализации многих видов генетической информации в различные периоды развития животного. Продуктивность зависит и от генетического аппарата, определяющего интенсивность и направление обмена веществ, другие стороны жизнедеятельности животного в каждый конкретный период. Поэтому плохо развитое вследствие неблагоприятных условий выращивания животное при хорошем кормлении будет уступать по продуктивности нормально развитому, хотя их генотипы будут сходны (Л. К. Эрнст, 1972). Следовательно, даже самая лучшая, но своевременно и правильно не реализованная генетиче-

ская информация не может обеспечить полного проявления всех потенциальных возможностей животного.

Отсюда совершенно ясно, что по фенотипу можно судить о генотипе лишь приближенно, так как он отражает лишь одну из возможных (не обязательно лучшую) его сторон. Поэтому оценка животных по фенотипу не в полной мере характеризует их племенные качества и не всегда способна раскрыть все потенциальные возможности.

Для раскрытия генотипа животного используют оценку его по качеству потомства. Так как каждый из родителей передает в следующее поколение лишь половину своих хромосом, наследственная информация никогда полностью не соответствует родительскому генотипу. Вообще передача наследственной информации из поколения в поколение неразрывно связана с целым рядом ее преобразований, которые и обуславливают генетическую изменчивость признаков.

Различают две основные формы наследственной изменчивости — мутационную и комбинативную. Мутации характеризуются утратой или приобретением лишней хромосомы или ее части, а также изменением химической структуры одного или нескольких генов вследствие разнообразных факторов: радиоактивного излучения, химических соединений, интоксикаций, вызванных различными болезнетворными агентами, и т. д.

Мутации, происходящие в соматических клетках, отражаются на развитии признаков организма, но не передаются следующему поколению. Наследуются лишь мутационные изменения, которые затрагивают зародышевые клетки, или гаметы, родителей. В процессе развития организма, несущего мутантные гены, происходят отклонения в синтезе белковых молекул, а вследствие этого — в строении органов, тканей, систем, в характере обмена веществ. Если они значительны, то организм чаще всего оказывается нежизнеспособным и погибает на ранних стадиях развития. В таких случаях мутационная изменчивость не может быть использована в селекции.

Наибольшее значение для селекции имеет комбинативная изменчивость. Одним из основных факторов, обуславливающих ее, является генетическая рекомбинация, при которой происходит перераспределение наследственной информации родителей в потомстве. Комбинативная изменчивость обычно наблюдается в потомстве, полученном в результате скрещивания животных различных пород, а также при межвидовом скрещивании, и играет важную практическую роль: используя ее закономерности, создают новые породы животных. На ней основано совершенствование существующих пород путем племенного подбора, цель которого заключается в получении более ценных наследственных сочетаний и исцелении в потомстве недостатков родителей.

скота имеют неодинаковые коэффициенты наследуемости. Например, жирномолочность, содержание белка в молоке, высота в холке, большинство признаков вымени характеризуются более высокой наследуемостью ($h^2=0,4-0,6$), меньшей — обильномолочность ($h^2=0,2-0,3$) и еще ниже — плодовитость ($h^2<0,2$).

Показатели наследуемости одних и тех же признаков неодинаковы для различных пород, и внутри их они также сильно варьируют. Поэтому оценки коэффициентов наследуемости относятся только к тем стадам (популяциям), по материалам которых они рассчитаны, и при условии сохранения одинаковых или сходных условий среды.

Неодинаковые величины наследственной изменчивости в разных стадах обусловлены различным проявлением действия отдельных генов на признак. Различают аддитивную, эпистатическую, а также наследственную изменчивость, обусловленную доминированием и сверхдоминированием.

Аддитивная изменчивость характеризуется суммирующим действием всех генов на проявление признака, является основной при проведении селекции путем выявления лучших генотипов, их отбора и дальнейшего размножения.

Эпистатическая изменчивость обусловлена взаимодействием генов разных локусов и выражается в том, что степень влияния на признак одного гена зависит от действия других, неаллельных ему генов.

Доминирование и сверхдоминирование — это эффект, обусловленный взаимодействием аллелей одного локуса. При доминировании развитие признака определяет один из аллельных генов (доминантный). При сверхдоминировании гетерозиготность аллелей обуславливает превосходство в развитии признака по сравнению с обеими гомозиготами, то есть они как бы дополняют друг друга.

На использовании неаддитивной генетической изменчивости основываются методы разведения скота, направленные на повышение эффективности гетерозиса при скрещивании путем создания высокоспециализированных и отселекционированных на сочетаемость (комбинационную способность) линий или замкнутых популяций животных. Такие методы находят широкое применение в птицеводстве, свиноводстве и известны под названием межлинейной гибридизации. В скотоводстве неаддитивная генетическая изменчивость проявляется при межпородных скрещиваниях. Однако основой селекции в скотоводстве пока что остается аддитивная изменчивость.

Признаки продуктивности у крупного рогатого скота обуславливаются действием многих систем организма (кровеносной, пищеварительной, эндокринной и др.), зависят от развития отдельных органов и тканей (гистоструктуры вымени, его формы и т. д.). Гены, влияющие на развитие этих систем, органов и тканей, действуют взаимосвязанно,

поэтому все хозяйственно полезные признаки в той или иной степени генетически связаны между собою, то есть коррелируют. Связи между ними разнообразные и сложные, они в конечном счете и обуславливают коррелятивную или относительную изменчивость. При отборе по тому или иному признаку изменяются и другие, находящиеся в связи с первым.

Изучение коррелятивных связей позволяет предвидеть нежелательные последствия при проведении селекции по одному признаку или усилить эффективность отбора по продуктивному признаку путем учета косвенных показателей продуктивности. При изучении корреляций учитывается направление, степень и тип их.

По направлению связи между изучаемыми признаками бывают прямые (положительные) и обратные (отрицательные). При прямой корреляции с изменением одного признака (например, жирности молока) в том же направлении изменяется и другой, связанный с ним (содержание белка в молоке). При обратной коррелятивной связи увеличение или уменьшение одного признака сопровождается уменьшением или увеличением другого. Такая связь обычно наблюдается между удоем и содержанием жира в молоке.

Степень связи между признаками измеряется коэффициентом корреляции (r), который изменяется от -1 до $+1$. Прямая связь выражается положительными значениями коэффициента корреляции, а обратная — отрицательными. Связь между признаками тем сильнее, чем ближе к единице коэффициент корреляции. При его величине, близкой к нулю, она отсутствует, при $r=0,2-0,3$ невелика, при $r=0,5$ связь считается средней, а при $r>0,7$ — относится к высокой.

По типу коррелятивные связи бывают прямолинейными (например, взаимосвязь между содержанием жира и белка в молоке) и криволинейными. Большинство коррелятивных связей между хозяйственно полезными признаками носят криволинейный характер: с увеличением одного признака другой изменяется в разной степени (или даже в разном направлении), в зависимости от величины первого. Такой тип связи наблюдается между живой массой коров и их удоями. Как правило, с увеличением живой массы коров их удои до определенного уровня повышаются, затем увеличение живой массы не влияет на удои, а дальнейшее увеличение живой массы уже отрицательно отражается на уровне молочной продуктивности.

При криволинейной корреляции более точным показателем меры связи между признаками является корреляционное отношение. Оно также показывает направление связи, зависимость одного признака от другого.

Величину изменения одного признака при изменении другого в абсолютном значении отражает коэффициент ре-

грессии (R). Он показывает, насколько в среднем изменяется один признак, если другой, взаимосвязанный с ним, изменился на определенную единицу измерения.

В основе корреляций между признаками могут быть два типа связей (зависимостей): фенотипическая, обусловленная одновременным влиянием условий среды на развитие одного и другого признака, и генотипическая, определяемая влиянием одних и тех же генов на развитие разных признаков. Для селекции значимы генотипические корреляции.

Одной из важных характеристик селекционного признака является стабильность степени его развития в различные периоды жизни, в разных условиях и совпадение его повторных оценок. Они определяются повторяемостью признака, которая отражает степень постоянства его проявления. Повторяемость рассчитывают как корреляцию между повторными оценками одного и того же признака. Большую повторяемость имеют признаки с высокой степенью наследуемости. Эффективность отбора непосредственно зависит от величины повторяемости признака.

Таким образом, развитие хозяйственно полезных признаков молочного скота (удой, жирность молока, живая масса и др.) обусловлено их наследственностью. Знание закономерностей изменчивости и наследования признаков, умение использовать их в практической деятельности позволяют научно обоснованными методами племенной работы управлять продуктивностью стада.

С генетических позиций племенная работа заключается в повышении в популяции частоты генов, обуславливающих проявление высокой продуктивности, хорошую воспроизводительную способность, приспособленность к условиям эксплуатации, и предотвращении распространения генов, способствующих развитию у животных морфофизиологических дефектов и заболеваний. В молочном скотоводстве гены, определяющие развитие наследственных аномалий, можно выявить методом испытания быков по потомству. Для проверки быка на наличие в генотипе таких генов его спермой осеменяют его же дочерей. Если производитель является носителем летального гена, то у его гомозиготных потомков проявится наследственная аномалия. Однако данный метод не имеет большого практического значения, так как широкое применение его на практике привело бы к значительным потерям продукции из-за инбредной депрессии и отрицательно сказалось бы на темпах селекции.

Следует однако иметь в виду, что особые условия внутриутробного развития могут привести к появлению такого же рода дефектов, которые могут быть обусловлены и летальными генами. Часто бывает трудно определить в каждом отдельном случае, идет ли речь о генетически обусловленном нарушении внутриутробного развития или же о

следствии влияния факторов окружающей среды. Чтобы правильно решать эти вопросы, надо в каждом отдельном случае тщательно изучить и исключить возможности влияния окружающей среды. Согласно данным Корса, 80—90 % всех исследованных им уродств он вынужден был классифицировать как случайные явления, так как ни предварительные, ни дальнейшие исследования не подтвердили их наследственную обусловленность.

Важнейшим звеном племенной работы является оценка племенных качеств животных. По ее результатам ведется отбор животных нужного качества.

Племенная ценность животных определяется их способностью передавать потомству задатки высокой продуктивности. Определить племенную ценность молочного скота по количественным признакам (удою, жирности молока и т. д.) довольно сложно, так как эти признаки обусловлены полигенной наследственностью, сложными расщеплениями и рекомбинацией генов, подвержены сильному влиянию различных факторов внешней среды. В силу этого модификации приводят к тому, что даже у монозиготных коров фенотипы бывают неодинаковыми.

Для определения племенных качеств животных по количественным признакам используют методы, основанные на достижениях популяционной генетики. Теоретической основой оценки племенной ценности скота по удою и жирности молока служат линейные статистические модели. Ее показатель выражается отклонением величины признака оцениваемого животного от средней по популяции. Это вытекает из положения, что генетической оценкой количественных признаков служит средний (аддитивный) эффект генов. Оценить его можно по данным продуктивности достаточно большого числа потомков животного. Племенная ценность характеризует качество оцениваемого животного и популяцию животных, с которыми оно скрещивается. Поэтому о племенной ценности животного можно судить лишь с учетом данных о той популяции, которую оно представляет.

При селекции молочного скота в основном определяют общую племенную ценность животных. Специфическая племенная ценность определяется отклонениями от аддитивного действия генов, вызванными доминированием и эпистазом. В процессе крупномасштабной селекции молочного скота эти формы наследования незначительно сказываются на продуктивных признаках популяции животных. Однако в отдельных случаях они могут образовывать благоприятные для развития признаков генетические комбинации. Как считает Б. П. Завертяев (1986), на них нужно обращать внимание, когда животное оценивают по собственной продуктивности.

Характеристика показателей, по которым устанавливают

племенную ценность, должна быть репрезентативна, то есть следует учитывать или все измерения признака, или случайную выборку. Племенную ценность животного по тому или иному признаку выражают в абсолютных показателях или в отклонениях от средних данных по стаду (породе).

Если правильно скомбинировать различные источники информации, то есть придать им оптимальные значения с помощью так называемых весовых факторов (коэффициентов), то можно существенно повысить точность и надежность оценки. Эти факторы являются частными коэффициентами регрессии генотипа особи на фенотип и обозначаются латинской буквой *b*. Значение весового фактора *b* зависит от наследуемости признака, степени родства между пробандом и животным, у которого определена продуктивность; числа лактаций и числа дочерей (сыновей) или полусестер (полубратьев), по которым учитываются данные о продуктивности. Поэтому при вычислении величин весовых коэффициентов используют показатели наследуемости и повторяемости признака, генетических корреляций между источниками информации (родственниками) и генотипом пробанда, а также различное количество измерений признака (число лактаций, потомков и др.).

В молочном скотоводстве отбор племенных животных осуществляют поэтапно: по происхождению; собственной продуктивности; качеству потомства; комплексу источников информации. По происхождению отбирают ремонтный молодняк, по продуктивности — проверяемых животных (первотелок на контрольных коровниках и бычков на элеверах), по качеству потомства — быков-производителей и по комплексу источников информации — матерей и отцов ремонтных быков и отцов коров.

Первой информацией о возможной племенной ценности животного служат показатели продуктивности предков. Решающее значение для определения племенной ценности животных по родословной имеет продуктивность родителей, и в меньшей степени — остальных предков. При отборе животных по ее показателям, установленным на основании данных о происхождении, определить коэффициент регрессии несложно, поскольку мать характеризуется наибольшим числом лактаций. Отец же пробанда при современных методах использования спермы может иметь десятки и сотни потомков. Коэффициент регрессии племенной ценности пробанда на племенную ценность отца повышается с увеличением числа его дочерей и степени наследуемости признака (табл. 1).

Если величину разницы между средней по удоям дочерей отца и их сверстниц умножить на соответствующий коэффициент регрессии при определенной наследуемости признака, то, пользуясь таблицей, можно оценить вероятную племенную ценность животного. Например, у отца ре-

Таблица 1. Коэффициенты регрессии племенной ценности пробанда на племенную ценность отца (по Б. П. Завертяеву, 1986)

Число дочерей отца	Коэффициент наследуемости						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
5	0,11	0,21	0,28	0,36	0,42	0,47	0,51
10	0,20	0,34	0,45	0,53	0,59	0,64	0,68
20	0,34	0,51	0,62	0,69	0,74	0,78	0,81
30	0,43	0,61	0,71	0,77	0,81	0,84	0,86
40	0,51	0,68	0,76	0,82	0,85	0,87	0,89
50	0,56	0,72	0,82	0,85	0,88	0,90	0,91
100	0,72	0,84	0,89	0,92	0,93	0,95	0,95

монтажного быка имеется 40 дочерей, удой которых выше, чем у сверстниц, на 300 кг, наследуемость удою равна 0,2. При этих данных прогнозируемая племенная ценность ремонтного бычка составит по удою 204 кг ($300 \cdot 0,68$). Если известны и племенные качества матери, то племенная ценность пробанда определяется средней арифметической величиной показателей племенной ценности отца и матери по формуле:

$$A_x = 1/2(A_o + A_m),$$

где A_o — племенная ценность отца; A_m — племенная ценность матери.

В практической селекции молочного скота оценка прогнозируемой племенной ценности ремонтного молодняка по признакам молочной продуктивности должна проводиться на основе фактической племенной ценности отца (по его дочерям), матери (по показателям ее продуктивности) и отца матери (по его дочерям).

Определение племенной ценности коров по их продуктивности является нередко единственным и достаточно надежным источником информации; его целесообразно применять при отборе коров, предназначенных для получения от них племенных быков (матери быков). Установлено, что вклад матерей быков в генетический прогресс популяции (породы) составляет 24—33% (Н. З. Басовский, 1983; Л. К. Эрнст, А. А. Цалитис, 1982 и др.). С внедрением в практику племенной работы методов трансплантации эмбрионов их роль еще больше возрастет. Именно поэтому точность оценки племенной ценности и связанная с этим правильность выбора так называемых быкопроизводящих коров имеет большое значение.

Надежность оценки племенных качеств коров по собственной продуктивности определяется корреляцией между фенотипом и расчетной племенной ценностью (r_{ap}). В этом случае коэффициент наследуемости (h^2) соответствует

коэффициенту регрессии племенной ценности на фенотипическую величину продуктивности коровы. Если коэффициент регрессии генотипа на фенотип (b) заменяют на h^2 , то формула для определения племенной ценности имеет следующий вид:

$$A = h^2(P_x - \bar{P}) + \bar{P},$$

где A — племенная ценность животного в абсолютных показателях; h^2 — коэффициент наследуемости, выражающий регрессию племенной ценности животного на его фенотип; P_x — продуктивность оцениваемого животного; \bar{P} — средняя продуктивность по стаду.

При использовании формулы необходимо учитывать, что h^2 для одного и того же признака может принимать разные значения.

При низких значениях наследуемости и повторяемости признака оценку племенной ценности животных можно повысить, увеличивая число измерений, хотя при этом возрастает интервал между поколениями животных, происходит снижение эффекта селекции в единицу времени. Поэтому следует выбирать оптимальный вариант измерений, позволяющий с высокой степенью надежности определить племенную ценность животных. Установлено, например, что относительная информационная ценность лактаций, начиная с четвертой, резко снижается и лишь незначительно уточняет оценку племенной ценности коровы.

Для определения племенной ценности коров по отношению к породе необходимо установить генетическое превосходство стада, в котором лактирует оцениваемое животное, руководствуясь формулой:

$$A_1 = h_m^2 (P_1 - \bar{P}_2) + h_c^2 (\bar{P}_1 - \bar{B}_1),$$

где h_m^2 — коэффициент наследуемости за m лактаций; P_1 — средняя продуктивность коровы за m лактаций; \bar{P}_1 — средняя продуктивность коров стада за те же m лактаций, когда лактировала корова; h_c^2 — межстадные генетические различия в популяции по данному признаку; \bar{B}_1 — средняя продуктивность коров популяции за те же m лактаций.

Например, разница между удоем коровы Ласка 836 и средним удоем по стаду составляет 1200 кг молока, а разница между средним удоем по данному стаду и средним удоем всех стад, в которых осуществляется селекционная программа с породой, 850 кг; наследуемость удоя в популяции коров за m лактаций равна 0,4, а межстадные генетические различия по удою 0,1. Подставив эти значения в формулу 2, получим: $A_1 = 0,4 \cdot 1200 + 0,1 \cdot 850 = 480 + 85 = 565$. Значит, генетическое превосходство Ласки 836 в стаде составляет 480 кг, а в целом по породе — 565 кг молока.

Сходная модель применяется и при оценке генотипа животных по фенотипу потомков. Так, племенная ценность быка-производителя по продуктивности его дочерей (сыновей) определяется по формуле:

$$A_2 = 2b(P_2 - \bar{P}_2) + h_c^2(\bar{P}_2 - \bar{B}_2),$$

где b — коэффициент регрессии племенной ценности быка на фенотип его дочерей; P_2 — средняя продуктивность дочерей быка, лактировавших в данном стаде; \bar{P}_2 — средняя продуктивность сверстниц дочерей быка в том же стаде; \bar{B}_2 — средняя продуктивность коров популяции.

Как известно, в процессе образования зиготы одна половина генетической информации передается от отца, а вторая — от матери. Поэтому для определения племенной ценности быка выражение $b(P_2 - \bar{P}_2)$ умножается на 2.

При использовании этих формул необходимо все фенотипические оценки (P , \bar{P} и \bar{B}) проводить на животных одного возраста.

Для повышения точности определения племенной ценности животных применяют комбинированную оценку, основанную на учете их собственной продуктивности, показателей предков, полусестер (полубратьев) по отцам и потомков. Оптимизация этой информации, оцениваемой весовыми факторами, возможна с помощью линейной множественной регрессии и ЭВМ.

Известно, что селекционируемые признаки молочного скота подвержены большому влиянию многочисленных факторов внешней среды, которые мешают выявлению истинной племенной ценности животного. Их разделяют на случайные и систематические. Первые проявляются в основном при изменении режима работы на ферме, кормления и содержания животных, ошибках в контроле продуктивности и др. Их нельзя устранить. Поэтому они могут повысить общую изменчивость признака и снизить точность оценки племенных качеств животных. Однако при большой выборке крайние отклонения взаимно исключаются, поэтому средняя величина признака изменяется несущественно. Систематические же факторы (уровень и тип кормления, возраст коров, год и сезон отела, период между отелами и др.) затрудняют оценку племенных качеств молочного скота, оказывают существенное влияние на средние величины и изменчивость признаков молочной продуктивности. Установлено, что при определении племенной ценности животных систематические факторы следует учитывать, если их доля в общей фенотипической изменчивости признака составляет более 5 % (Б. П. Завертяев, 1986).

Каковы же эти факторы, как и на какие признаки продуктивности крупного рогатого скота они влияют? На удои коров, пожалуй, наибольшее влияние оказывают кормовые факторы. Из литературных ~~данных~~ известно, что Из-за не-

докорма коров годовые удои могут снижаться до 40—50 %. При этом уменьшается максимальный суточный удой, ускоряется снижение удоя по месяцам лактации и сокращается лактационный период. Наряду с уровнем общего питания животных, важнейшее значение имеет обеспеченность рационов протеином. Установлено, что при белковом недокорме сначала наступает уменьшение содержания в молоке белка, а затем и жира. Длительное белковое голодание приводит к затратам тканевых белков и дальнейшему снижению синтеза составных частей молока, содержание белка в молоке может понизиться на 0,5 %. Какова же оптимальная дача переваримого протеина в рационе коров? По данным Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства и других учреждений, затраты на 1 кормовую единицу колеблются в пределах 100—120 г. Эти показатели положены в основу норм кормления животных в нашей стране. В то же время экспериментально доказано, что для коров с суточным удоем 10—20 кг молока в сбалансированных по питательности рационах вполне достаточно 95—100 г переваримого протеина на кормовую единицу (Щеглов В. В., Шведова Т. И.). Такая норма обеспечивает проявление наследственных особенностей животных как по надю, так и по качеству молока.

Данные научных исследований подтверждают существенное влияние кормовых факторов и на жирность молока. Наряду с общей питательностью рациона жирность молока в значительной степени зависит от уровня протеина, уровня и вида грубых кормов, размера частиц грубого корма и т. д.

Уменьшение содержания жира в молоке под влиянием рациона происходит в результате изменения рубцового брожения — уменьшается количество уксусной кислоты по сравнению с пропионовой, которая стимулирует образование жирных кислот тела в ущерб синтезу молочного жира. Поэтому для реализации генетического потенциала коров по жирномолочности их необходимо кормить по рационам, которые обеспечивают максимальное образование уксусной кислоты. Лактирующим коровам рекомендуется давать 1,5 кг сена (или сенового эквивалента) на 100 кг живой массы. При потреблении 3,0—4,5 кг сена на 1 голову в сутки содержание жира в молоке заметно уменьшается, а менее 2—3 кг — снижается на 0,5—0,8 % и более.

Для нормальной функции рубца в рационе коров должно быть оптимальное количество клетчатки. По отношению к сухому веществу рациона оно составляет при суточном удое до 10 кг молока 28 %, 11—20 кг — 24, 21—30 кг — 20 и при удое свыше 30 кг — 16—18 %. В качестве источника клетчатки в полнорационных смесях вместо сена могут быть использованы солома или мякина. Отмечено снижение жирномолочности при кормлении коров размолотым и гранулированным сеном.

Л. К. Эрнст (1977) считает, что увеличение удельного веса концентратов в рационе способствует повышению удоев и улучшению оплаты корма молоком, но отрицательно влияет на содержание жира в молоке. Однако, как показали его дальнейшие исследования, сам по себе удельный вес концентратов в рационах коров не может служить фактором, снижающим жирность молока. Все зависит от соотношения в рационе концентрированных и полноценных грубых кормов, прежде всего сена или сенажа. Так, при удельном весе концентратов в рационе до 25 % коэффициент корреляции между величиной отношения концентраты: сено и содержанием жира в молоке положительный или слабоотрицательный (+0,35; -0,15). Это свидетельствует о том, что в данном случае отношение концентраты: сено еще не играет большой роли. Но в группах, где удельный вес концентратов 35—49 %, корреляция между отношением концентраты: сено и содержанием жира в молоке достигает величины -0,58. Следовательно, при высококонцентратных рационах для поддержания жирности молока особо значима величина отношения концентраты: сено. По мнению Л. К. Эрнста, соотношение концентратов и полноценного грубого корма (сена, сенажа, травяной резки искусственной сушки) более 3:1 уже приводит к снижению содержания жира в молоке. Эту особенность рациона следует учитывать при планировании кормления коров наряду с общей питательностью, уровнем протеина, сахаропротеиновым отношением, содержанием минеральных веществ и витаминов.

В опыте (В. Гундоров, 1973) на двух группах лактирующих коров холмогорской породы животные получали в составе сбалансированных рационов клеверотимофеечное сено, подсолнечниковый силос, картофель и зерновые концентраты. В первый период опыта (уравнительный) коровам обеих групп скармливали одинаковые рационы с содержанием 19 % клетчатки (от сухого вещества). Содержимое рубца имело высокую целлюлозолитическую активность (11,7 %), нормальное соотношение кислот и рН, близкий к нейтральной среде. Удои и состав молока по группам коров существенно не различались. В опытный период рационы коров первой группы содержали 15 % клетчатки за счет снижения нормы сена до 2 кг и увеличения нормы концентратов до 4 кг, в рационе второй группы количество клетчатки увеличили до 26 % (сено 10 кг, концентраты 1 кг). Снижение уровня клетчатки в рационе до 15 % привело к повышению суточного удоя от коровы на 0,4 кг, уменьшению жирномолочности на 0,5 % и выхода молочного жира на 10 %. При увеличении содержания клетчатки в рационе до 26 % суточный удой от коровы снизился до 0,2 кг, содержание жира в молоке повысилось на 0,1 %, выход молочного жира уменьшился на 3 %, содержание белка в молоке снизилось на 0,35 %.

Изучение процессов образования молочного жира позволило определить, что одним из важнейших его источников являются углеводистые корма. Доказано положительное влияние легкорастворимых углеводов (сахара, крахмала) на повышение жирности молока при полноценности рациона по другим компонентам, в том числе и по протеину. Оптимальным является сахаропроteinное отношение в рационах лактирующих коров 0,8—1,1. Оно дает возможность в полной мере выявить потенциальные возможности коров по жирномолочности. Установлено также, что коровы жирномолочных пород более отзывчивы на увеличение сахара в рационе, что, очевидно, связано с лучшим усвоением его в крови (в качестве предшественника молочного жира) тканями вымени.

В ряде исследований было установлено, что рационы с высоким удельным весом концентрированных кормов снижают содержание жира в молоке и изменяют соотношение жирных кислот, в частности увеличивается удельный вес ненасыщенных кислот за счет уменьшения насыщенных. Такое явление, но в еще большей степени, отмечено при скармливании грубых кормов в виде гранул. Одна из его причин в том, что рационы с низким содержанием грубых кормов резко сокращают процессы жвачки, а это, в свою очередь, снижает интенсивность слюноотделения, изменяет состав слюны, уменьшает рН рубцового содержимого. Закисление рубцового содержимого влечет за собой изменение микробиологических процессов: уменьшается плотность микробной массы, практически полностью исчезают инфузории, изменяется соотношение между летучими жирными кислотами. В содержимом рубца количество уксусной и масляной кислот снижается, а уровень пропионовой и валериановой повышается. Поскольку уксусная кислота является важнейшим предшественником молочного жира, то снижение ее содержания приводит к ослаблению процессов синтеза молочного жира в тканях вымени.

Рационы с очень большим удельным весом концентратов отрицательно воздействуют не только на содержание предшественников жира в рубце и крови, но ослабляют также и процессы усвоения их тканями молочной железы. Так, при переводе коров на рационы с большим удельным весом концентратов поглощение ацетатов тканями молочной железы снизилось с 330 до 170 мг в минуту, а триглицеридов — с 203 до 111 мг (Л. К. Эрнст, 1977).

В условиях перехода животноводства на промышленную технологию большое значение приобретают новые прогрессивные методы заготовки кормов. Особое значение имеют физические свойства кормов (сыпучесть, транспортабельность, смешиваемость и др.), которые влияют на организацию механизированной раздачи кормов и нормирование кормления. Поэтому все большее распространение по-

лучают брикетированные и гранулированные корма. Какое же влияние они оказывают на продуктивность молочного скота? По данным Л. К. Эрнста (1977), перевод коров с обычного хозяйственного рациона, состоящего из сена, силоса, корнеплодов и концентратов, на ячменные соломенно-зерновые гранулы вызывает снижение содержания жира в молоке. Причем более заметно оно у коров с повышенной жирномолочностью. Так, при содержании жира в молоке более 3,6 % жирномолочность снизилась в среднем на 1,14%, а у коров с более низкой жирностью — только на 0,83 %. Снижение содержания жира в молоке на 1,0 % и более в среднем происходит на 9—10-й день после перехода на рацион из гранул. Однако имеют место и колебания (от 2 до 16 суток).

В опытах ВИЖа с использованием близнецового метода и фистульной методики на полновозрастных коровах изучено влияние четырех вариантов рационов (неизмельченное клеверное сено+комбикорм; резаное клеверное сено (3—5 см)+комбикорм; брикеты из резки клеверного сена и комбикорма; гранулы из измельченного в муку клеверного сена и комбикорма) на продуктивность животных. Рационы из гранул привели к снижению содержания жира в молоке на 0,41 %. При скармливании смеси в виде брикетов депрессии жиroadобразования не отмечено.

Следовательно, структура рациона и физико-механические свойства кормов оказывают сильное влияние на содержание жира в молоке.

Другими факторами негенетического характера, оказывающими большое влияние на удои, жирность и белковость молока, являются возраст коров, продолжительность сухостойного и сервис-периода, упитанность их при отеле, возраст и живая масса при первом отеле, стадия лактации, сезон отела, соблюдение правил машинного доения и др. Например, по мере роста и развития организма молочная продуктивность коров возрастает. Но по достижению определенного максимума в связи с последующим старением организма она начинает падать. Многочисленными исследованиями в нашей стране и за рубежом установлено, что закономерность изменения удоев с возрастом является общей для молочного скота в целом. Практикой подтверждено, что наибольшие удои получают от коров в возрасте шести и восьми лет. Животные специализированных молочных пород скота, отличающиеся большей скороспелостью (черно-пестрые, красные породы), в сравнительно более раннем возрасте, чем их сверстницы комбинированных пород, способны хорошо развиваться и показывать высокую молочную продуктивность.

Опыт работы племенных хозяйств БССР («Красная звезда» Минской, «Кореличи» и «Россь» Гродненской, «Ведрич» Гомельской области) показывает, что ири относительно-

но полноценном кормлении коровы черно-пестрой породы уже по второй лактации дают в среднем по стадам 5,2—5,7 тыс. кг молока жирностью 3,7—3,8 %. В условиях, обеспечивающих продуктивность дойного стада на уровне 4,0 тыс. кг молока от коровы в год, от первой до пятой лактации удои повышаются, а жирность молока, наоборот, снижается (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Динамика показателей продуктивности одних и тех же коров ($n = 86$) черно-пестрой породы с возрастом

Возраст коров в отелах	Удой, кг		Жирность молока, %	
	M+m	Cv	M+m	Cv
1	3254±76,2	21,7	3,78±0,03	8,3
2	3680±89,5	22,6	3,76±0,04	10,0
3	4084±94,1	21,4	3,68±0,03	8,3
4	4218±101,0	22,1	3,69±0,04	9,4
5	4327±93,7	20,1	3,59±0,03	8,2
6	4213±107	23,6	3,63±0,03	8,1
В среднем	3963±93,6	21,9	3,69±0,03	8,7

Наиболее заметно это в течение первых трех лактаций. По отношению к первотелкам у коров второго отела удои выше на 13,1 %, а третьего — на 20,5 %. Наивысший удои получен по пятой лактации — 4327 кг, что на 9,2 % выше среднего показателя по всем шести лактациям. По шестой лактации удои коров незначительно снизился — на 114 кг, или 2,7 %, по сравнению с величиной удоя за пятую лактацию. Однако по отношению к средней за шесть лактаций он выше на 250 кг, или 6,3 %. Эти данные получены по материалам конезавода «Заречье», где производство молока ведется по традиционной технологии (содержание коров привязное, в летний период — пастбищное, доение двукратное в переносные ведра). Они свидетельствуют о том, что биологические особенности скота черно-пестрой породы позволяют эффективно использовать коров в подобных условиях до 6 лактаций включительно.

Экспериментально доказано влияние разной продолжительности сухостойного периода на величину удоев коров в последующую лактацию. По данным E. W. Swanson (1967), в специальном опыте на 5 парах коров-двоен одну группу сестер в течение второй и третьей лактации доили до отела или самозапуска, а другую — запускали за 60 дней до отела. Удои коров первой группы были на 25 % ниже за третью и на 38 % ниже за четвертую лактацию, чем у коров второй группы.

В научно-исследовательском молочном институте Ридингского университета (Великобритания) провели опыты,

в которых у коров запускали две диагонально расположенные доли вымени за 2,0—2,5 мес перед отелом (контроль), а две другие продолжали доить до отела (опыт). После отела коров в течение всей лактации суточные удои из контрольных долей вымени были на 2,0—0,2 кг выше, чем из опытных (A. Smith et al., 1967). Авторы полагают, что снижение удоев из опытных долей вымени произошло из-за неполной инволюции секреторной ткани молочной железы.

Обобщая экспериментальные и производственные данные, можно заключить, что наиболее высокие удои от коров получают при продолжительности сухостойного периода 60 дней. Уменьшение и увеличение его продолжительности снижает удои коров в последующую лактацию на 7—9 %.

Существенное влияние на молочную продуктивность оказывает продолжительность сервис-периода и положительно связанного с ним межотельного периода. Это подтверждается и нашими исследованиями (табл. 3), проведен-

Таблица 3. Молочная продуктивность коров в зависимости от продолжительности сервис- и межотельного периодов

Группы коров по продолжительности сервис-периода, дни	Количество коров	Средняя продолжительность, дни			Молочная продуктивность за лактацию			Суточный удой за период между отелами, кг
		сервис-периода	межотельного периода	лактации	удой, кг	процент жира	молочный жир, кг	
Первая лактация								
До 40	22	32	317	265	2705	3,60	97,5	8,5
41—70	21	53	343	291	2965	3,52	104,3	8,6
71—100	19	86	371	300	3155	3,52	111,0	8,5
101—130	10	120	405	336	3246	3,55	115,2	8,0
131 и более	7	147	432	336	3508	3,49	122,4	8,1
Третья лактация и старше								
До 40	35	31	316	270	3506	3,59	125,8	11,1
41—70	22	59	344	276	3487	3,37	117,5	10,1
71—100	27	87	372	279	3455	3,51	121,3	9,2
101—130	14	115	400	258	3307	3,64	120,3	8,2
131 и более	7	146	430	329	3640	3,50	127,4	8,4

ными на животных со средней продуктивностью стада 3300 кг молока от коровы в год. С увеличением продолжительности сервис-периода возрастают промежуток между отелами и удои коров за лактацию, средний суточный удой за период между отелами снижается. Так, если по группе

коров-первотелок с продолжительностью сервис-периода до 40 дней промежутков между отелами составляет 317 дней, а удой за лактацию 2705 кг молока, то с продолжительностью сервис-периода свыше 130 дней соответственно 432 дня и 3508 кг, то есть увеличивается на 115 дней и 803 кг. Однако у полновозрастных коров при сходном увеличении продолжительности межотельного периода удои коров возрастают только на 134 кг, или на 3,8 %. В то же время у коров-первотелок сравниваемых групп средний суточный удой за период между отелами составляет 8,5 и 8,1 кг, а у полновозрастных коров — 11,1 и 8,4 кг. Следовательно, при продолжительности сервис-периода до 40 дней и межотельного периода в среднем 316 дней суточные удои полновозрастных коров выше на 2,7 кг, или на 32,1 %, чем у животных с промежутком времени между отелами 430 дней. Это значит, что при сокращении сервис-периода коровы используются более интенсивно и их пожизненная продуктивность выше. Удлинение межотельного периода с 11 до 14 месяцев приводит к недополучению от коровы за каждые 3 года одного теленка и 7—10 % молока.

Одним из важных ненаследственных факторов, определяющих продуктивность молочного скота, является степень развития организма животного к началу лактации. Исследованиями ряда авторов установлено, что влияние возраста коров во время первого отела на удой за лактацию при одинаковой живой массе незначительно. Решающее значение в данном случае имеет живая масса животных. Поэтому проведение отелов хорошо развитых животных в более ранние сроки позволяет за весь период использования получить больше молока при меньших затратах на их выращивание. Это подтверждается и нашими данными, полученными при анализе материалов зоотехнического учета лучших совхозов республики. Так, удой коров за 7 лет жизни при первом отеле в 24—26 месяцев в среднем составил 19 894 кг молока, а при отеле в 36 мес и старше — только 16 387 кг, или на 17,6 % меньше. По отдельным стадам разница в удоях колеблется от 11,2 % до 20,5 %.

По данным Б. Т. Макданиеля и Е. И. Лигейтса, изучавших материалы по 9 голштинским стадам США, повышение живой массы коров при первом отеле на 100 кг вызвало увеличение надоев за 305 дней лактации на 181 кг независимо от возраста и сервис-периода. Кривая, показывающая соотношение живой массы и удою за первую лактацию, была почти линейной. Однако у полновозрастных коров положительная корреляция между живой массой и удоями криволинейна. Многими исследователями отмечается, что средняя живая масса является породным признаком, то есть обусловлена наследственностью.

Существенно влияет на молочную продуктивность коров и кратность доения. Большинство исследователей ука-

зывают, что после перехода с трехкратного доения на двукратное происходит снижение удоев на 6—10 %, по отдельным данным — до 24 %. Снижение было более значительным у высокопродуктивных коров. Д. Фезанович установил, что у коров со среднесуточными удоями выше 16 кг после перехода от трехкратного доения к двукратному удои снизились на 12 %, при удое 12—16 кг — на 6 %, при удое менее 12 кг снижения не было. Аналогичные результаты получили в Дании (табл. 4).

Таблица 4. Реакция коров с разным уровнем удоев на кратность доения (по Шенмуту и Леманну, 1965)

Суточный удой при двукратном доении, кг	Повышение удоев после перехода к трехкратному доению	
	кг	%
10—15	0,75	5—7
15—20	1,50	7—10
20—25	3,00	12—15
25—30	6,00	20—24

Опыт Дании, Великобритании, Швеции, США, Голландии, прибалтийских республик нашей страны, а также целого ряда хозяйств Белоруссии показывает возможность получения высоких удоев молока при двукратном доении коров. Получены рекордные удои как по стадам, так и от отдельных коров.

Данные исследований по физиологии и биохимии лактации свидетельствуют о том, что с повышением внутривыменного давления скорость молокообразования в молочных железах коров замедляется несущественно, если интервалы между дойками не превышают 12—14 ч. Значит, емкостная система вымени и нервный аппарат коровы обладают значительной лабильностью и позволяют животному приспособиться к двукратному доению даже при очень высоком уровне удоев.

Установлено достоверное влияние сезона отела коров на их продуктивность в текущую лактацию. Обусловлено это, главным образом, различиями в типах кормления, а также разной обеспеченностью животных необходимыми пластическими и энергетическими веществами. Поэтому в большинстве хозяйств отелы проходят в основном поздней осенью, зимой и ранней весной. При отелах в этот период лактация удерживается на высоком уровне более продолжительное время — сначала за счет физиологического состояния, а затем (с 4—6-го мес) — за счет использования пастбищного корма. Анализ материалов племенных хозяйств республики со сходным генофондом дойного стада

показывает, что при лучшей обеспеченности кормами в зимний стойловый период целесообразны осенние отелы коров, при худшей — зимние. В обоих случаях менее желательны летние. Так, в стадах с лучшей обеспеченностью кормами при осенних отелах удои полновозрастных коров за 305 дней лактации составляют 5061 кг молока, а при летних — 4455 кг, или на 605 кг (13,5 %) меньше. В стадах с худшей обеспеченностью кормами при зимних отелах удои коров равны 4343 кг, при летних — 3529 кг, или на 814 кг (23 %) меньше. При весенних отелах коров жирность молока у первотелок более низкая, чем при летних (на 0,07—0,09 %) и зимних (на 0,03—0,05 %). Существенной разницы в белково-молочности коров при отелах в различные сезоны нами не обнаружено.

Таким образом, племенные и продуктивные качества молочного скота обусловлены наследственностью животных. На их формирование оказывают влияние методы разведения и селекции, в основе которых лежит использование закономерностей комбинативной изменчивости. В то же время на реализацию генетически обусловленных признаков продуктивности коров сильно влияют многочисленные ненаследственные факторы. Наиболее полная реализация потенциала продуктивности животных возможна только при оптимальном взаимодействии генотипов со средой в процессе индивидуального развития.

ОЦЕНКА И ОТБОР ПЛЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Базируясь на закономерностях популяционной генетики и биометрии, селекция молочного скота в современных условиях приобрела крупномасштабный характер, а основные ее мероприятия распространяются на всю породу. Важнейшим направлением является программа селекции породной популяции, разработанная на основе моделирования различных вариантов с помощью ЭВМ и получившая в ряде зарубежных стран (Англия, Дания, Норвегия, США, Швеция и др.) широкое признание и практическое применение.

Теоретической основой таких программ являются работы А. Робертсона и И. М. Ренделя (A. Robertson and J. M. Rendel, 1950; J. M. Rendel and A. Robertson, 1950), Г. Скьервольда (H. Skjervold, 1963, 1966), Б. Линде (B. Lindhe, 1968) и других ученых. Их исследованиями установлено, что темпы генетического улучшения популяции зависят от ее размеров, удельного веса маточного поголовья, осеменяемого быками, проверенными по потомству и проверяемыми, интенсивности использования производителей и общего количества ремонтных бычков.

Г. Скьервольд (H. Skjervold, 1964), разрабатывая про-

граммы оптимизации селекционного процесса на популяциях красного норвежского скота размером от 2 до 400 тыс. коров, установил, что максимальный генетический сдвиг возможен при следующих условиях: отборе в качестве отцов быков двух производителей; осеменении спермой проверяемых быков 50 % подконтрольных коров; количестве эффективных дочерей одного проверяемого быка 50—55 голов.

Б. Линде (B. Lindhe, 1968) впервые применил принцип моделирования при определении оптимальных вариантов программы селекции шведского черно-пестрого скота. С помощью ЭВМ им проанализировано 10 800 вариантов программы селекции. Основные показатели оптимального варианта программы селекции: размер популяции коров — 400 тыс.; число быков ремонтных — 576, проверяемых по потомству — 117, отобранных по качеству потомства — 14, отцов быков — 3, число эффективных дочерей для оценки быка — 60, доля коров во всей популяции, осеменяемых спермой проверяемых быков, — 14 %, банк спермы на одного проверяемого быка — 40 тыс. доз; ожидаемый генетический прогресс — 1,56 %.

Н. З. Басовский (1983) отмечает, что в большинстве стран Западной Европы разработка программ селекции основана на создании банка спермы от проверяемых быков. В США, Канаде и Англии ремонтных быков оценивают по развитию и воспроизводительной способности. Не отвечающих установленным требованиям бракуют, а остальных переводят в группу «ожидающих». После оценки по качеству потомства быков-улучшателей интенсивно используют для осеменения коров, а остальных выбраковывают. Четких выводов об эффективности этих двух систем использования производителей до сих пор не имеется. В США и Канаде разработка программ селекции направлена только на повышение удоя, в то время как в западноевропейских странах — на генетико-экономическую оптимизацию удоя и скорости роста животных.

В последние годы на новом методическом уровне ведется разработка программ селекции популяций молочного скота в нашей стране. Этому способствует активная творческая работа сотрудников лаборатории популяционной генетики ВНИИ разведения и генетики сельскохозяйственных животных во главе с Н. З. Басовским. На основе их разработок (Н. З. Басовский и др., 1974; Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов, В. М. Погорелова и др., 1976; Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов, 1977 и др.) и при их непосредственном участии проведена оптимизация селекционных программ для ленинградской популяции черно-пестрого скота, холмогорской, айрширской, бурой латвийской и красной литовской пород. В связи с тем, что программы селекции отражают лишь общее мероприятие по племенной работе с породами, специалисты селекционных центров и племобъединений на

их основе разрабатывают научно обоснованные планы племенной работы и другие более частные мероприятия.

Как известно, передача генетической информации от родителей к потомкам осуществляется по четырем направлениям: от отцов к сыновьям, от отцов к дочерям, от матерей к сыновьям и от матерей к дочерям. Поэтому при отборе в породе выделяют четыре категории племенных животных: отцов быков, матерей быков, отцов коров, матерей коров. Интенсивность отбора каждой категории племенных животных неодинакова: для отцов быков она составляет 3—5 %, отцов коров — 10—15, матерей быков — 3—10 и матерей коров — 60—90 % (Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов, 1977).

Поскольку интенсивность отбора, а вследствие этого и использование каждой категории племенных животных различны, то и генетический вклад их в прогресс популяции также неодинаков. Теоретические расчеты авторов и данные других исследователей показывают, что генетическое улучшение популяции происходит за счет отбора отцов быков на 41—46 %, матерей быков — 24—33, отцов коров — 19—24 и матерей коров только на 6—7 % (Л. К. Эрнст, А. А. Цалитис, 1982; Н. З. Басовский, 1983 и др.). Следовательно, в молочном скотоводстве основной категорией племенных животных, оказывающих наибольшее влияние на генетическое улучшение породы, являются быки-производители.

В зоотехнии разработаны и применяются различные методы оценки животных. Наиболее апробированным из них является оценка по происхождению. Еще древние греки и римляне придавали известное значение родословным (С. Берге, 1963). Появление в начале XIX века в Англии первых племенных книг обязано бытовавшему в то время мнению о важной роли происхождения в племенной работе. Значимость этого метода подчеркнул М. М. Щепкин известным выражением: «Без знания кровей — нет племенного дела». В основе отбора по происхождению лежало представление о сходстве потомков с родителями, впоследствии сформированное П. Н. Кулешовым (1947) в виде правила: «Вообще нужно признать передачу признаков за правило, а непередачу — за исключение».

Отбор быков по данным о их происхождении еще широко практикуется. Обусловлено это тем, что до получения результатов продуктивности их полусестер или же дочерей нет других сведений, позволяющих иметь хотя бы предварительные суждения о племенной ценности производителей.

Однако на различных породах скота установлено (Van Vleck, 1972; Н. З. Басовский, 1970; Н. З. Басовский, М. А. Жужгина, 1980 и др.), что зависимость между племенной ценностью матерей и их сыновей по удою невысокая ($r \leq 0,2$), а в ряде случаев вообще отсутствует. По нашим данным (М. П. Гринь, 1980), коэффициенты корреля-

ции между показателями продуктивности матерей и дочерей быков различной племенной ценности колеблются по удою за первую лактацию от 0,23 до 0,60, а по жирности молока — от 0,31 до 0,60. Это значит, что показатели продуктивности матерей, а тем более бабушек не являются надежным критерием племенной ценности производителя.

И. Иоганссон и др. (1970) считают, что причина ненадежности оценки племенной ценности животных по происхождению обусловлена, с одной стороны, большим числом возможных комбинаций родительских генов, а с другой — неполной наследуемостью. По их расчетам, при аддитивном наследовании и $h^2=1$ только 25 % генетической изменчивости потомства может быть детерминировано каждым из родителей, а 50 % обусловлено менделирующим расщеплением. Однако, несмотря на известную неточность, отбор животных по происхождению широко используется в животноводстве.

Признаки молочной продуктивности (удой, жирность и белковость молока) характеризуются сложной наследственной обусловленностью. Их наследование трактуется как полигенное. Это является основной, но не единственной причиной, затрудняющей изучение индивидуальных наследственных особенностей крупного рогатого скота. К числу таких причин R. R. Shrode, J. Lush относят также малое число потомков, получаемых от одного спаривания, большой интервал между поколениями, недостаточный контроль условий окружающей среды и ряд других. По мнению абсолютного большинства исследователей, до сих пор единственно надежным методом оценки наследственных качеств племенных животных, особенно дорогостоящих, как, например, крупный рогатый скот, остаются испытания по потомству. Этот метод получил широкое распространение во многих странах мира. Из-за низкой плодовитости коров оценивают по потомству только производителей.

Проблема оценки быков по качеству потомства достаточно хорошо изучена. Значительный вклад в ее разработку внесены трудами ученых нашей страны (В. С. Альтшулер и др., 1959; Ф. Ф. Эйсер, 1961, 1963, 1964; С. А. Рузский, 1962; З. С. Никоро, 1966; Л. К. Эрнст, 1965; Ф. Ф. Эйсер и Л. К. Эрнст, 1969 и др.). В результате, как отмечает Ф. Ф. Эйсер (1979), к настоящему времени накоплены обширные материалы как по методическим вопросам оценки быков-производителей по потомству, так и в отношении эффективности практического применения этих методов.

В нашей стране, как и за рубежом, с небольшими модификациями применяют три основных метода оценки быков по качеству потомства: сравнение дочерей быка со сверстницами, сравнение дочерей с их матерями, сравнение показателей продуктивности дочерей со средними данными по стаду.

И. Иоганссон (1960) проанализировал методы оценки быков молочных пород, применяемых в Европе. Общей чертой всех европейских методов и систем испытания быков по качеству потомства является попытка устранить различия между группами потомства, вызванные влиянием условий внешней среды. В связи с этим в Дании были созданы специальные испытательные станции. Однако данный метод требует больших затрат. Это, по-видимому, является главной причиной того, что испытания быков на станциях мало распространены за пределами Дании.

В тех случаях, когда испытания по потомству проводят на основе данных массового зоотехнического учета (в полевых условиях), сравнивают показатели продуктивности дочерей со средней продуктивностью стада или отдельных коров, находящихся в одинаковых с ними условиях содержания. В ФРГ молочную продуктивность каждой коровы выражают в процентах от средней по стаду сверстниц, а относительную продуктивность дочерей сравнивают с продуктивностью матерей. В Швеции среднюю продуктивность за первую лактацию дочерей выражают в процентах от соответствующего среднего показателя всех первотелок в стадах с таким же уровнем продуктивности.

В Англии данные за первую лактацию дочерей испытываемого быка сравнивают с показателями сверстниц, находящихся в одинаковых условиях содержания. Относительную племенную ценность быка выражают в процентах от средних для породы показателей. Необходимость поправок на возраст отпадает благодаря тому, что сравнивают только данные первой лактации.

Недостаток данного метода состоит в том, что в малых стадах может не оказаться достаточного количества сверстниц. Однако в крупных стадах с достаточным количеством первотелок, отел которых проходит в одинаковом возрасте и сезоне, этот метод оценки быков дает более точные результаты и в сравнительно короткие сроки.

В различных модификациях его применяют во всех странах с развитым молочным скотоводством. В США, ФРГ, Швейцарии и ряде других стран вводят поправки на возраст и сезон при первом отеле, год лактации, межстадные различия в кормлении и другие (Л. Ф. Вахер, 1973). Официальным является этот метод оценки племенной ценности быков и в нашей стране. Однако считается, что благодаря наличию в СССР больших стад не требуется введение поправочных коэффициентов (А. И. Храпковский, В. А. Павлов, 1976).

В связи с тем, что в ряде стран Европы молочные и молочно-мясные породы являются основными поставщиками откармливаемого на мясо скота, признано целесообразным вести селекцию быков и по мясной продуктивности их сыновей. Испытания производителей по мясной продуктив-

ности потомков проводят в Англии, Венгрии, ГДР, Дании, Нидерландах, Польше, Швеции, а также в Литовской и Эстонской ССР (А. И. Овсянников, 1969; И. А. Куоса, Ч. В. Юкна, 1970; А. Э. Мельдер, Х. А. Идаранд, 1973; J. Kwaseborski, J. Anasewski, 1974 и др.). Создана сеть специализированных станций (хозяйств), которые осуществляют по единым методикам контрольное выращивание и откорм бычков. Методические подходы к выполнению этой работы во многом сходны, в частности, почти везде на оценку ставят потомство быков, проверяемых по молочной продуктивности дочерей, на станции бычков завозят в молочный период и в контролируемых условиях внешней среды (за полный период или часть его) интенсивно выращивают до достижения убойных кондиций (400—450 кг), затем проводят контрольные убои бычков, изучают качество туш, отрубов, химический состав и физико-химические свойства мяса. Быков оценивают по комплексу показателей мясной продуктивности сыновей в баллах. Различия состоят в технологических параметрах выращивания бычков, определяющихся в каждом конкретном случае задачами работы и возможностями ее выполнения, а также подходами к оценке быков-производителей по комплексу показателей мясной продуктивности сыновей.

С 1982 г. оценка и отбор быков черно-пестрой породы по мясной продуктивности сыновей в ограниченных масштабах проводится и в БССР. Базовым хозяйством является ОПХ «Будагово», входящее в состав НПО «Племэлита».

Анализ и обобщение полученных данных показывает, что в условиях, обеспечивающих за период контрольного выращивания (6—15 мес) 800—850 г среднесуточного прироста живой массы, между быками-производителями имеются существенные различия по ряду показателей мясной продуктивности сыновей. Максимальная разница по суточному приросту живой массы составляет 134 г ($P < 0,01$), убойному выходу — 2,91 % ($P < 0,01$), выходу мяса в туше 3,54 %, содержанию в мясе (средняя проба полутуши) жира — 5,33 % ($P < 0,001$), протеина — 4,12 % ($P < 0,01$), влагосвязывающей способности мяса — 11,4 % ($P < 0,05$), по содержанию триптофана — 41,4 мг% ($P < 0,05$) и оксипролина — 24,2 мг% ($P < 0,01$).

Величины коэффициентов генотипической изменчивости признаков мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы варьируют в больших пределах — от 0,29 по живой массе в 15 мес до 0,63 по выходу шейной части туши (табл. 5). По живой массе бычков, которая входит в число селекционных признаков крупного рогатого скота, генетическое разнообразие заметно ниже, чем по признакам мясности, не учитываемым при селекции.

С целью выяснения возможностей отбора черно-пестрого скота по признакам, позволяющим вести одновременное

Таблица 5. Коэффициенты наследуемости (h^2) показателей мясной продуктивности подопытного молодняка

Показатели	h^2	Показатели	h^2
Откормочные (n = 87) и убойные (n = 40) качества			
Масса в 6 мес	0,396**	Масса в 15 мес	0,288**
Масса в 9 мес	0,306**	Выход туши	0,390*
Масса в 12 мес	0,302**	Выход внутреннего сала	0,608**
Процент части от всей туши (n = 40)			
Шейная	0,627***	Поясничная	0,555***
Плечелопаточная	0,561***	Тазобедренная	0,496***
Спинно-реберная	0,517***		
Химический состав (n = 40) и физико-химические свойства (n = 45) длиннейшей мышцы спины			
Содержание жира	0,486**	Интенсивность окраски	0,617***
Содержание протеина	0,387*	Соотношение триптофана и оксипролина	0,466**
pH	0,428**	Потери массы при варке	0,555***

Примечание. Здесь и далее: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$
*** $P < 0,001$.

улучшение молочной и мясной продуктивности, изучена коррелятивная связь между основными из них. В результате установлено, что между удоем матерей бычков и их суточным приростом живой массы, убойным выходом, выходом съедобных частей туши, массой внутреннего сала, содержанием в средней пробе полутуши жира и белка коэффициенты корреляции колеблются в пределах от $-0,142$ до $+0,219$. Сходные величины коэффициентов корреляции и между этими признаками мясной продуктивности бычков и жирномолочностью их матерей, а также выходом молочного жира за лактацию полусестер по отцам. Однако лишь между массой внутреннего сала у бычков и жирностью молока их матерей коэффициент корреляции имеет среднюю величину ($r = +0,530$; $P < 0,05$). В остальных случаях величины коэффициентов корреляции незначительны и статистически недостоверны.

Учитывая тенденции к положительной связи между удоем матерей и живой массой, убойным выходом, выходом туши сыновей, а также положительную корреляцию, близкую к средней величине, между количеством молочного жира за лактацию у дочерей и суточным приростом живой массы сыновей одних и тех же бычков-производителей, можно

утверждать, что высокая молочная продуктивность не является несовместимой с хорошими мясными качествами как в потомстве отдельных производителей, так и системе «мать — сын». Это свидетельствует о возможности одновременной селекции черно-пестрого скота белорусской популяции по отдельным признакам обоих видов продуктивности.

Широко применяемый в практике скотоводства отбор по происхождению основан на предположении, что отобранные потомки унаследуют лучшие качества родителей, в том числе и задатки более высокой продуктивности. Однако далеко не всегда от хороших по удою матерей получают высокопродуктивных дочерей. Из-за этого эффективность отбора по происхождению, а также рост продуктивности коров в стаде зачастую недостаточные. В связи с этим нами проведено изучение эффективности отбора коров по собственной продуктивности в сравнении с отбором по происхождению. Для этого разработаны материалы по удою, жирности молока и классности коров по комплексу признаков племзавода «Ведрич». По результатам контрольных доек, которые регулярно проводили три раза в месяц (из них один раз с определением жирномолочности), подсчитаны показатели удоев и жирности молока коров, их матерей и бабушек за 305 дней или укороченные лактации — с первой по шестую включительно; в среднем за первые две, три; три и четыре полновозрастные; за все имеющиеся лактации. Эти данные и классность коров по комплексу признаков, установленных при бонитировке, использовали для выявления корреляционных связей в стаде между одноименными показателями у дочерей и матерей, внучек и бабушек со стороны матерей и отцов. По этим же материалам определена связь между показателями удою, жирности молока и классности коров за первую и последующие шесть лактаций; первую и среднюю за первые две, три; первую и среднюю за три, четыре полновозрастные лактации; первую и среднюю за все имеющиеся лактации. При определении выборочной совокупности она в первую очередь отражала генеалогию стада, то есть включала потомство быков планоых для хозяйства линий с достоверными данными о продуктивности коров, их матерей и бабушек за ряд лактаций. В обработку вошли материалы по 379 коровам, полученным от 11 быков-производителей, принадлежащих к 5 линиям. Продуктивность коров исследуемой выборки составляла: по первой лактации 3663 кг молока жирностью 3,69 %; по третьей и старше — 4651 кг и 3,74 % соответственно. По удою за первую и третью лактации коровы превышали стандарт породы на 38 и 29 %, а по жирности молока — на 0,09 и 0,14 %. Удои коров за лучшую по продуктивности лактацию составляли в среднем 5280 кг молока жирностью 3,77 %.

На таком фоне молочной продуктивности коров нами проводилось изучение зависимости удоя, жирности молока и классности животных по комплексу признаков между парами мать — дочь за первую, первые две и три, а также три полновозрастные лактации (табл. 6).

Таблица 6. Коррелятивная связь между одноименными признаками у дочерей и их матерей, наследуемость признаков за различные лактации

Лактации	Число пар	Удой		Жирность молока		Классность коров	
		$r \pm m_r$	h^2	$r \pm m_r$	h^2	$r \pm m_r$	h^2
Первая	373	$0,15 \pm 0,051$	0,31	$-0,04 \pm 0,064$	—	$0,14 \pm 0,51$	0,28
Две первые	171	$0,09 \pm 0,076$	0,18	$0,09 \pm 0,076$	0,18	$0,07 \pm 0,076$	0,14
Три первые	114	$0,02 \pm 0,014$	0,04	$0,07 \pm 0,094$	0,14	—	—
Три полновозрастные	104	$-0,03 \pm 0,098$	—	$0,04 \pm 0,098$	0,08	$-0,04 \pm 0,098$	—

Как за одну первую, так и за ряд лактаций установлена в основном положительная, но малая и статистически недостоверная связь продуктивности и классности дочерей и матерей. Это частично можно объяснить тем, что дочери лактировали при более высоком уровне кормления. Естественно, в этих условиях характер взаимодействия генотип — среда у них был отличный от матерей, что и ослабило зависимость их продуктивности и классности. Возможно также и влияние препотентности использовавшихся производителей.

По этой же причине не установлено достоверной связи продуктивности и классности внучек и бабушек за наивысшую лактацию (табл. 7).

Таблица 7. Коррелятивная связь продуктивности, классности внучек (В) и бабушек (ММ и МО) за наивысшую лактацию

Родство животных	Число пар	Удой	Жирность молока	Классность животных
В — ММ	309	$-0,08 \pm 0,056$	$0,11 \pm 0,056$	—
В — МО	378	$-0,02 \pm 0,051$	$0,06 \pm 0,051$	$0,02 \pm 0,051$

По общепринятой формуле $h^2 = 2rD/M$ рассчитаны коэффициенты наследуемости признаков молочной продуктивности и классности. Они колебались от 0,04 до 0,31. Это

значит, что в общей изменчивости удоев, жирности молока и классности дочерей при изменяющихся условиях кормления животных влияние материнской наследственности в стаде племзавода «Ведрич» проявляется не более чем на 31 %. Еще меньшим оказывается влияние бабушек.

Не полностью реализуется в фенотипе дочерей и отцовская наследственность (табл. 8). Как и в первом случае (табл. 6), наибольшая величина коэффициента наследуемости установлена по жирности молока (0,27) и удою за первую лактацию (0,21). С увеличением количества учитываемых лактаций имеет место тенденция снижения h^2 как по удою, так и по жирности молока. Это значит, что при определении наследуемости показателей продуктивности коров предпочтительнее пользоваться данными за первую лактацию, так как на них не сказались еще результаты отбора животных.

Таблица 8. Коэффициенты наследуемости молочной продуктивности коров племзавода «Ведрич», рассчитанные по отцам

Лактация	Признак	
	удой	жирность молока
Первая	0,211	0,273
Две первые	0,118	0,270
Три первые	0,037	0,208
Три полновозрастные	0,113	0,051

Таким образом, определенные нами коэффициенты наследуемости удоев и жирности молока черно-пестрого скота в стаде племзавода «Ведрич» свидетельствуют о том, что наследственная обусловленность показателей молочной продуктивности со стороны матерей ниже, чем со стороны отцов, особенно по жирномолочности: отбор коров от быков, матери которых отличались повышенной жирномолочностью, может быть более эффективным. Однако, судя по величинам коэффициентов наследуемости молочной продуктивности, можно предположить, что на современном этапе эффективность отбора по происхождению в стаде будет невысокой. В связи с этим нами предпринята попытка оценить возможность и эффективность отбора коров по собственной продуктивности.

Для практики скотоводства очень важно дать объективную оценку коров по продуктивности возможно раньше, чтобы можно было отобрать лучших и организовать их рациональное использование. В этих целях практикуют оценку животных по продуктивности за первую лактацию. Однако данных о том, насколько она точна и насколько эффективен отбор, основанный на ней, в литературе недостаточно.

Мы определяли, насколько соответствует продуктивность одних и тех же коров за первую и последующие лактации. О повторяемости показателей удоев, жирности молока и классности коров за разные лактации судили по величинам коэффициентов корреляции у 379 коров.

По удою, жирности молока повторяемость показателей в течение жизни животных была различной (табл. 9). За первые четыре лактации более высокая повторяемость установлена по удоям, ниже — по жирности молока. Это значит, что возрастная изменчивость удоев при сходном уровне и типе кормления животных более низкая в сравнении с жирностью молока.

Таблица 9. Коэффициенты корреляции между показателями продуктивности, классности одних и тех же коров за первую и последующие лактации

Лактации	Число коров	Удой	Жирность молока	Классность коров
		$r \pm m_r$	$r \pm m_r$	$r \pm m_r$
I—II	379	0,54±0,043*	0,35±0,048*	0,30±0,049*
I—III	362	0,39±0,048*	0,25±0,050*	0,34±0,049*
I—IV	287	0,25±0,057*	0,17±0,051*	0,29±0,050*
I—V	233	0,13±0,065***	0,18±0,064***	0,19±0,064**
I—VI	138	0,08±0,085	0,09±0,085	0,12±0,085
I—I, II	357	0,80±0,031*	0,72±0,036*	0,72±0,037*
I—I, II, III	352	0,75±0,035*	0,59±0,042*	0,57±0,044*
I—три разновозрастные	312	0,26±0,054*	0,32±0,053*	0,31±0,052*
I—все лактации	365	0,56±0,042*	0,56±0,043*	0,57±0,042*
Наивысшая—все лактации	379	0,74±0,034*	0,66±0,038*	0,57±0,041*

Высокая повторяемость обнаружена между показателем удоя за первую и средними показателями первых 2—3 лактаций, потому что удои животных за первую лактацию составляют значительную долю средних показателей за 2—3 лактации. По ним (жирность молока за первую и все лактации, удои за 1 и 2 лактации) получены средние величины коэффициентов повторяемости. С возрастом животных связь между продуктивностью за первую и последующие лактации (четвертую — шестую) ослабевает, что обусловлено, видимо, длительным влиянием среды на их организм. Сходная закономерность по всем лактациям выявлена и по классности животных. Значит, по продуктивности и классности коров за первую лактацию можно в значитель-

ной степени судить о дальнейшей их хозяйственной и племенной ценности в течение первых двух-трех лактаций. Менее пригодны они для прогноза пожизненной продуктивности, более подходят для этого результаты оценки по наивысшей лактации.

Для практики важно установить возможность прогнозирования продуктивности коров в последующую лактацию по данным за предыдущую. На том же поголовье коров мы определили коэффициенты корреляции удоев, жирности молока и классности животных за смежные лактации, по величине которых судили о повторяемости оценок (табл. 10).

Т а б л и ц а 10. Повторяемость показателей продуктивности и классности одних и тех же коров за смежные лактации

Лактации	Число коров	Удой	Жирность молока	Классность коров
		$r \pm m_r$	$r \pm m_r$	$r \pm m_r$
I—II	379	$0,54 \pm 0,043^*$	$0,35 \pm 0,048^*$	$0,30 \pm 0,49$
II—III	372	$0,44 \pm 0,046^*$	$0,32 \pm 0,049$	$0,19 \pm 0,051^*$
III—IV	364	$0,39 \pm 0,048^*$	$0,24 \pm 0,051^*$	$0,14 \pm 0,052^{**}$
IV—V	234	$0,32 \pm 0,062^*$	$0,30 \pm 0,060^*$	$0,25 \pm 0,063^*$
V—VI	138	$0,27 \pm 0,082^{**}$	$0,14 \pm 0,084$	—

Почти во всех случаях, за исключением одного (по жирности молока за пятую и шестую лактации), получены достоверные показатели коэффициентов корреляции. Однако лишь между удоями за первую и вторую лактации величина коэффициента корреляции находится на уровне средней, во всех остальных случаях — значительно ниже средней. С возрастом коров по всем изученным признакам значения коэффициентов корреляции снижаются.

Как отмечает П. Ф. Рокицкий, степень связанности в вариации двух величин более точно измеряется квадратом коэффициента корреляции, то есть r^2 . Это значит, что изменчивость показателей продуктивности коров в последующую лактацию можно объяснить вариацией их в предыдущую по удоям не более чем на 29 % ($0,54^2$), жирности молока — 12 % ($0,35^2$) и классности коров — на 9 %.

Для проверки выводов, полученных в результате изучения возрастной повторяемости показателей продуктивности коров, нами смоделирована эффективность их отбора по удоям за первую лактацию. Были определены удои и их изменчивость у коров всей выборки ($n=276$) с первой по пятую лактации. Затем последовательно отбирали 70 % и 50 % лучших по первой лактации коров (табл. 11).

При отборе 70 % лучших коров разница в удоях животных отобранной группы и всей выборки (без отбора) по первой лактации составила 273 кг, или 7,5 % ($P < 0,001$),

Таблица 11. Динамика показателей продуктивности коров при

Номер группы	Группа коров	Количество коров в группе	Удой коров за	
			I	II
I	Вся выборка	276	3637±34	4009±37
II	Лучшие 70 %	194	3910±30*	4118±43***
III	Лучшие 50 %	139	4082±30*	4198±53**
IV	Худшие 30 %	82	2988±28	3749±62*
V	Худшие 50 %	137	3172±26	3810±44*
VI	С удоем $M \pm 1\sigma$	200	3665±24	4045±37

* II, III—I * II—IV; III—V

* II—IV ** III—I

* III—V *** II—I

второй — 109 кг, или 2,7 % ($P < 0,05$), третьей — 50 кг, или 1,1 %, четвертой — 120, или 2,6 % и пятой лактации — 42 кг, или 0,9 %. Однако разница в продуктивности коров этих групп за третью — пятую лактации статистически недостоверна. Сходная закономерность выявлена и при сравнении удоев 50 % лучших коров с показателями, полученными по всей выборке. Как в первом случае, существенные различия сохраняются в удоях коров сравниваемых групп лишь на протяжении первых двух лактаций. В дальнейшем разница заметно снижается с 12,2 и 4,7 % по первым двум лактациям до 3,0—1,4 % по третьей — пятой. Несмотря на это отбор 70 % лучших по удоям первотелок при пятилетнем использовании позволяет повысить их продуктивность в среднем за одну лактацию на 119 кг молока, или на 2,74 %. Отбор 50 % лучших первотелок способствует более заметному росту продуктивности коров отобранного стада. В расчете на одну лактацию при пятилетнем использовании отобранная группа по удоям превосходит животных всей выборки на 184 кг, или 4,24 %.

В обоих случаях при различной интенсивности отбора однородность групп коров по удою повышается только по первой лактации, к пятой же лактации она, наоборот, снижается (табл. 12).

Между группами лучших и худших животных статистически достоверная разница по удоям в обоих случаях сохраняется только на протяжении первых лактаций. При отборе 70 % лучших коров она проявляется и по четвертой, а при отборе 50 % животных — и по третьей лактации. Ни в одном случае не установлено существенных различий между лучшими и худшими животными по пятой лактации.

Вариант стада, при котором оставляют 50 % лучших по удоям коров, практически неприемлем из-за низкой плодovitости крупного рогатого скота и недостатка ремонтного

различной интенсивности их отбора по удоям за первую лактацию

305 дней или укороченную лактацию, кг			
III	IV	V	В среднем за одну лактацию
4473±45	4639±43	4927±50	4337
4523±54	4759±53	4969±62	1456
4607±69	4723±67	4996±78	4521
4354±76	4461±66*	4819±82	4074
4433±54***	4615±53	4851±61	4156
4451±47	4697±44	4936±58	4359

*** III—V

* II—IV

молодняка. Более применим для практики племенной работы отбор 70 % лучших по удоям первотелок.

В связи с тем что действие отбора проявляется лишь в течение первых двух лактаций, а однородность отобранной группы животных по удоям со временем даже снижается, нами сделана попытка сравнить его с отбором плюс-минус вариантов в пределах величины одного квадратического отклонения от средней арифметической всей выборки за первую лактацию (II и VI группы). За исключением показателей удоев по первой лактации, между II и VI группами животных (табл. 11) существенных различий не имеется. Однако по группе коров, отобранных с удоем, колеблющимся в пределах $M \pm \sigma$, величины коэффициента изменчивости удоев на протяжении первых четырех лактаций заметно ниже, чем по первой и второй группам (табл. 12). Такой вариант отбора способствует повышению однородности стада по удоям на протяжении довольно длительного периода

Таблица 12. Изменчивость показателей продуктивности коров при различной интенсивности их отбора по удоям за первую лактацию (C_V)

Номер группы	Группа коров	Число коров в группе	Лактации				
			I	II	III	IV	V
I	Вся выборка	276	15,5	15,2	16,6	15,5	16,9
II	Лучшие 70 %	194	10,6	14,5	16,8	15,5	17,3
III	Лучшие 50 %	139	8,7	15,1	17,8	16,8	18,5
IV	Худшие 30 %	82	8,4	15,0	15,8	13,4	15,5
V	Худшие 50 %	137	9,7	13,6	14,6	13,2	14,7
VI	С удоем $M \pm 1\sigma$	200	9,1	12,9	15,1	13,4	16,6

использования животных, что имеет немаловажное значение для промышленных комплексов. Жирность молока по группам коров при всех изученных вариантах отбора существенно не изменилась. По-видимому, это обусловлено положительной корреляцией удоев с жирностью молока у животных данного стада.

Экспериментальная проверка эффективности отбора коров по продуктивности за первую лактацию в сравнении с отбором по происхождению проведена по данным бонитировки скота в племязаводе «Ведрич». С 1972 г. животных на ферме «Капашин» отбирали главным образом по продуктивности за первую лактацию, а на ферме «Рассвет» — по молочной продуктивности матерей (по происхождению). Оценивали коров по молочной продуктивности ежегодно. Интенсивность отбора коров на обеих фермах сходная: в расчете на 100 коров вводили 22—26 % первотелок (табл. 13).

Таблица 13. Продуктивность коров племязавода «Ведрич» на фермах с различными методами отбора

Показатели	Ферма «Капашин»		Ферма «Рассвет»	
	Отбор по продуктивности первотелок		Отбор по происхождению	
	1973 г.	1979 г.	1973 г.	1979 г.
Первая лактация				
количество коров	144	80	65	44
удой, кг	3812	3932	3392	3354
% жира в молоке	3,65	3,95	3,78	3,93
Вторая лактация				
количество коров	52	61	22	22
удой, кг	4408	4688	3970	3891
% жира в молоке	3,68	4,10	3,78	3,99
Третья лактация и старше				
количество коров	206	158	87	102
удой, кг	4675	5375	4064	4337
% жира в молоке	3,56	4,10	3,67	3,97

За период с 1973 по 1979 г. удои коров на ферме «Капашин» повысились по первой лактации на 120 кг, второй — 260, третьей и старше — на 700 кг молока при одновременном значительном росте его жирности. На ферме «Рассвет» удои (на 273 кг) и жирность молока увеличилась только по третьей лактации и старше. Более значительный рост продуктивности стада первотелок и коров второго отела на ферме «Капашин» объясняется отбором животных по продуктивности за первую лактацию. Увеличение жирномолочно-

сти обоих стад мы склонны объяснить влиянием наследственности быков голландской фризской породы, а также отбором коров с учетом жирности молока.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключение, что в условиях постоянно улучшающегося кормления скота отбор животных по молочной продуктивности предков малоэффективен. Коррелятивные связи показателей продуктивности, классности у дочерей и их матерей, внучек и бабушек слабые и недостоверные. Рассчитанные на их основе коэффициенты наследуемости по удою не превышают 0,31, жирности молока — 0,18 и классности коров — 0,28.

Оценка коров по продуктивности за первую лактацию может служить надежным критерием их отбора только в течение первых двух-трех лактаций.

Отбор 70 % лучших по удою первотелок при 5-летнем их использовании позволяет повысить пожизненную продуктивность каждой коровы на 600 кг молока, или на 2,74 %. Более заметный рост продуктивности коров отобранного стада (на 4,24 %) происходит при отборе 50 % лучших первотелок. Однако при этом не обеспечивается в нужном объеме ремонт основного стада.

Стабилизирующий отбор первотелок ($M \pm 1 \sigma$) способствует повышению однородности стада, но не оказывает существенного влияния на молочную продуктивность.

При селекции коров по продуктивности важно знать, насколько может быть эффективным их отбор по удою за незаконченную первую лактацию. Это было установлено в результате изучения молочной продуктивности 370 первотелок племзавода «Ведрич», лактировавших при сходных условиях кормления. Средняя их продуктивность за 305 дней или укороченную лактацию составила 3995 кг молока при изменчивости удоев 16,3 %. Средняя величина индекса постоянства лактации (ИПЛ), определенного как отношение удою за 4—6-й мес лактации к удою за 1—3-й мес в процентах, равна 99,3, среднее квадратическое отклонение (σ) — 17,8.

Анализ изменения показателей продуктивности коров и корреляционной зависимости в удою за стандартную лактацию (305 дней или укороченная законченная лактация) и отдельные ее отрезки провели по всей выборке ($n=370$) и по отдельным группам в зависимости от величины ИПЛ (табл. 14).

По всем группам коров установлена в основном тесная, высокодостоверная корреляционная связь удоев за стандартную лактацию и ее отдельные отрезки. Несколько большие величины коэффициента корреляции получены по группе коров, у которых ИПЛ находится в пределах $M + 1 \sigma$ ($99,3 \pm 17,8$). Средняя по величине связь наблюдалась по всей выборке коров между удоями за стандартную лакта-

Таблица 14. Показатели продуктивности и их корреляционная зависимость у коров-первотелок за стандартную лактацию и отдельные ее отрезки

Период лактации, дни	$M \pm m$	C_V	$r \pm m_r$ за 305 дней и часть лактации	t_r	в % к удою за лактацию
Вся выборка, $n = 370$, ИПЛ = 99,3					
305	3995 \pm 33,9	16,3	—	—	100,0
150	2318 \pm 18,7	15,6	0,77 \pm 0,033	23,1	58,0
120	1861 \pm 15,7	16,2	0,71 \pm 0,036	19,2	46,6
90	1382 \pm 12,6	17,5	0,62 \pm 0,041	15,0	34,5
Коровы, у которых величина ИПЛ ниже средней на 1σ и более, $n = 41$ (первая группа)					
305	3635 \pm 77,1	13,6	—	—	100,0
150	2267 \pm 55,2	15,6	0,72 \pm 0,111	6,4	62,3
120	1880 \pm 46,5	15,8	0,68 \pm 0,117	5,8	51,7
90	1483 \pm 37,8	16,3	0,70 \pm 0,113	6,2	40,7
Коровы, у которых величина ИПЛ превышает среднюю на 1σ и более, $n = 53$ (вторая группа)					
305	4092 \pm 80,5	14,3	—	—	100,0
150	2180 \pm 45,1	15,1	0,76 \pm 0,090	8,5	53,2
120	1677 \pm 35,3	15,3	0,74 \pm 0,094	7,8	41,0
90	1162 \pm 25,9	16,2	0,70 \pm 0,099	7,0	28,3
Коровы, у которых ИПЛ находится в пределах $M \pm 1\sigma$, $n = 276$ (третья группа)					
305	4030 \pm 40,2	16,6	—	—	100,0
150	2352 \pm 21,7	15,4	0,81 \pm 0,035	22,6	58,2
120	1889 \pm 17,9	15,7	0,77 \pm 0,038	19,8	46,8
90	1409 \pm 13,7	16,1	0,74 \pm 0,040	18,0	34,9

цию и 90 дней. С уменьшением отрезка лактации прослеживалось ослабление корреляционной связи. Однако эта тенденция заметно слабее выражена по группам коров, у которых ИПЛ ниже и выше средней на 1σ . В связи с этим величина r^2 , объясняющая степень связанности в вариации удоев за лактацию и ее часть, по указанным группам колебалась в более узких пределах: 46,2—51,8 % по первой и 49,0—57,7 % по второй группам. По всей выборке ее колебания составили 38,5—50,3 % при разнице между крайними значениями в 20,8 %, а по группе коров, у которых ИПЛ находилось в пределах $M \pm 1\sigma$ — 54,7—65,7 % при разнице 11 %. Следует признать, что в целом изменчивость удоев за полную лактацию во многом зависит от их вариации за ее отдельные отрезки.

Таким образом, можно предположить, что достоверность групповой оценки и возможности отбора коров по удоям за

отдельные отрезки лактации неодинаковы, находятся в зависимости от характера лактационных кривых, о чем свидетельствуют проанализированные нами абсолютные величины удоев коров по выделенным группам. Величины удоев за одинаковые отрезки лактации (табл. 14), выраженные в процентах от удоев за стандартную лактацию, по группам заметно различались. Так, если по всей выборке коров удой за 150 дней составил 58 % от удоя за лактацию, то по первой группе коров он равен 62,3 %, а по второй — 53,2 %. Еще более существенные различия выявлены при рассмотрении удоев за 90 дней лактации. Если в первом случае разница в колебании удельного веса удоя за отрезок лактации между I и II группами составила 9,1 %, то во втором она достигала 12,4 %. Значит, разработанный по средним данным всей выборки коэффициент для прогнозирования удоя за лактацию по ее части будет не в одинаковой мере пригоден для различных групп животных. В большей мере он может быть пригоден для третьей группы животных, численность которой в стаде будет в пределах 68,3 % ($M \pm 1 \sigma$), и в меньшей — для остальных групп животных (около 31,7 %).

Предположим следующее. На основании наших разработок отберем первотелок, удои которых за 90 дней лактации составляет 1380 кг молока и более, что гарантирует (табл. 14) получение коров с удоем по первой лактации в пределах 3990 кг молока. В таком случае всех коров второй группы, удои которых за 90 дней составляет 1162 кг, пришлось бы выбраковать, а первой — со средним удоем 1483 кг — оставить в стаде. Но это было бы неприемлемо, так как из-за различий в характере лактационных кривых удои за лактацию коров второй группы достоверно выше, чем первой. Следовательно, для повышения достоверности оценки коров и увеличения возможности их отбора по удоям за незаконченную первую лактацию необходимо разрабатывать и использовать методы, основанные на прогнозировании и учете характера лактационной функции животных.

Для изучения влияния частоты контроля молочности в течение лактации на результаты оценки коров по продуктивности был налажен ежедневный контроль удоев 120 коров. Сравнивали фактическую молочность, то есть полученную от коров при ежедневном контроле, с удоями, которые были определены по контрольным дойкам, проведенными один раз в декаду, в 15 и 30 дней. Обработку и анализ материалов провели по двум группам животных: одна — с удоем 3500—5000 кг, другая — более 5000 кг молока за лактацию. Было установлено, что частота контрольных доек в пределах «ежедневно — раз в 30 дней» существенно не влияет на оценку величины удоев коров обеих групп как за полную лактацию, так и за укороченные ее отрезки (табл. 15). Во

Таблица 15. Показатели удоев коров при различной частоте контроля молочности

Показатели	Группы коров с удоем за лактацию, кг	
	3500—5000 (n=50)	более 5000 (n=70)
Удои за лактацию при контроле:		
ежедневном	4314±80	5888±86
подекадном	4393±85	5954±87
через 15 дней	4414±82	5995±92
ежемесячном	4251±88	5844±94
Удои за 150 дней лактации при контроле:		
ежедневном	2852±51	3343±53
подекадном	2863±54	3367±52
через 15 дней	2909±53	3388±51
ежемесячном	2831±51	3389±54
Удои за 120 дней лактации при контроле:		
ежедневном	2393±44	2758±44
подекадном	2424±45	2779±44
через 15 дней	2451±47	2792±41
ежемесячном	2380±45	2795±43
Удои за 90 дней лактации при контроле:		
ежедневном	1886±37	2138±35
подекадном	1906±38	2160±34
через 15 дней	1932±39	2171±33
ежемесячном	1867±38	2176±35

всех случаях критерий достоверности разницы (t_a) средних арифметических величин фактических удоев и установленных методом контрольных доений не превышал 0,87. Имелась лишь тенденция к незначительному завышению удоев при контроле молочности один раз в 15 дней. Причем по группе коров с более высокими удоями она проявилась относительно слабее. Так, если по группе животных с продуктивностью 3500—5000 кг молока разница между фактическими удоями и определенными по контрольным дойкам, проведенным один раз в 15 дней, составляла за всю лактацию 2,3 % (100 кг), за 150 дней лактации — 2,0 %, 120 — 2,4 и за 90 дней — 2,4 %, то по группе коров с продуктивностью более 5000 кг — 1,8 % (107 кг); 1,3; 1,2 и 1,5 % соответственно.

С целью изучения влияния частоты контроля молочности на результаты оценки коров по продуктивности и в целом на их классность мы сравнивали (табл. 16) фактические удои за лактацию и удои, определенные по контрольным дойкам, с требованиями шкалы оценки коров по комплексу признаков (табл. 5) инструкции по бонитировке молочных

Таблица 16. Оценка коров по продуктивности при различной частоте контроля молочности

Частота контроля молочности	Группы коров с удоем за лактацию, кг			
	3500—5000		более 5000	
	уровень продуктивности, в % к требованиям I класса	балл	уровень продуктивности, в % к требованиям I класса	балл
Ежедневный	119,4	37	163,6	52
Подекадный	121,8	40	165,4	52
Через 15 дней	122,3	40	166,5	52
Ежемесячный	118,0	37	162,3	52

и молочно-мясных пород крупного рогатого скота (Москва, 1974).

При обоих уровнях продуктивности коров учет молока через 10 и 15 дней позволил получать данные, превышающие требования первого класса для полновозрастных коров черно-пестрой породы на 1,6—2,9 %. При учете один раз в месяц получены несколько заниженные показатели превышения стандарта породы. Однако отклонения эти незначительны и вполне укладываются в одну градацию (9 %) шкалы, изложенной в табл. 5 инструкции по бонитировке. Это значит, что при прочих равных условиях (баллы за экстерьер и развитие, генотип и др.) оценка коров по данным их молочности, полученным при контроле раз в месяц, существенно не повлияет на классность животных.

Сокращение частоты контроля молочности на протяжении лактации не оказывает заметного влияния на величину фенотипической изменчивости удоев. Прослеживается лишь некоторая тенденция ее увеличения. Так, в группе коров с удоем 3500—5000 кг молока за лактацию величина коэффициента изменчивости при ежедневном учете равна 13,2 %, а при ежемесячном — 14,7 %, в группе коров с удоем более 5000 кг — соответственно 12,2 и 13,4 %. Это значит, что сокращение частоты контроля молочности, то есть увеличение интервала межконтрольного периода в пределах до 30 дней, не снижает возможностей отбора коров по удою в стадах со средней и высокой продуктивностью.

Изучали повторяемость результатов оценок молочности коров при различных режимах контрольных доений. Для этого определяли величины коэффициентов корреляции между фактическими удоями и определенными по результатам контрольных доений как за полную лактацию, так и за отдельные ее отрезки. Во всех случаях установлена положительная и высокодостоверная связь. С увеличением межконтрольного периода прослеживалась лишь незначи-

тельная тенденция к ее ослаблению. Высокая повторяемость ($r=0,99-0,94$) удоев коров за лактацию при различных режимах контроля свидетельствует о возможности сокращения в практике скотоводства частоты контрольных доек до 1 раза в месяц.

Как изменяется связь в удоях коров за полную лактацию и отдельные ее отрезки при сокращении частоты контроля? Мы вычислили коэффициент корреляции между удоями за всю лактацию и ее первыми 90, 120 и 150 днями при ежедневном, подекадном, через 15 дней и ежемесячном контроле молочности (табл. 17).

Таблица 17. Показатели коэффициентов корреляции удоя за лактацию и отдельные ее отрезки в зависимости от частоты контроля молочности

Режим контроля молочности	Коррелирующие признаки удоя за всю лактацию и		
	150 дней лактации	120 дней лактации	90 дней лактации
Группа коров с удоем за лактацию 3500—5000 кг молока			
Ежедневный	0,57±0,117	0,53±0,121	0,48±0,125
Подекадный	0,57±0,117	0,55±0,119	0,52±0,121
Через 15 дней	0,54±0,120	0,48±0,125	0,44±0,128
Ежемесячный	0,53±0,121	0,37±0,132*	0,36±0,133*
Группа коров с удоем за лактацию более 5000 кг молока			
Ежедневный	0,44±0,108	0,41±0,110	0,40±0,111
Подекадный	0,45±0,108	0,43±0,109	0,41±0,110
Через 15 дней	0,44±0,109	0,41±0,110	0,38±0,111
Ежемесячный	0,54±0,102	0,52±0,103	0,44±0,109

При увеличении межконтрольного периода до 30 дней в стаде со средним уровнем продуктивности проявлялась тенденция к ослабеванию связи, а в стаде с более высокими удоями, наоборот, к усилению. Во всех случаях, однако, имела место средняя, высокодостоверная положительная зависимость. С увеличением отрезка лактации показатели коэффициентов корреляции возрастали, что вполне закономерно. Коэффициенты корреляции между удоями за полную лактацию и отдельные ее отрезки, полученные нами на разновозрастных коровах и первотелках, существенно различались. По-видимому, это объясняется различиями в характере течения лактации разновозрастных коров.

Таким образом, изменение частоты контроля молочности коров в пределах «ежедневно — один раз в месяц» существенно не влияет на результаты их оценки по молочной продуктивности и определения племенной ценности. Увеличение интервала межконтрольного периода до одного раза

в месяц позволяет в 2—3 раза сократить затраты труда на оценку коров по молочности, значительно упростить учет и облегчить обработку его материалов.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПОДБОРА

Примерно с середины прошлого столетия во всех европейских странах совершенствование стад крупного рогатого скота осуществлялось при чистопородном разведении. Большое значение этому методу придавали классики отечественной зоотехники и зарубежные ученые.

В течение более чем векового использования метод чистопородного разведения обогатился солидным арсеналом зоотехнических приемов. Важнейший из них — разведение по линиям. Е. А. Богданов (1938), П. Н. Кулешов (1947), М. М. Шепкин (1947), Д. А. Кисловский (1965), В. О. Витт (1957), Н. С. Кольшкина (1957), Н. А. Кравченко (1963), Е. Я. Борисенко (1967), О. А. Иванова (1969), Ф. Ф. Эйнер (1983) и другие ученые рассматривают разведение по линиям как систему заводской работы с породой.

В племенной работе с заводскими породами скота решаются две противоположные задачи: первая — создание животных с достаточно высокой наследственной устойчивостью, которая обусловлена возрастом гомозиготности до уровня, не вызывающего инбредной депрессии, и концентрацией в породе достаточно большого числа аддитивных генов, положительно влияющих на развитие хозяйственно полезных признаков, и вторая — сохранение в породе достаточной изменчивости, обуславливающей ее пластичность. Последнее требует поддержания достаточно высокого уровня гетерозиготности в активной части популяции или применения специальных методов работы с породой. Ценность метода разведения по линиям состоит в том, что с его помощью успешно решаются эти задачи, обеспечивая быстрые темпы улучшения породы.

Под линией в животноводстве понимают потомство выдающегося производителя, происходящее от него по прямой мужской линии и сохраняющее между собой и родоначальником сходство, что достигается отбором и воспроизводством типичных для данной группы животных. Дифференциация породы на отдельные линии с определенными качествами, а следовательно, и генотипами дает возможность дальнейшего совершенствования породы путем спаривания представителей разных линий, то есть их кроссов, и получения в их потомстве внутривидового гетерозиса.

Теоретическое осмысливание разведения по линиям началось с попыток выяснить, что представляет собой в на-

следственном отношении родоначальник линии, давший выдающееся по своим качествам потомство. Г. Зеттегастом (1890) была создана теория индивидуальной потенции как особого свойства, которым наделены такие производители. На первых этапах развития генетики предполагалось, что эти производители должны быть в высокой степени гомозиготны и цель подбора — создание гомозиготных животных. Такую точку зрения высказывали Е. А. Богданов (1916, 1922), Адамец (1933), А. С. Серебровский (1933), Кронахер (1935) и ряд других авторов. С критикой этого положения выступил Д. А. Кисловский (1935). Он показал, что родоначальники линий не давали совершенно однотипного потомства и среди него наблюдалась довольно высокая генетическая изменчивость, свидетельствующая не в пользу гомозиготности их родоначальника. Константность линии, по Д. А. Кисловскому, создается отбором.

Проанализировав многочисленные факты из практики племенной работы в животноводстве, когда родоначальниками линий становились заведомо гетерозиготные, полученные в результате скрещивания, производители, О. И. Иванова (1969) отмечает, что ценность родоначальника линии определяется не его гомозиготностью, а накоплением в его генотипе многих ценных наследственных факторов, хотя бы в гетерозиготном состоянии, и зависит от умелого подбора к нему маток. Поддерживается же константность линии отбором, достигающим наибольшей интенсивности при селекции производителей.

Следовательно, получение и отбор типичных для линии продолжателей является основным элементом племенной работы при разведении по линиям. К ним предъявляются особенно высокие требования. Хотя на племя оставляют обычно ряд лучших сыновей, внуков или правнуков родоначальника линии, но в дальнейшем от большей их части в породе сохраняются лишь матки, а производителей, оставивших мужское потомство для воспроизводства стада, дают лишь единичные продолжатели линии, сохранившие в потомстве основные ценные качества и тип родоначальника линии.

Несмотря на большое количество работ, исследующих разведение по линиям, значение отбора в поддержании и совершенствовании их во многом не изучено. При характеристике линий в скотоводстве, как правило, ограничиваются данными о продуктивности животных, а другие их особенности остаются вне поля зрения. В работе по созданию и совершенствованию линий участвует лишь ограниченный круг селекционеров, без физиологов, биохимиков и других специалистов, и эти специфические особенности линейных животных не изучаются. В то же время известно, что отбор продолжателей линий только по уровню продуктивности их потомства во многом нивелирует генетические различия

между ними, он не позволяет дифференцировать породу в той степени, которая необходима для сохранения определенного уровня наследственной изменчивости и получения гетерозиса при кроссах линий.

При разведении по линиям используют два метода подбора: кросс линий и инбридинг — умеренный и значительно реже близкий. Кросс линий применяется, как правило, с учетом их сочетаемости и возможности получения внутривидового гетерозиса, при котором затрагиваются в основном селекционируемые признаки скота (удой, жирность молока, др.), а не свойственные межвидовому гетерозису — масса, жизнеспособность, плодовитость. Если межвидовой гетерозис — свойство лишь первого поколения, которое в последующих поколениях исчезает, то внутривидовой может быть не только сохранен, но и усилен последующим отбором и подбором. Возможность получения внутривидового гетерозиса определяется степенью различия наследственности крессируемых линий, позволяющей получать новые сочетания животных. Кроссы линий ведут к систематическому дрейфу генов из одной субпопуляции в другую, что, однако, не означает их слияния. Этому препятствует дифференцированный по линиям отбор, в результате чего представители заводской линии сохраняют ее особенности.

Вторым и основным методом подбора при разведении по линиям является инбридинг. Умеренный инбридинг в отличие от близкого лишь в слабой степени повышает гомозиготность, но способствует поддержанию сходства пробанда с родоначальником линии, в то время как при близкородственном разведении происходит значительное возрастание гомозиготности, которое приводит к разложению генотипа родоначальника на гомозиготные комбинации, а следовательно, к возрастанию изменчивости генотипа. Это свойство близкого инбридинга делает его ценным методом подбора при необходимости изменений качества породы, но препятствует сохранению целостности генотипа родоначальника линии.

При выведении пород животных метод родственного разведения всегда составлял обязательную часть селекционного процесса, конечно, с дальнейшим устранением его отрицательных результатов, если таковые имели место.

Ф. Ф. Эйсер (1983) указывает, что инбридинг никогда не применяется как изолированный прием вне общей системы племенной работы, а сопровождается отбором. И чем он интенсивнее, тем жестче должен быть отбор.

При разведении по линиям инбридинг может быть использован в разных целях. О. А. Иванова (1969) изучила влияние на качество потомства различных его типов в зависимости от места расположения повторяющихся предков в родословной. В результате она пришла к следующим

выводам. Тип инбридинга, когда отец и мать — представители разных линий, целесообразно применять для закрепления наследственности родоначальника линии и повышения гомозиготности потомства. Для поддержания генетического сходства потомства с родоначальником линии на фоне удачного кросса линий следует использовать второй тип инбридинга, то есть когда отец и мать — представители разных линий, но в родословной матери пробаанда через ее женских предков повторяется родоначальник линии отца. Когда же необходимо удерживать и усилить внутривидовой гетерозис, нужно применять третий тип инбридинга (отец получен в результате кросса с линией, к которой относится мать пробаанда). Для одновременного сочетания в потомстве качеств трех и более линий с целью усиления внутривидового гетерозиса и получения новых прогрессивных родоначальников линий целесообразен инбридинг четвертого типа. При этом типе отец и мать — представители разных линий, оба получены в результате кросса с одной и той же третьей линией, родоначальник которой имеется в родословных и матери, и отца пробаанда. Расхождения в оценке инбридинга, сделанной разными авторами, по мнению О. А. Ивановой (1969), в значительной мере определяются частотой использования в породе тех или иных его типов. Разведение по линиям дает возможность использовать и своевременные методы получения гетерозиса в пользовательных стадах путем выведения инбредных производителей для искусственного осеменения неродственных им маток, то есть для топкроссов.

Несмотря на всю значимость метода разведения по линиям, в последние годы (ссылаясь на работы зарубежных генетиков-популяционистов) некоторые ученые нашей страны (А. П. Бегучев, М. Д. Дедов, Д. В. Карликов и др., 1982) негативно высказываются в отношении этого метода. Конечно, в современных условиях, характеризующихся все возрастающей интенсификацией молочного скотоводства, разведение по линиям требует своего дальнейшего совершенствования. В первую очередь, нуждается в уточнении определение понятия «линия». Применительно к молочному скотоводству, например, возникает вопрос о целесообразности и возможности существенной дифференцировки заводских линий по продуктивным признакам. По-видимому, это в большей мере возможно при создании заводских типов скота. Для генотипической дифференцировки линий, как справедливо указывает Ф. Ф. Эйсер (1983), необходимо тестирование животных в заводских стадах по аллелям эритроцитарных антигенов и белковых полиморфных систем. Внедрение его в практику селекционной работы позволит контролировать изменения генотипической структуры линий под влиянием отбора и подбора.

Важным является и такой аспект этой проблемы. В на-

шей стране широко используются достижения зарубежных селекционеров в виде селекционного материала, пусть и не всегда самого лучшего. Так, в БССР за 1961—1982 гг. завезено из-за границы 3727 голов племенного молодняка черно-пестрых пород, в том числе 355 бычков и 3372 нетели и телки. Почти повсеместно завезенный скот и полученные от него помеси разводят по линиям, выведенным за рубежом, то есть па родине породы. По целому ряду соображений необходимо, как отмечает Ф. Ф. Эйсер (1979), не поддержание линий, в основном генеалогических, а создание новых путем оценки, отбора и рационального использования животных, наилучшим образом отвечающих требованиям производства в конкретных условиях.

Следовательно, и при крупномасштабной селекции вопрос о линиях не снимается, изменяется лишь методика их выведения и использования. В этих условиях разведение по линиям должно входить составным элементом в программы селекции породных популяций.

Для повышения эффективности разведения по линиям нами изучены результаты применявшихся в процессе работы различных методов подбора в племенном заводе «Красная звезда» — базовом хозяйстве по совершенствованию черно-пестрой породы в БССР (табл. 18).

Т а б л и ц а 18. Влияние различных методов подбора на молочную продуктивность потомства

Показатели	I лактация		III лактация	
	аутбридинг (n=363)	инбридинг (n=248)	аутбридинг (n=279)	инбридинг (n=162)
Возраст отела, мес	28,6±0,17	29,6±0,19***	53,9±0,36	54,8±0,45
Продолжительность лактации, дни	312±2,9	321±3,4*	306±3,0	317±4,8
Удой за всю лактацию, кг	4120±55	4586±72	5063±78	5443±113
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	3924±44	4354±60***	4906±66	5234±93**
Жирность молока, %	3,80±0,01	3,82±0,01	3,81±0,01	3,85±0,01
Суточная продукция молочного жира, г	501±5,2	546±6,8***	633±7,8	666±11,6*
Белковость молока, п	168	135	126	80
%	3,29±0,01	3,29±0,01	3,31±0,01	3,32±0,02
Суточная продукция молочного белка, п	168	135	126	80
%	447±6,2	471±6,8**	574±9,9	580±15,4

Было установлено, что на молочную продуктивность коров значительное влияние оказывает тип подбора родителей.

Коровы, полученные от кросса линий (аутбредные), более скороспелы, они раньше начинают лактировать ($P < 0,001$), отличаются укороченной лактацией ($P < 0,05$), пониженными удоями ($P < 0,01$), продукцией молочного жира и частично белка ($P < 0,05$) в сравнении со своими инбредными сверстницами. По удою за лактацию инбредные (все степени инбридинга) первотелки превосходят на 430 кг (11,6 %), а полновозрастные коровы на 328 кг (6,7 %) аутбредных сверстниц; по суточной продукции молочного жира — на 45 г (9,0 %) и 33 г (5,2 %) соответственно. Это значит, что у коров, полученных от планомерных инбридингов, лактация протекает более напряженно и производительно.

Мы проанализировали сочетаемость генеалогических и заводских линий (родственных групп) при кроссах. О положительной сочетаемости линий судили по превышению показателей молочной продуктивности выборки (коровы от 3 и более быков) над средними арифметическими по сверстницам в стаде (табл. 19). По удою за стандартизированную лактацию (305 дней) коровы большинства кроссов превышали среднюю арифметическую по стаду на 194—750 кг, или на 4,8—18,6 %. Исключением являлись животные, полученные от скрещивания линий Рутьес Эдуарда с Аннас Адема и Рутьес Эдуарда с Нико. Однако статистически достоверные различия выявлены лишь по кроссам Нико×Аннас Адема и Аннас Адема×Аннас Адема (кросс ветвей генеалогической линии). Большие различия (хотя и недостоверные) были в пользу кроссов Аннас Адема×Нико, Рутьес Эдуарда×Хильтьес Адема, Нико×Рутьес Эдуарда, Аннас Адема×Хильтьес Адема и Нико×Хильтьес Адема. Разница в удоях коров, полученных от этих кроссов, по сравнению со средней по стаду составляла — 8—9,6 %. Кроссы Нико×Аннас Адема, Нико×Рутьес Эдуарда, Нико×Хильтьес Адема и Аннас Адема×Хильтьес Адема, наряду с высокой продуктивностью коров, отличались большей однородностью по их удою. Коэффициенты изменчивости удоев по этим группам составляли 16,4—18,9 %, тогда как по другим кроссам достигали 23 %.

Удой коров, полученных от скрещивания одних и тех же линий при прямом и обратном подборе, различные. В этом случае лучшие результаты по удою получили при подборе коров линии Аннас Адема к быкам линии Рутьес Эдуарда (на 5,1 %), Нико — к производителям Аннас Адема (на 9,8 %) и Рутьес Эдуарда (на 10,4 %), чем наоборот.

Заметно меньшие различия выявлены по жирности молока коров различных кроссов. Лишь животные, полученные от скрещивания аутбредных коров с инбредными быками (топкроссы), а также от кросса Рутьес Эдуарда×Хильтьес Адема существенно превосходили по жирномолочности своих сверстниц по стаду (все кроссы).

Т а б л и ц а 19. Молочная продуктивность коров-первотелок, полученных от кроссов генеалогических линий в племзаводе «Красная звезда»

Название кроссов	Число коров	Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	Жирность молока, %	Суточная продукция молочного жира за всю лактацию, г
Все кроссы	554	4040±37	3,81±0,01	517±4,4
В том числе:				
топкроссы	27	4234±181	3,86±0,02*	547±18,3
Аннас Адема×Рутьес Эдуарда	23	4294±167	3,82±0,03	547±25,2
Рутьес Эдуарда×Аннас Адема	37	4087±154	3,84±0,03	520±17,3
Рутьес Эдуарда×Хильтьес Адема	27	4424±195	3,87±0,02**	564±23,7
Аннас Адема×Нико	17	4362±238	3,86±0,03	566±23,7*
Нико×Аннас Адема	7	4790±297*	3,88±0,05	599±55,9
Рутьес Эдуарда×Нико	7	4009±188	3,82±0,06	529±29,0
Нико×Рутьес Эдуарда	7	4426±239	3,82±0,06	593±27,8**
Аннас Адема×Хильтьес Адема	15	4403±215	3,85±0,03	571±24,1*
Нико×Хильтьес Адема	8	4366±284	3,86±0,03	572±43,0
Аннас Адема×Аннас Адема	50	4531±145**	3,83±0,02	567±16,5**
Рутьес Эдуарда×Рутьес Эдуарда	33	4303±172	3,84±0,03	533±18,2

Примечание. В названии кроссов с левой стороны — кличка родоначальника линии матери, с правой — отца.

Более интенсивно продуцировали молочный жир коровы, полученные от скрещивания линий Нико×Рутьес Эдуарда, Аннас Адема×Нико, Аннас Адема×Хильтьес Адема и Аннас Адема×Аннас Адема (кросс ветвей с отдаленным инбридингом на родоначальника генеалогической линии). Они достоверно превосходили среднюю величину этого признака по стаду (на 9,5—14,7 %). Значительные различия от средней выявлены также в пользу топкроссов (на 5,8 %), кроссов Аннас Адема×Рутьес Эдуарда (5,8 %), Рутьес Эдуарда×Хильтьес Адема (9,1 %), Нико×Аннас Адема (15,9 %) и Нико×Хильтьес Адема (10,6 %). При сравнении результативности прямого и обратного скрещивания одних и тех же линий по данному признаку заметно выделялся кросс Нико×Рутьес Эдуарда. Животные от такого скрещивания в течение лактации ежедневно продуцировали по 593 г молочного жира, тогда как их сверстницы от ре-

ципрокного подбора только 529 г, или на 64 г меньше (12,1 %).

Оценка кроссов по молочной продуктивности коров за третью и наивысшую лактации также позволила выявить определенные различия в удоях животных. Хотя они статистически и недостоверные, но по отдельным группам довольно значительные. Так, между средней по всем кроссам (5600 кг, $n=400$) и животным, полученными от скрещивания коров линии Аннас Адема с быками линии Нико ($n=12$), разница в пользу последних по наивысшей лактации составила 1023 кг, или 18,3 %. Как и при оценке по первой лактации, этот кросс, а также кроссы ветвей в линиях Аннас Адема и Рутьес Эдуарда, являются лучшими. Однако из-за влияния факторов естественного отбора в некоторых кроссах ранги существенно изменились (табл. 20). Если первотелки от скрещивания линий Рутьес Эдуарда и Хильтьес Адема по удоям превосходили средний показатель по стаду на 9,5 %, то полновозрастные коровы находились на уровне средней арифметической (5600 кг). Значительно поменялись ранги продуктивности коров, полученных от кроссов Аннас Адема×Рутьес Эдуарда, за первую и лучшую лактации.

Большая изменчивость рангов фактического удоя за стандартизированные лактации затрудняет объективную оценку кроссов. В связи с этим была сделана попытка оценить кроссы по удоям, скорректированным на сезон и год отела. Изменчивость рангов в данном случае уменьшалась (табл. 20). При этом коэффициент ранговой корреляции (r_s) заметно возрастал. Так, величина r_s по фактическому удою коров за первую и лучшую лактацию составила 0,086, а по скорректированному — 1,0. Такая же закономерность выявилась и при анализе результатов оценки кроссов заводских линий (родственных групп). Коэффициент корреляции рангов по фактическим удоям за I и III лактацию равен $-0,024$, за первую и лучшую — $+0,071$, а по скорректированным — соответственно 0,404 и 0,548. Это значит, что сравнительная оценка кроссов линий по скорректированному удою за ряд лактаций является более объективной и правомерной, чем по фактическому.

Сравнительное изучение сочетаемости заводских линий (родственных групп) было проведено по удоям, скорректированным на сезон и год отела. Оно показало, что в условиях племзавода «Красная звезда» от коров изученных кроссов получена во всех случаях высокая продуктивность. Тем не менее разница в удоях коров лучшего кросса (Фризо Воутер×Банга Рейндер) и худшего (Банга Рейндер×Антон) составляла 610 кг, или 16 %. Коровы заводской линии Банга Рейндера лучше сочетались с быками родственных групп Алекса и Рентьес Хильтьес Адема, чем Адема 441 и Антона, Фризо Воутера с быками Банга Рейндера, чем Ни-

Т а б л и ц а 20. Изменение рангов изученных кроссов линий по удоям коров за 305 дней или укороченную лактацию

Кроссы линий	Фактический удой, кг						Скорректированный удой, кг					
	лактации						лактации					
	I		III		лучшая		I		III		лучшая	
	удой	ранг	удой	ранг	удой	ранг	удой	ранг	удой	ранг	удой	ранг
Аннас Адема × Аннас Адема	4531	1	5517	2	5807	4	4338	4	5051	2	5807	4
Рутьес Эдуарда × Хильтьес Адема	4424	2	5456	3	5589	5	4088	5	4783	5	5589	5
Аннас Адема × Нико	4362	3	6039	1	6623	1	4418	1	5675	1	6623	1
Рутьес Эдуарда × Рутьес Эдуарда	4303	4	5350	4	5841	3	4351	3	5049	3	5841	3
Аннас Адема × Рутьес Эдуарда	4294	5	5247	5	5953	2	4370	2	4783	4	5953	2
Рутьес Эдуарда × Аннас Адема	4087	6	4931	6	5347	6	3962	6	4762	6	5347	6

Т а б л и ц а 21. Молочная продуктивность коров-первотелок, полученных от кроссов заводских линий (родственных групп) в племзаводе «Красная звезда»

Название кроссов	Число коров	Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	Жирность молока, %	Суточная продукция молочного жира, г
Банга Рейндера × Алекса	13	4279±267	3,88±0,03	585±28
Алекса × Банга Рейндера	20	4398±170	3,81±0,04	509±22
Фризо Воутера × Банга Рейндера	7	4421±331	3,75±0,06	526±35
Янтьеса × Банга Рейндера	10	4379±231	3,85±0,04	530±39
Банга Рейндера × Рейнтъес Х. Адема	10	4216±413	3,88±0,04	617±54
Янтьеса × Нико	11	4089±281	3,90±0,04	539±27
Банга Рейндера × Адема 441	14	3945±191	3,87±0,02	516±18
Фризо Воутера × Антона	9	3894±315	3,82±0,05	523±40
Банга Рейндера × Антона	10	3811±191	3,90±0,02	507±18

ко. У первых удои были выше, чем у вторых, на 271—527 кг, или на 6,9—13,5 %. Однако из-за недостаточного числа коров в группах различия эти статистически недостоверны. Наибольшей производительностью отличались животные, полученные от скрещивания коров линии Банга Рейндера с быками родственных групп Рейнтъес Хильтъес Адема и Алекса. В расчете на день лактационного периода от них получено соответственно по 617 и 585 г молочного жира, что на 46—119 г (8,5—23,9 %) выше, чем по другим кроссам (табл. 21).

Результаты исследований по сочетаемости плановых линий и ветвей целесообразно использовать при разработке планов племенного подбора в племзаводах и планов ротационного скрещивания в товарной части белорусской популяции черно-пестрого скота, в которых предусматриваются главным образом умеренные инбридинги, а в специальных целях допускаются и более близкие степени родства родителей.

Нами изучена эффективность применения различных степеней инбридинга и типов внутрилинейного подбора. Анализ данных проводили по коровам, полученным от спаривания родителей, находившихся в родстве по прадеду (прадедам) и ближе к пробанду. Установлено, что при кровосмешении ($F_x=12,5-25\%$) сокращается продолжительность лактационного периода (табл. 22). Так, в племзаводе «Красная звезда» у коров-первотелок, полученных от скрещивания родителей, состоящих между собою в 3—4-й степени родства ($F_x=3,125-6,25\%$), лактация длилась на 37 дней ($P<0,01$) дольше, чем у их сверстниц, полученных при кровосмешении. Выше этот показатель и у коров, полученных при умеренном родстве родителей $F_x=0,78-1,56\%$. У половозрелых коров также имелись довольно большие различия между группами (6,3—9,2 %), однако они статистически недостоверны из-за недостаточной численности животных в выборках и повышенной изменчивости признака.

Сходная закономерность выявлена и по удоям коров за стандартизованную лактацию. Однако она выражена заметно слабее. Первотелки от близкородственного спаривания родителей заметно превосходили своих сверстниц, полученных при кровосмешении (на 584 кг, или 14,9 %; $P<0,05$). В остальных случаях сохраняется только определенная тенденция, а достоверных различий между группами коров по величине их удоев не выявлено. Только в отдельных случаях животные, полученные от близкородственного разведения, достоверно превосходят своих сверстниц от других типов спаривания по жирности и белковости молока. Относительно признаков, характеризующих производительность коров (суточная продукция молочного жира, белка), различий между группами животных не установлено. Воз-

можно, сказываются недостаточная численность коров в группах и выборка, включающая особей от заказных спариваний, то есть недостаточно рендомизированная.

Анализ изменчивости показателей молочной продуктивности коров выявил определенные различия по группам инбредных животных. Наиболее однородное стадо получается при разведении скота в близком родстве. Как по удоям, так и по жирности молока коэффициенты изменчивости первотелок, полученных от близкородственного разведения, самые низкие. Заметно выше они по группам сверстниц как с большей, так и с меньшей величиной коэффициента инбридинга.

Изучая роль родственного спаривания животных, О. А. Иванова (1969) приходит к выводу, что при разведении по линиям большее значение имеет тип инбридинга, чем его степень. В зависимости от местонахождения повторяющегося предка в родословной она выделяет четыре типа инбридинга. В соответствии с этой классификацией нами проверена оценка продуктивности коров различных типов инбридинга в условиях племзавода «Красная звезда» (табл. 23). Среди инбредных первотелок самыми высокими удоями (4648 кг) выделяются те, которые получены от спаривания родителей, принадлежащих к разным линиям (третий тип инбридинга). Их отцы получены в результате кросса с линиями, к которым относятся матери пробандов. Такой инбридинг, по мнению О. А. Ивановой, подкрепляет удачный кросс линий, в результате которого получен пробанд. В сравнении с аутбредными коровами их удои выше на 724 кг (18,4 %). Значительны также различия и по суточной продукции молочного жира (69 г, или 13,8 %). Третий тип инбридинга имеет значительное преимущество и перед первым: по удою коров на 354 кг (8,2 %), жирности молока — 0,06 %, суточной продукции молочного жира — на 20 г (3,6%). Положительные результаты, полученные при использовании инбридинга третьего типа, мы объясняем хорошей сочетаемостью родственных групп Банга Рейндера и Алекса, на родоначальников которых в большинстве случаев осуществляли инбридинг.

Повышенной жирномолочностью и суточной продукцией молочного жира выделяются коровы от родителей из разных линий, но полученных в результате кросса с одной и той же третьей линией (четвертый тип инбридинга).

Жирность молока у них выше, чем у сверстниц, полученных от неродственных спариваний (на 0,08; $P < 0,05$) и инбредных коров (первый тип инбридинга), когда отец и мать были представителями одной заводской линии (на 0,1 %, $P < 0,05$).

Таким образом, в условиях илемехоза, обеспечивающего получение от коров в год 3,9—4,4 тыс. кг молока за первую лактацию, более эффективным является планомерный ин-

Таблица 22. Молочная продуктивность инбредных коров черно-пестрой породы в племязаводе «Красная звезда»

Признаки	Лакта-ция	Степень инбридинга		
		кровосмешение ($F_x=12,5-25$)	близкое родство ($F_x=3,12-6,25$)	умеренное родство ($F_x=0,78-1,56$)
Число коров	I	20	28	75
	III	16	13	55
Продолжительность лактации, дни	I	294±8,9	331±8,0**	321±6,4*
	III	304±11,7	332±18,2	323±9,9
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	I	3921±179	4505±142*	4294±111
	III	5027±309	4985±383	5218±150
Жирность молока, %	I	3,80±0,03	3,81±0,02	3,78±0,02
	III	3,85±0,02	3,86±0,04	3,82±0,01
Суточная продукция молочного жира, г	I	516±20,1	550±20,0	537±12,3
	III	651±40,0	600±56,1	650±18,0

Таблица 23. Влияние различных типов инбридинга на молочную продуктивность потомства за первую лактацию

Показатели	Неродственное сравнение (n=363)	Типы инбридинга			
		I (n=75)	II (n=23)	III (n=19)	IV (n=16)
Возраст отела, мес	28,6±0,17	29,9±0,37	29,4±0,68	29,5±0,96	29,2±0,91
Продолжительность лактации, дни	312±2,9	321±6,4	308±9,5	330±17,7	302±16,6
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	3924±44	4294±111	4317±196	4648±409	4355±377
Жирность молока, %	3,80±0,01	3,78±0,02	3,86±0,02	3,84±0,03	3,88±0,03
Суточная продукция молочного жира, г	501±5,2	550±20,0	558±24,0	570±38,0	578±49,0
Белковость молока, п	168	41	12	14	14
	%	3,29±0,01	3,26±0,01	3,33±0,05	3,30±0,05
Суточная продукция молочного белка, п	168	41	12	14	14
	%	447±6,2	468±10,9	466±21,0	457±47,0

бридинг. Однако его степень и тип при разведении черно-пестрого скота по линиям неравноценны. Для повышения эффективности подбора в племенных стадах следует шире практиковать инбридинги на выдающихся предков в близких степенях родства и различных типов (преимущественно третьего и четвертого), полностью использовать лучшие варианты положительной сочетаемости плановых линий и родственных групп.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОФОНДА РОДСТВЕННЫХ ПОРОД ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ И ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА

Доля черно-пестрого скота составляет в мире около 10 %. Необычайно широкое его распространение обусловлено высокой молочной продуктивностью в сочетании с хорошими мясными качествами животных, пригодностью коров к машинному доению, быстрой акклиматизационной способностью, устойчивостью к стрессам, легкостью отелов и высокой жизнеспособностью новорожденных телят (Н. Г. Дмитриев, 1978; К. Frahm, 1982).

ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВЕДЕНИИ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА

Родиной черно-пестрого скота являются Нидерланды. Благоприятные климатические и географические условия, а также возросший спрос на продукты животноводства в XVII—XIX вв. способствовали быстрому развитию в стране молочного скотоводства. Страна стала крупным поставщиком на мировой рынок не только продуктов животноводства, но и племенного скота. В начале текущего столетия голландские селекционеры изменили направление селекции, в результате была укреплена конституция животных, улучшены мясные качества, повышена молочная продуктивность и особенно жирномолочность. С 50-х годов XX в. в Голландии проводится работа по повышению содержания белка в молоке. Первые официальные данные, относящиеся к 1958 г., свидетельствовали о том, что белкомолочность коров черно-пестрой голландской породы находится на уровне 3,32 %. Для повышения пригодности коров к машинному доению с помощью специальной доильной установки с 1960 г. оценивают скорость молокоотдачи и количество молока, выдаваемого из каждой четверти вымени у первотелок. Эти показатели являются обязательными при оценке быков по качеству потомства. В зависимости от скорости молокоот-

дачи у дочерей быков относят к определенным категориям (М. М. Лебедев и др., 1971).

Важной проблемой дальнейшего совершенствования черно-пестрого голландского скота является соотношение молочной и мясной продуктивности. Как и в других странах Европы, в Нидерландах стремятся разводить скот двойного направления, сочетающего сравнительно высокую молочную продуктивность коров с хорошими мясными качествами у молодняка. Это объясняется высокими ценами на мясо в европейских странах и отсутствием больших массивов пастбищ для разведения специализированного мясного скота.

В работе с породой голландские селекционеры большое значение придают оценке быков по качеству потомства, особое внимание уделяют способности быков передавать по наследству хороший экстерьер и высокую продуктивность. Результаты оценки производителей по потомству регулярно публикуются в специальном бюллетене. Лучших быков-производителей, положительно оцененных по качеству дочерей, заносят в раздел племенной книги «Быки-иреференты», которых разделяют на три класса — А, В и С. При выведении быков-улучшателей селекционеры довольно часто применяют наряду с умеренным и тесные формы родственного спаривания. Так, родоначальник современного тина голландского скота, бык-производитель Адема 197, 22231 и его выдающиеся потомки (Аннас Адема 30587, Нико 31652, Хильтьес Адема 37910 и многие другие), оказавшие большое влияние на структуру и качество породы, получены при инбридинге типа II-II—IV-II. Ведущими структурными единицами современного голландского скота являются 8 генеалогических линий: Аннас Адема 30587; Хильтьес Адема 37910; Рудольфа Яна 34558; Рутьес Эдуарда 2, 31646; Нико 31652; Роттерда Пауля 36498; Адема 25437 и Бонтъес Адема 24674. Эти линии хотя и не одинаково, но достаточно широко разветвлены.

В связи с хорошей молочной продуктивностью и лучшей пригодностью коров к машинному доению в последние десятилетия все большее распространение получают потомки быков из ветви Блитсаерд Кеймпе 48326; Хаубойс Адема 40849; Адема 441, 42874 и др. (А. И. Бич, 1964; М. М. Лебедев и др., 1978). Потомки представителей этих линий широко используются для улучшения черно-пестрого скота во многих странах мира. Большое количество их завезено в нашу страну, и в Белорусскую ССР в частности.

В 1981 г. в Нидерландах насчитывалось 1,68 млн. коров черно-пестрой породы, или 70 % от поголовья молочных коров всех пород. У взрослых коров высота в холке в среднем равна 133 см, обхват груди — 193, глубина груди — 74 см, живая масса — 550–625 кг. Коровы характеризуются высокой молочной продуктивностью. Более чем от 1 млн. подконтрольных коров в 1980 г. надоили по 5502 кг молока при

содержании жира 4,12 % и белка 3,37 % (К. Frahm, 1982). За период с 1970 по 1980 г. удой повысился на 1003 кг, содержание жира в молоке — на 0,09 %, белка — на 0,04 %. Зарегистрировано 246 коров-долгожительниц, средняя продуктивность которых превысила 100 тыс. кг молока. Голландский черно-пестрый скот отличается и хорошими откормочными качествами. В производственных опытах бычки до 1 года дают по 1150 г прироста живой массы в сутки.

Программой совершенствования черно-пестрого скота в Нидерландах поставлена задача получить к 2000 г. от коровы за лактацию 6 тыс. кг молока при жирности 4,25 % и содержании белка 3,75 % (R. Politick, 1976).

В ФРГ насчитывается 6 млн. голов черно-пестрого скота, в том числе 2,2 млн. коров. Они распространены по всей территории республики и по численности занимают здесь первое место. В 1980 г. от каждой из 878 тыс. подконтрольных коров надоено по 5578 кг молока при жирности 3,94 % и белковомолочности 3,42 %. В 1979—1980 гг. от 105 тыс. первотелок, включенных в Племенную книгу, за 305 дней лактации надоили по 5173 кг молока жирностью 3,96 %. Средний возраст первого отела по породе в 1980 г. составил 29 мес. Поставлена задача снизить этот возраст до 24—27 мес. Межотельный период у коров, занесенных в Племенную книгу, составляет в среднем 383 дня. По данным полевых испытаний, в 1980 г. среднесуточный прирост живой массы бычков черно-пестрой породы от рождения до снятия с откорма составил 1124 г.

Немецкий черно-пестрый скот отличается сравнительно крупными размерами тела. Живая масса взрослых коров равна в среднем 650 кг, быков 1100 кг, высота в холке 140 и 160 см соответственно.

С 1977 г. селекционно-племенная работа с черно-пестрой породой в ФРГ направлена на дальнейшее повышение молочной продуктивности с учетом массы тела. Удой от коровы должен быть в 10 раз больше ее массы при содержании в молоке 4,0 % жира и 3,5 % белка.

Для повышения молочной продуктивности коров немецкой черно-пестрой породы их скрещивают с голштинскими быками американской селекции. Наряду с чистопородными широко используют и помесных быков. На станциях искусственного осеменения имеются производители с 25 — 87,5 % крови голштинской породы. Использование голштинов позволило повысить удои коров немецкой черно-пестрой породы на 350—500 кг молока за лактацию.

Фермеры уделяют большое внимание продолжительности использования коров. В настоящее время в ФРГ от 283 коров черно-пестрой породы надаивают по 100 тыс. кг и более молока за продуктивную жизнь (P. O. Grothe, 1982).

В Дании коровы черно-пестрой породы составляли в 1980 г. 56,6 %. Датский черно-пестрый скот имеет ярко вы-

раженный характер двойного направления продуктивности. По экстерьеру животные сходны с немецкими черно-пестрыми (ФРГ), но отличаются лучшей обмускуленностью спины и задней части туловища. Молочная продуктивность подконтрольных коров ($n=403$ тыс.) в 1980 г. составила по стране в среднем 5528 кг при жирности молока 3,98 %. Возраст первого отела по породе равен 28,5 мес, межотельный период у коров — 382 дня. Суточный прирост живой массы у бычков до 11-месячного возраста составляет в среднем 1240 г. Для повышения генетического потенциала молочной продуктивности датского черно-пестрого скота с 1974 г. в стране используют быков голштинской породы.

Среди многих пород крупного рогатого скота, разводимых в Великобритании, фризы находятся на первом месте. В Англии и Уэльсе их численность составляет 89 %, в Северной Ирландии — 95 и в Шотландии около — 37 %. Они вытесняют такие традиционные для страны молочные породы, как айрширская, джерсейская и шортгорнская. Британские фризы наиболее приспособлены к промышленной технологии. Одно из их ценных качеств — высокая оплата корма молоком при сравнительно небольшом расходе концентрированных кормов. Животные способны давать много молока, потребляя большое количество травы. На фермах с удоем коров около 4800 кг молока за лактацию расходуется только 210—250 г комбикорма в расчете на 1 л молока. Полновозрастные коровы имеют высоту в холке 134—140 см и живую массу 510—720 кг, быки — 150—160 см и 820—1100 кг соответственно. Возраст коров при первом отеле составляет 24—27 мес, межотельный период у подконтрольных коров — 380 дней. По сравнению с 1970 г. удой от одной коровы (подконтрольные стада) повысился на 978 кг и составил в 1980 г. 5323 кг при содержании жира 3,77 % и белка 3,26 %.

Для увеличения производства говядины и улучшения ее качества в стране широко применяют скрещивание фризских коров с быками специализированных мясных пород, и главным образом герефордской. С целью повышения молочной продуктивности фризов проводят скрещивание их с быками голштинской породы канадской селекции. В 176 хозяйствах насчитывается 16 тыс. помесных коров, которые по надоям превышают британских фризов в среднем на 710 кг (К. Грайм, 1982).

Черно-пестрый скот в США и Канаде называют голштинским. Как и в европейских странах, формирование голштинской породы здесь связано с завозом фризского скота из Голландии. По мнению Дж. Р. Кемпбелла и Р. Т. Маршалла (1980), она была выведена в северной части Нидерландов, в частности в провинции Фрисландии и в прилегающих землях Северной Германии. Животные голштинской породы впервые были завезены в США голландскими переселенца-

ми в 1621 г., но в начале в чистоте их не разводили. До 1885 г. в США существовало два общества, представляющих эту породу. Одно вело голштинскую племенную книгу, другое — голландско-фризскую. В 1885 г. оба общества объединились в ассоциацию по разведению голштино-фризского скота Америки.

Голштинская порода по биологическим и продуктивным качествам животных существенно отличается от черно-пестрого скота Нидерландов и северной части ФРГ. Поэтому редакторы русского перевода книги Дж. Р. Кэмпбелла и Р. Т. Маршалла «Производство молока» профессора Н. В. Барабанщиков и А. П. Бегучев справедливо считают, что она выведена в США и Канаде путем улучшения черно-пестрого скота, завезенного переселенцами.

Л. К. Эрнст и др. (1973) пишут, что при совершенствовании голштинов важное значение придается типу животных. В 1929 г. ассоциацией по разведению голштино-фризского скота была выведена система классификации животных по типу. Сравнение экстерьера и телосложения коров и быков проводили с теоретически определенной моделью животных. Модель нового животного разработали в 1922 г. В результате сравнения по типу животных распределяли на 6 категорий. Каждое животное получало балльную оценку, показывающую степень соответствия телосложения данного животного модели. В 1967 г. в систему классификации было добавлено описание роста животного, развития передней части туловища, ног, копыт и вымени. Включение этих признаков в систему оценки и отбора способствовало улучшению типа телосложения голштинских животных.

Коровы голштинской породы отличаются высокими удоями, хорошей формой вымени, формой и размером сосков, обладают быстрой молокоотдачей, хозяйственной скороспелостью, крупным ростом, молочным типом, достаточно крепкой конституцией (Л. К. Эрнст и др., 1973; J. Oldenbrock, 1977). Так, средняя продуктивность 113,2 тыс. коров, находящихся под контролем Голштино-фризской ассоциации, в 1973 г. равнялась 7223 кг молока с 3,7 % жира. Продуктивность на 30 лучших фермах голштинского скота за 1974 г. составила 9—10 тыс. кг молока на корову, или 300—400 кг молочного жира. Самый высокий удой по стране получен на ферме Арлинда (штат Калифорния): от 112 коров за год надоено в среднем по 10323 кг молока и 3,8 % жира, или 399 кг молочного жира (А. И. Прудов и др., 1976).

Сравнивая материалы по молочной продуктивности черно-пестрых пород разных стран (табл. 24), можно прийти к выводу, что в настоящее время нет в мире породы, которая могла бы конкурировать по этому показателю с голштинами США.

Как в США, так и в Канаде по удоям и молочному жиру

Таблица 24. Молочная продуктивность коров разводимых в США и Канаде пород (по А. И. Прудову и др., 1976 и Л. К. Эрнсту и др., 1973)

Порода	Средняя продуктивность			Ранги пород по молочному жиру
	удой, кг	жир, %	молочный жир, кг	
США				
Голштинская	6725	3,60	242	1
Швицкая	5755	3,99	230	2
Айрширская	5283	3,86	204	5
Гернзейская	4631	4,59	213	3
Джерсейская	4239	4,95	210	4
Шортгорнская	4742	3,68	175	6
Канада				
Голштинская	5558	3,73	207	1
Швицкая	4681	4,17	195	2
Айрширская	4266	4,02	171	5
Гернзейская	3979	4,85	192	3
Джерсейская	3484	5,27	183	4
Шортгорнская	3411	3,85	132	7
Ред-пол	3285	3,97	130	8
Канадиен	3322	4,43	147	6

за лактацию первое место принадлежит голштинам. Последующие места по этому показателю занимают швицкая, гернзейская, джерсейская и айрширская породы.

По мнению А. И. Прудова и П. И. Прохоренко (1976), исключительно высокий генетический потенциал молочной продуктивности голштинов достигнут следующими путями:

1) целенаправленной селекцией по минимальному количеству признаков, в основном по уровню удоя с учетом общего выхода молочного жира и типа телосложения;

2) использованием на станциях искусственного осеменения проверенных по качеству потомства быков-улучшателей;

3) интенсивным использованием выдающихся быков-производителей;

4) бережливым отношением к сохранению здоровья, долголетия и воспроизводительной способности ценных быков-производителей и высокопродуктивных коров;

5) интенсивной выбраковкой малопродуктивных для данной фермы животных.

Как сообщают А. Б. Ружевский, Э. К. Гунеева (1977), огромное влияние на совершенствование голштинского скота США и Канады оказал производитель Рифлексн Соверинг 198998, признанный в 1949—1951 гг. чемпионом поро-

ды. При оценке по качеству потомства было установлено, что 211 его дочерей превышали средний стандарт по удою и жирномолочности соответственно на 22 и 24 %. От Рифлекши Совернига получено много сыновей, которых широко используют в США и Канаде.

Из-за высоких показателей молочной продуктивности голштинская порода получает все более широкое распространение в других странах мира, в том числе и в нашей стране. Ее используют в основном для повышения генетического потенциала молочной продуктивности разводимых пород скота.

С целью дальнейшего повышения молочной продуктивности, улучшения качеств вымени и крепости конечностей скота голландской черно-пестрой породы на опытной станции в Вайербоехоеве провели серию опытов по скрещиванию его с быками голштинской породы американской селекции. У полукровных голштинских коров удои были выше на 738 кг, или на 16,2 %, а содержание жира на 0,27 % и белка на 0,05 % ниже, чем у голландских черно-пестрых. Полукровки превосходили сверстниц черно-пестрой породы по высоте в холке на 4 см, имели лучшую форму вымени. С уменьшением доли голштинской крови продуктивность животных снижалась (Н. А. Krabbenborg, 1977). Н. Gravert (1973) установил, что животные, полученные от голландских коров и голштинских быков, на 5 % крупнее и дают на 10—15 % больше молока, чем чистопородные голландские сверстницы.

С 1972 по 1976 гг. в ПНР проводили изучение (Z. Posierbski, J. Romer, 1978) молочной и мясной продуктивности животных, полученных от скрещивания коров местной черно-пестрой породы с быками голштинской. За 305 дней I лактации от полукровных коров получено молока на 20,1 % (618 кг), молочного жира на 13,6 % (17,4 кг) и молочного белка на 17,1 % (17,5 кг) больше, чем от черно-пестрых. Однако в молоке полукровок содержалось меньше жира (на 0,27 %) и белка (на 0,1 %). По показателям откорма черно-пестрые сверстники превосходили полукровных бычков. На 1 кг прироста живой массы они расходовали меньше кормовых единиц (на 0,51), переваримого протеина (на 70 г). В тушах полукровных бычков было на 2,1 % меньше мяса.

В связи с более высокой молочной продуктивностью помесей (полукровных по голштинам коров) в ПНР планировалось спермой голштинских быков ежегодно осеменять 700 тыс. коров, находящихся преимущественно на животноводческих комплексах и в непосредственной близости к крупным промышленным районам. Как сообщает Е. Барановски (1979), уровень прилития крови голштинов не должен превышать на промышленных фермах Польши 62,5 %, в массе 25 % и 50 %.

Положительные результаты получили в СССР при скре-

шивании голштинской породы со словацкой пестрой (J. Chrenek, 1978). В совхозе «Губице» словацких пестрых коров осеменяли спермой быков черно-пестрой и голштинской пород. От помесных коров первого поколения (черно-пестрая × словацкая пестрая) надоили по I лактации 4380 кг молока жирностью 4,09 %, по II — 5024 кг (3,97 %), а от полукровных помесей голштинская × словацкая пестрая — по 5427 кг (3,99 %) и 6258 кг (3,95 %) соответственно.

В ФРГ проводили сравнительные опыты по эффективности скрещивания немецкой черно-пестрой породы с голштинской (С. J. Waiers, 1979). Анализ промеров туловища телок, нетелей и коров выявил преимущества помесей по высоте в холке, длине тела, глубине груди и живой массе. Помесные первотелки на 15 % превосходили черно-пестрых сверстниц по удою за 305 дней лактации при одинаковой с ними жирности молока и пониженной белково-молочности. Помеси обладали лучшей молокоотдачей. По мясным качествам лучшими были бычки немецкой черно-пестрой породы. Автор считает, что если средний удои коров немецкой черно-пестрой породы в пересчете на стандарт равен 4700 кг, то с учетом мясных качеств конкурентоспособной может быть порода со средним удоим коров 5065 кг.

По сообщению Н. Г. Дмитриева (1978), улучшение молочного скота России голландским фризским началось с конца XVII в. Голландскую породу использовали как для чистопородного разведения, так и при различных видах скрещивания. При создании отдельных массивов скота (центрального, сибирского, украинского и других) применялось поглотительное и воспроизводительное скрещивание. Однако из-за повышенной требовательности к условиям содержания и возросшего в начале XX в. интереса к породам комбинированного направления продуктивности с более высокими акклиматизационными способностями черно-пестрый скот в России широкого распространения не получил.

С 1925 г. черно-пестрый скот является плановой породой в СССР. Для его улучшения в 1930—1940 гг. были завезены животные из Германии, Голландии, Эстонии и Литвы. С 1957 по 1965 г. в СССР завезено 513 ремонтных бычков и 4452 нетели и телки голландской породы. Использовались они в разных районах страны с различными почвенно-климатическими условиями. Импортные быки оказали положительное влияние на молочную и мясную продуктивность, оплату корма и другие показатели черно-пестрого скота.

Решением МСХ СССР в 1959 г. была утверждена новая черно-пестрая порода. Выведена она методом скрещивания местного скота в различных зонах с породами фризского корня. При создании этой породы, отмечает Н. Г. Дмитриев (1978), исходные материнские породы, климатические и кормовые условия были неодинаковы. В некоторой мере общими были улучшающие породы и методы разведения. Есте-

ственно поэтому, что черно-пестрая порода СССР имеет полизональный характер, то есть состоит из ряда популяций, отличающихся между собой своими специфическими свойствами и признаками.

Несмотря на некоторые различия по продуктивности и телосложению, черно-пестрый скот в отдельных зонах СССР имеет много общего как по направлению продуктивности, так и по происхождению. Е. А. Арзумян (1975) пишет, что коровы черно-пестрой породы СССР характеризуются крупными размерами, несколько удлиненным, пропорционально развитым туловищем, глубокой (68—70 см) и средней по ширине (40—42 см) грудью, широкими спиной и поясницей, крепким костяком. Масса коров 450—650, быков — 850—1100 кг.

Племенную работу по совершенствованию всего массива черно-пестрого скота (всех пород и отродий) в нашей стране проводят по единому плану. При этом в общей популяции черно-пестрого скота сохраняются и качественно совершенствуются имеющиеся породы — черно-пестрая, эстонская черно-пестрая, литовская черно-пестрая, аулизатинская — и зональные типы — европейский, уральский, сибирский, украинский, белорусский (Л. К. Эрнст, 1977).

К числу основных задач дальнейшего улучшения черно-пестрого скота в СССР М. М. Лебедев и другие относят: повышение продуктивности в среднем до 3500—4000 кг молока жирностью 3,6—3,7 % от коровы в год, а в племенных хозяйствах до 6000 кг и 3,8—4,0 % соответственно; улучшение пригодности коров к машинному доению; увеличение живой массы коров до 600 кг в племенных хозяйствах и 520—600 кг — в товарных; повышение классности племенного молодняка и породности скота в хозяйствах всех категорий. Неотложной задачей является размножение и совершенствование существующих ценных отечественных линий черно-пестрой породы, закладка и создание новых линий выдающихся производителей, выведенных в племенных хозяйствах.

Голштинскую породу крупного рогатого скота как улучшающую в нашей стране начали использовать сравнительно недавно. Многие авторы рекомендуют использовать ее в хозяйствах с крепкой кормовой базой и на крупных промышленных комплексах (М. М. Лебедев, 1975; А. И. Бич, Т. Ф. Борисова, 1976; А. М. Зуева, М. С. Деликатная, 1977; Н. Соловьева, А. Романенко, 1977; С. Г. Фарзалиев, 1977 и др.).

Е. И. Сакса и Н. Жавров (1978) сообщают, что в ОПХ «Ермолино» НИИ кормов им. Вильямса с 1960 г. проводится скрещивание голштинских быков с коровами холмогорской, бурой латвийской и ярославской пород. Они отмечают, что с повышением кровности по улучшающей (голландской) породе происходит увеличение удоев при некотором сниже-

нии жирности молока. Так, от коров 2-го поколения средний удой за I лактацию составил 3531 кг молока жирностью 3,64 %, а 4-го — 3965 кг и 3,59 % соответственно.

По данным К.-Л.П. Паулюкаса (1979), быки голштинской породы оказывают существенное влияние на молочную продуктивность черно-пестрого литовского скота. Удой полукровных первотелок за 305 дней лактации на 1071 кг (26,1 %) больше, чем черно-пестрых сверстниц. От них получено достоверно больше молочного жира (на 20,0 %) и белка (на 22,6 %). Однако жирность молока у помесей на 0,2 %, а белковость — на 0,1 % ниже ($P < 0,001$), чем у черно-пестрых первотелок.

В научно-хозяйственном опыте, проведенном в ОПХ «Боровское» СибНИПТИЖа, Ю. Бурдин, Л. Герасимчук (1981) установили, что от полукровных первотелок черно-пестрой и голштинской пород за 305 дней лактации надоили 5331 кг молока жирностью 3,99 % и белковостью 3,38 %, от черно-пестрых — соответственно 4696 кг, 3,92 % и 3,43 %. Помесные животные превосходили своих матерей по удою в среднем на 1434 кг, их черно-пестрые сверстницы — соответственно на 617 кг. У помесных первотелок выше удельный вес ваннообразной формы вымени, на 18,6 % лучше скорость молокоотдачи и на 0,1 корм. ед. ниже затраты корма на 1 кг молока.

В настоящее время в разных зонах страны создано 8 репродукторов скота голштинской породы. В одном из них — опытно-производственном хозяйстве ВИЖ «Дубровицы» при двукратном доении от голштинских коров получили за 305 дней лактации в среднем по 5430 кг молока жирностью 4,04 % и белковостью 3,40 %, или на 1240 кг молока больше, чем от животных отечественной черно-пестрой породы (Н. Стрекозов, Ю. Абакумов, 1978). В этом же хозяйстве полукровные коровы (черно-пестрая × голштинская) в сравнении с черно-пестрыми дали больше молока на 426 кг по первой лактации и на 1399 кг в среднем по всем лактациям; в племзаводе «Заря коммунизма» Московской области — на 2194 и 1960 кг соответственно. Однако по содержанию жира в молоке голштины уступают коровам черно-пестрой породы в этих хозяйствах на 0,27 % и 0,38 % (А. И. Прудов и др., 1979).

По данным В. Е. Недава (1980), продуктивность импортных голштинских коров в племзаводе «Плосковский» за полновозрастную лактацию составила 7054 кг молока жирностью 3,77 %, черно-пестрых коров — 5574 кг и 3,86 %, коров голландской породы — 5516 и 4,06 % соответственно. Удой первотелок, полученных от скрещивания голштинской и черно-пестрой пород, на 549 кг молока и 19 кг молочного жира выше, чем у первотелок материнской породы, но содержание жира в молоке у первых на 0,06 % ниже.

Ведется направленная работа по созданию репродукто-

ра голштинского скота и в БССР. В 1979 г. в племзавод «Ведрич» Гомельской области завезена из США первая партия телок (172 гол.) голштинской породы. В 1983 г. от выращенных из них 124 коров за все лактации получено в среднем по 7608 кг молока жирностью 3,68 %. В настоящее время племзавод «Ведрич» является основным поставщиком голштинских быков госплемпредприятиям республики.

Таким образом, основной тенденцией в разведении черно-пестрого скота является дальнейшее повышение молочной продуктивности коров. Селекционеры стран Западной Европы стремятся при этом сохранить достаточно высокий уровень мясных качеств скота национальных популяций. Они достигли значительных успехов в повышении продуктивности животных. Однако темпы прироста за последние годы существенно снизились вследствие довольно большой консолидации пород. В качестве выхода из этого положения начали использовать межпородное скрещивание для расширения диапазона изменчивости по основным селекционным признакам и создания новых качеств и свойств пород. Наибольшее внимание зарубежных селекционеров привлекает возможность более быстрого совершенствования наследственных качеств молочного скота своих стран путем воспроизводительного скрещивания с быками голштинской породы североамериканского происхождения. Как за рубежом, так и в нашей стране разрабатываются, проверяются экспериментально и совершенствуются программы скрещиваний, то есть осуществляется поиск методических подходов к более быстрому решению поставленных задач по повышению продуктивных качеств молочного скота.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОЛЛАНДСКОГО СКОТА ПО ТИПУ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО СКРЕЩИВАНИЯ

Нами проведено изучение эффективности использования голландской породы по типу воспроизводительного скрещивания с черно-пестрым скотом Белоруссии. Установлено, что с увеличением кровности по голландской породе в генотипе черно-пестрого скота живая масса заметно снижается. Происходит это, однако, постепенно, по мере «накопления» кровности и с увеличением возраста животных. Так, телки различных групп в 6 мес между собой существенно не различаются, имеют одинаково высокие показатели живой массы (табл. 25).

В 12-месячном возрасте достоверно меньшая живая масса только по группе телок, в генотипе которых 87,5 % голландской крови. С 18 мес полукровные телки заметно превосходят $\frac{3}{4}$ - и $\frac{1}{8}$ -кровных сверстниц. Это характерно и

Таблица 25. Показатели развития животных различной кровности по голландской породе при разведении «в себе»

Признаки	Статистические показатели	Кровность коров по голландской породе, %		
		50	75	87,5
Живая масса, кг:				
телок в 6 мес	п	52	115	76
	$M \pm m$	$177 \pm 2,4$	$172 \pm 2,1$	$176 \pm 2,0$
телок в 12 мес	п	51	115	75
	$M \pm m$	$294 \pm 3,1$	$287 \pm 3,1$	$283 \pm 2,5^{**}$
телок в 18 мес	п	50	107	69
	$M \pm m$	$380 \pm 4,6$	$362 \pm 3,6^{**}$	$352 \pm 3,2^{***}$
первотелок	п	103	154	86
	$M \pm m$	$490 \pm 4,0$	$465 \pm 2,9^{***}$	$454 \pm 2,8^{***}$
полновозрастных коров	п	100	107	44
	$M \pm m$	$589 \pm 4,3$	$566 \pm 3,2^{***}$	$552 \pm 4,7^{***}$

для коров. С увеличением кровности прослеживается тенденция к изменению габитуса животных; уменьшается высота в холке, глубина и обхват груди и частично косая длина туловища.

С увеличением кровности по голландской породе удои коров практически не изменяются, а жирность молока заметно повышается. Данная закономерность проявляется в условиях повышенного и среднего уровней кормления животных. Так, при практически одинаковом возрасте отела по первой лактации коровы различной кровности по голландской породе в племязаводах «Красная звезда», «Ведрич» и конезаводе «Заречье» по удоям различаются несущественно (табл. 26). Однако четко прослеживается тенденция к более высоким показателям по группам коров с относительно меньшим удельным весом крови голландской породы. Лишь в одном случае — племязавод «Ведрич» — коровы второго поколения (75 % крови) достоверно превосходят полукровок по жирности молока. В двух других случаях такая разница имеет место только при сравнении полукровок с группой коров $7/8$ -кровности.

При оценке тех же групп коров различной кровности по выходу молочной продукции в расчете на лактацию и сутки существенных различий по большинству показателей не установлено.

Продуктивность полновозрастных коров с повышением кровности по голландской породе изменяется так же, как и у первотелок. В условиях племязавода «Красная звезда» удои коров наиболее высокие по группе полукровок. На 265 кг (5,06 %) они ниже по группе $3/4$ -кровных и на 346 кг (6,61 %) — по группе $7/8$ -кровных коров. Однако различия

Таблица 26. Продуктивность коров-первотелок различной кровности по голландской породе при разведении «в себе»

Признаки	Кровность по голландской породе, %		
	50,0	75,0	87,5
Племзавод «Красная звезда»			
Число коров	83	160	105
Возраст отела, мес	29,3 \pm 0,38	29,2 \pm 0,22	29,6 \pm 0,30
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	4194 \pm 83	4266 \pm 64	4202 \pm 77
Жирность молока, %	3,77 \pm 0,02	3,81 \pm 0,01	3,85 \pm 0,01***
Белковость молока, п	38	93	52
%	3,28 \pm 0,03	3,28 \pm 0,01	3,29 \pm 0,01
Племзавод «Ведрич»			
Число коров	120	217	192
Возраст отела, мес	27,8 \pm 0,25	27,6 \pm 0,17	27,7 \pm 0,16
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	3838 \pm 63	3869 \pm 50	3786 \pm 52
Жирность молока, %	3,77 \pm 0,02	3,87 \pm 0,01***	3,89 \pm 0,02***
Конезавод «Заречье»			
Число коров	95	139	84
Возраст отела, мес	30,0 \pm 0,32	30,0 \pm 0,24	29,8 \pm 0,29
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	3251 \pm 74	3237 \pm 54	3199 \pm 64
Жирность молока, %	3,72 \pm 0,03	3,75 \pm 0,03	3,88 \pm 0,04**
Белковость молока, п	49	116	84
%	3,35 \pm 0,04	3,35 \pm 0,02	3,33 \pm 0,02

эти статистически недостоверны ($P > 0,05$). По жирности молока полукровки уступают животным других групп, в генотипе которых больше крови голландской породы ($P < 0,01$). Как и у первотелок, показатели белково-молочности с увеличением кровности по голландской породе существенно не меняются.

В племзаводе «Ведрич» и конезаводе «Заречье» различия в показателях удоев коров по группам выражены значительно слабее, но жирность молока по группе $7/8$ -кровных коров на 0,14 % и 0,23 % выше, чем у полукровок.

Оценка животных различной кровности по производству молочной продукции за лактацию и сутки лактационного периода не выявила существенных различий по группам.

Нами изучено влияние «степени голландизации» черно-пестрого скота на качество вымени коров и пригодность к машинному доению (табл. 27).

С повышением кровности по голландской породе от 50 до 87,5 % увеличиваются показатели средней скорости молокоотдачи и индекса вымени. Уже $3/4$ -кровные первотел-

Таблица 27. Скорость молокоотдачи и индекс вымени у голландизированных коров-первотелок (конезавод «Заречье»)

Кровность коров по голландской породе, %	Статистические показатели	Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин	Индекс вымени, %	Суточный удой в день оценки вымени, кг
50	п	100	46	100
	$M \pm m$	$1,61 \pm 0,06$	$40,8 \pm 0,9$	$15,3 \pm 0,38$
	C_v	37,8	15,4	25,0
75	п	148	102	148
	$M \pm m$	$1,77 \pm 0,05^*$	$45,2 \pm 0,7^{***}$	$13,4 \pm 0,27$
	C_v	32,0	16,3	24,8
87,5	п	85	49	85
	$M \pm m$	$1,89 \pm 0,06^{***}$	$45,4 \pm 1,1^{**}$	$12,7 \pm 0,33$
	C_v	27,0	17,5	24,0

ки достоверно превосходят полукровок по этим признакам, у них высоки показатели изменчивости средней скорости молокоотдачи. Характерно, что с повышением кровности по улучшающей породе они заметно снижаются, тогда как изменчивость показателей индекса вымени, наоборот, несколько повышается.

Для оценки влияния степени «прилития крови» голландской породы на воспроизводительную способность коров нами определена продолжительность у них межотельного периода. Расчеты показывают, что с увеличением кровности по голландской породе в пределах 50—87,5 % межотельный период коров сокращается на 0,65—0,80 мес, или на 5—6,4 %. Так, в племзаводе «Красная звезда» по группе полукровных коров он составил 13,05 мес, $\frac{3}{4}$ -кровных — 12,8, а $\frac{7}{8}$ -кровных 12,4 мес; в конезаводе «Заречье» — 12,55; 12,4 и 11,75 соответственно.

В лучших условиях использования скота (племзавод «Красная звезда») проведена сравнительная оценка молочной продуктивности коров голландской породы всех генераций и голландизированных всех поколений (табл. 28). В результате использования в качестве улучшающей белорусской популяции черно-пестрого скота получены высокопродуктивные животные, имеющие одинаковые с ней показатели по жирности и белковости молока, но превосходящие ее по удою и продукции молочного жира. Так, у голландизированных первотелок удой за 305 дней или укороченную лактацию на 270 кг (или 6,4 %) выше, чем у сверстниц голландской породы; у полновозрастных коров: за третью лактацию — на 405 кг, или 7,8 %, и за лучшую — на 247, или 4,3 %. По выходу молочного жира разница в пользу голландизированных коров составляет 9—16 кг (3,9—

Таблица 28. Молочная продуктивность голландских и голландизированных коров в племязаводе «Красная звезда»

Признаки	Коровы голландской породы			Голландизированные коровы		
	лактации			лактации		
	I (n=223)	III (n=198)	лучшая (n=206)	I (n=549)	III (n=332)	лучшая (n=351)
Возраст отела, мес	28,3±0,23	53,4±0,47	—	29,6±0,13	55,0±0,29	—
Продолжительность лактации, дни	313±3,5	306±3,9	326±4,0	325±2,8	315±3,1	326±3,2
Удой за лактацию, кг	4124±70	4954±94	5763±92	4453±48	5395±75	6025±73
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	3949±61	4792±81	5517±74	4219±38***	5197±61***	5764±57**
Жирность молока, %	3,79±0,01	3,84±0,01	3,86±0,01	3,83±0,01	3,82±0,01	3,83±0,01
Молочный жир:						
за лактацию, кг	156±2,7	190±3,6	223±3,6	170±1,8***	206±2,9***	232±2,8*
за сутки, г	499±7,3	623±9,9	—	536±4,4***	657±7,4**	—
Белковость молока, п	116	88	102	260	154	167
%	3,31±0,01	3,29±0,01	3,30±0,01	3,29±0,01	3,34±0,01	3,31±0,01
Молочный белок:						
за лактацию, кг	144±3,0	173±4,5	201±4,7	147±2,1	181±3,8	204±3,8
за сутки, г	459±7,9	571±13,2	—	458±5,1	573±9,8	—

8,2 %), за сутки — 34—37 г (5,2—6,9 %). На основании этих данных можно утверждать, что голландизированные коровы в сравнении с чистопородными голландскими в условиях повышенного уровня кормления являются более производительными, а следовательно, и лучше отвечающими требованиями интенсивного производства.

По данным, полученным при проверке быков по мясной продуктивности сыновей в условиях специализированной станции ОПХ «Будагово», изучено влияние степени голландизации черно-пестрого скота Белоруссии на откормочные и мясные качества животных. Исходя из возможностей, разработка материалов проведена по трем группам бычков с кровностью по голландской породе от 68,75 до 93,75 %. В соответствии с методикой проверки быков на станции животные всех трех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания, обеспечивающих за 11—12 мес контрольного выращивания суточный прирост живой массы на уровне 800—850 г. В этих условиях обнаружена только тенденция к повышенной интенсивности роста бычков с большей долей крови улучшающей породы. Максимальные различия в показателях суточного прироста живой массы между группами подопытных бычков, достигающие 73 г, незначительны. Дальнейшее повышение кровности животных по голландской породе (с 68,75 до 93,75 %) никак не отражается на их убойном выходе. Он сохраняется на достаточно высоком уровне для молочного скота (55,7 %).

Таким образом, использование импортного голландского скота по типу воспроизводительного скрещивания является теоретически обоснованным и практически оправданным. Этот метод обеспечивает повышение жирности молока черно-пестрого скота без существенного влияния на удои коров, а также увеличение выхода молочного жира за лактацию (на 2,5—15,0 %), скорости молокоотдачи (на 17,4 %), но снижает живую массу животных (на 6,3—7,4 %). Повышение кровности по голландской породе с 68,75 до 93,75 % на мясную продуктивность существенно не влияет. Она сохраняется на достаточно высоком для молочного скота уровне. Умелое применение этого метода на практике дает возможность получать высокопродуктивных животных и на их основе создавать новые линии и типы скота, пригодного к использованию в условиях высокомеханизированных ферм и комплексов.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Влияние однократного «прилития крови» голштинов на молочную продуктивность, пригодность к машинному доению, развитие и воспроизводительные качества животных

изучали в научно-хозяйственных опытах, были также обобщены результаты работы племенных хозяйств и ферм. В племязаводах «Ведрич» и «Россь» отобрали по 2 группы первотелок черно-пестрой породы (контрольные) и полукровных, полученных от черно-пестрых коров и голштинских быков (опытные). В каждую группу отбирали коров, отелившихся в течение 3 мес осенне-зимнего периода, в племязаводе «Россь» — по 20 коров, в племязаводе «Ведрич» — по 21. Животных содержали на привязи, доили 3 раза в сутки; в племязаводе «Россь» — в молокопровод, в племязаводе «Ведрич» — переносными доильными аппаратами. Внутри хозяйства коровы опытной и контрольной групп получали одинаковый рацион согласно нормам ВИЖа, концентраты — в расчете на 1 л надоенного молока. В весенне-летне-осенний период коровы пользовались пастбищем.

Уровень кормления подопытных коров и структура рационов существенно не отличились от общепринятых в хозяйствах и обеспечивали получение удоев 3,6—4,0 тыс. кг молока за лактацию. Расход кормов на одну первотелку за 305 дней лактации и 2 мес до отела в племязаводе «Ведрич» составил 46,8 ц корм. ед. и 5,6 ц переваримого протеина в среднем по группе полукровных коров, 46,6 ц и 5,6 ц соответственно по группе черно-пестрых коров. В расчете на 1 корм.ед. израсходовано 120 г переваримого протеина. В структуре годового рациона зеленые корма занимали 26,2—26,1 %, сочные — 35,2—35,6, грубые — 9,6—9,5 и концентрированные — 29,0—28,8 % (табл. 32). Немного выше уровень кормления подопытных животных был в племязаводе «Россь» (47,4—48,8 ц корм. ед.). В структуре рационов концентраты составляли 38,1 %, грубые корма — 17,8—18,2 %, что на 9,1—9,3 % и 8,3—8,6 % выше, чем в племязаводе «Ведрич».

Подопытные первотелки хорошо развивались и показали достаточно высокую молочную продуктивность. По живой массе полукровки превосходили черно-пестрых коров на 11,4 кг в племязаводе «Ведрич» и на 22,1 кг в племязаводе «Россь». По группам полукровных коров были более высокие показатели промеров высоты в холке, глубины груди и длины головы. По остальным промерам различия между группами животных незначительны (рис. 1).

По удоям за первую лактацию коровы, полученные от скрещивания черно-пестрой и голштинской пород, превосходят черно-пестрых сверстниц (табл. 29). Так, в племязаводе «Ведрич» от полукровных коров удои за 305 дней лактации составили 4034 кг, а в среднем за сутки 14,0 кг, что выше, чем от черно-пестрых коров, на 386 кг (10,6 %) и 1,8 кг соответственно. По молочному жиру за лактацию превосходство полукровок составило 8,4 кг (5,7 %), а по СОМО — 26,7 кг (8,0 %). Однако по жирности молока они уступа-

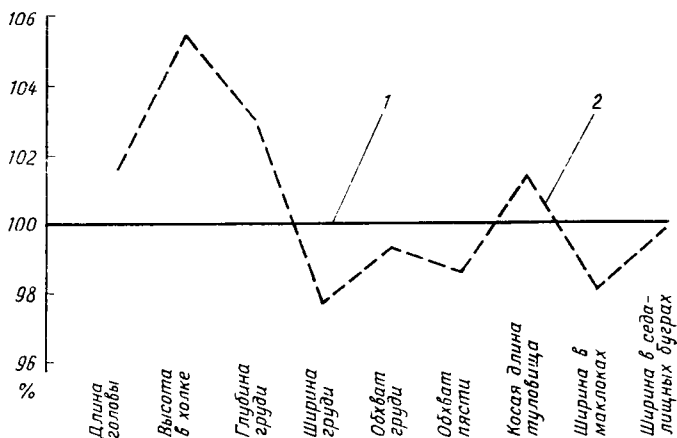


Рис. 1. Экстерьерный профиль подопытных коров:
1 — черно-пестрые коровы; 2 — полукровные по голштинам.

ют черно-пестрым сверстницам на 0,18 % и содержанию СОМО на 0,21 %. В племязаводе «Россь» показатели удоев полукровных коров более высокие (за лактацию — 5172 кг, а за сутки 16,9 кг), чем в племязаводе «Ведрич». Они превосходили черно-пестрых сверстниц на 699 кг, или 15,6 %, и 2,1 кг соответственно по удою за лактацию и сутки, однако, как и в первом случае, уступали им по жирности молока (на 0,11 %)

Более высокая продуктивность полукровных по голштинам коров обусловлена лучшим развитием у них молочной железы. Так, среди полукровных первотелок наиболее желательная форма вымени — чашеобразная — отмечена в племязаводе «Ведрич» у 83,3 % животных против 61,9 % у черно-пестрых сверстниц, а в племязаводе «Россь» — 70 против 55 % соответственно. Почти все полукровные по голштинам первотелки имели соски цилиндрической и немного конической формы, тогда как в группах коров черно-пестрой породы до 5 % животных было с порочной формой сосков — конической.

Лучшее развитие молочной железы у полукровных первотелок подтверждается и более объективными данными — промерами. Первотелки, полученные от скрещивания черно-пестрых коров с быками голштинской породы, имеют более длинное вымя (на 2,5 см и 3,4 см) при одинаковой ширине и глубине. Как более высокорослые, они отличаются и большим расстоянием от дна вымени до земли. При одинаковых размерах соски вымени полукровных коров лучше расположены. Расстояние между передними и задними сосками у них большее, чем у черно-пестрых коров, на 1,3 см и

Т а б л и ц а 29. Молочная продуктивность подопытных коров-первотелок

Показатели	Полукровные	Черно-пестрые	Разница в пользу полукровных
Племзавод «Ведрич»			
Число коров	16	21	
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	4034±166,1	3648±140,2	+386
Среднесуточный удой за лактацию, кг	14,0±0,58	12,2±0,44	+1,8*
Жирность молока, %	3,86±0,027	4,04±0,076	-0,18*
Выход жира за лактацию, кг	155,8±6,72	147,4±5,37	+8,4
СОМО, %	8,91±0,06	9,12±0,06	-0,21*
Выход СОМО за лактацию, кг	359,4	332,7	+26,7
Племзавод «Россь»			
Число коров	19	15	
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	5172±226,8	4473±207,0	+699*
Среднесуточный удой за лактацию, кг	16,9±0,71	14,8±0,46	+2,1*
Жирность молока, %	3,49±0,034	3,60±0,054	-0,11
Выход жира за лактацию, кг	179,6±7,11	161,6±6,79	+18,0

0,6 см. Различия в промерах вымени и сосков подопытных коров свидетельствует о лучшей приспособленности полукровных животных к машинному доению. К вымени, расположенному выше от земли, с большим расстоянием между сосками легче и удобнее подключить доильный аппарат.

При изучении соотношения удоев по долям вымени и свойствам молокоотдачи не установлено существенных различий между группами подопытных коров (табл. 30). Достаточно пропорционально развиты доли вымени коров обеих групп (свидетельствует индекс вымени). Вполне удовлетворительные показатели у подопытных животных по продолжительности холостого доения.

Одним из важнейших морфофизиологических признаков вымени, определяющих пригодность коров к машинному доению, является скорость молокоотдачи. В шкале оценки коров по экстерьеру и конституции ныне действующей инструкции по бонитировке крупного рогатого скота (М., 1974) этому признаку отводится до 41 % баллов. В зависимости от величины показателя скорости молокоотдачи коров оце-

нивают 4—10 баллами. Подопытных животных обеих групп можно оценить по данному признаку высшим баллом — 10 (табл. 30).

Т а б л и ц а 30. Показатели молокоотдачи у подопытных коров

Признаки	Племзавод «Ведрич»		Племзавод «Россь»	
	полукров- ные (n=15)	черно- пестрые (n=17)	полукров- ные (n=16)	черно- пестрые (n=15)
Суточный удой, кг	16,6±0,74	15,9±0,78	18,4±1,00	15,2±1,08
Надой молока по до- лям, %:				
правая передняя	21,8±0,87	22,2±0,88	22,3±1,03	23,1±1,11
правая задняя	28,8±0,76	27,3±0,91	28,6±0,82	27,1±1,60
левая задняя	28,2±1,00	29,1±0,60	28,1±1,52	27,5±1,32
левая передняя	21,2±0,68	21,4±0,50	21,0±1,30	22,3±1,49
Индекс вымени, %	43,0±1,31	43,6±1,00	43,3±2,09	45,4±2,04
Продолжительность доения, мин	3,55±0,33	3,33±0,20	3,38±0,19	3,35±0,24
Продолжительность холостого доения, мин	1,02±0,12	1,03±0,09	1,03±0,07	1,33±0,12
Скорость молокоотда- чи, кг/мин	1,66±0,12	1,64±0,10	1,86±0,09	1,54±0,18

Для изучения различий в переваримости и использовании питательных веществ корма подопытными животными в племзаводе «Ведрич» проведен физиологический опыт на зимних рационах. Были подобраны по 4 первотелки-аналога по времени отела, живой массе и продуктивности из каждой группы. Рацион первотелок состоял из силоса из злаковых трав — 15 кг, картофеля — 10, свеклы кормовой — 15, сена тимофеевки — 4, шрота соевого — 1,5 и комбикорма от 4,9 до 6,1 кг в зависимости от продуктивности животных. Продолжительность подготовительного периода составила 6 дней, учетного — 7 дней. Проводили учет съеденных каждой первотелкой кормов, выделенных кала и мочи, надоя молока. Ежедневно отбирали из них средние пробы для химического анализа, который проводили в лаборатории зоонализа БелНИИЖа (табл. 31).

Достоверных различий в переваримости питательных веществ между группами животных не установлено. Однако, как это было отмечено и в опыте на телках, существует тенденция лучшей переваримости полукровными коровами клетчатки и худшей — протеина. Обращает на себя внимание более высокая однородность группы полукровных коров по коэффициентам переваримости всех питательных веществ.

Баланс азота и фосфора оказался положительным, а кальция — по группе полукровных первотелок положитель-

ным, по группе черно-пестрых немного отрицательным. Азот корма рациона у полукровных коров использовался несколько хуже, чем у черно-пестрых. При большем поступлении его с кормом в организм животных полукровки больше выделяли его с молоком (на 0,9 %) и меньше откладывали в теле (на 40 %) для обеспечения жизненно важных функций.

По-видимому, животные, полученные от скрещивания коров черно-пестрой породы с быками голштинской, могут более экономно расходовать азот корма, довольствоваться меньшей нормой протеина, а на образование продукции лучше использовать безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), о чем свидетельствуют данные о их переваримости (табл. 31). Однако это предположение необходимо дополнительно проверить на большем поголовье животных.

Т а б л и ц а 31. Коэффициенты переваримости питательных веществ зимнего рациона у подопытных коров, %

Питательные вещества	Полукровные коровы	Черно-пестрые коровы	Разница в пользу полукровных
Сухие вещества	67,7±0,52	67,7±1,20	—
Органические вещества	69,8±0,64	69,5±1,12	0,3
Жир	31,1±1,41	30,7±2,32	0,4
Протеин	61,4±0,62	62,8±2,15	-1,4
Клетчатка	46,9±1,94	43,9±2,13	3,0
БЭВ	79,1±0,48	78,2±0,81	0,9

Из воспроизводительных качеств подопытных коров изучали продолжительность стельности и количество осеменений на одно оплодотворение. Продолжительность стельности полукровных коров в племзаводе «Ведрич» равна 276,6 и в племзаводе «Россь» 276,7 дней, против 278,3 и 275,7 дней у черно-пестрых. Количество осеменений на оплодотворение в первом хозяйстве равно 1,24 и 1,37, во втором — 1,52 и 1,56 соответственно по группам полукровных и черно-пестрых коров.]

Для определения экономической эффективности производства молока при использовании подопытных коров сделан расчет стоимости содержания одной первотелки в течение 305 дней или укороченной лактации и 2-месячного периода до ее отела. Была учтена стоимость фактически израсходованных кормов и заработная плата рабочих. Прочие прямые и накладные расходы взяты по сложившимся в хозяйствах показателям в среднем на 1 ц молока (за последние 3 года) и умножены на фактическую продуктивность подопытных коров по группам. Наряду с затратами средств, себестоимостью продукции и рентабельностью про-

Таблица 32. Экономическая эффективность производства молока при использовании подопытных коров

Показатели	Племзавод «Ведрич»			Племзавод «Россь»		
	Полукровные	Черно-пестрые	Разница в пользу полукровных	Полукровные	Черно-пестрые	Разница в пользу полукровных
Произведено в расчете на корову за лактацию, кг:						
молока	4034	3648	+386	5172	4473	+699
молочного жира	155,8	147,4	+8,4	179,6	161,6	+18
молока базисной жирности (3,4 %)	4582	4335	+247	5282	4753	+529
Затрачено на 1 ц молока базисной жирности, кг:						
корм. ед.	102,2	107,4	-5,2	92,3	99,7	-7,4
переваримого протеина	12,3	12,9	-0,6	11,2	12,1	-0,9
Получено продукции в расчете на 100 кг живой массы коров, кг:						
молока	835	773	+62	997	901	+96
молочного жира	32,3	31,1	+1,2	34,6	32,6	+2,0
СОМО	74,3	70,6	+3,7			
Затрачено средств на корову, руб.	991,3	956,8	+34,5	897,3	833,2	+64,1
Себестоимость 1 ц молока, руб.:						
фактической жирности	24,6	26,2	-1,6	17,3	18,6	-1,3
базисной жирности	21,6	22,1	-0,5	17,0	17,5	-0,5
Выручка от реализации молока в расчете на 1 корову, руб.	1160	1097	+63	1336	1203	+133
Рентабельность производства молока, %	17,0	14,6	+2,4	48,9	44,4	+4,5

изводства определена оплата корма молоком и относительная молочность у подопытных животных (табл. 32). У По группе полукровных коров получено больше молока натуральной жирности (на 10,6 и 15,6 %), молочного жира и молока базисной жирности (на 5,7 и 11,1 %), чем от черно-пестрых коров, при меньших затратах кормов. В расчете на 1 ц молока базисной жирности по группам коров черно-пестрой породы расходовано 107,4 и 99,7 корм. ед., а полукровкам — 102,2 и 92,3 корм. ед., или на 4,8 и 7,4 %

меньше. При использовании полукровных по голштинам коров на каждом центнере молока экономится 0,6 и 0,9 кг переваримого протеина.

В расчете на 100 кг живой массы полукровные коровы дают больше молока (на 8,0 и 10,7 %), молочного жира (на 3,9 и 6,1 %) и СОМО (на 5,2 %), они лучше используют питательные вещества корма на образование молока, чем черно-пестрые.

Благодаря более высокой продуктивности себестоимость 1 ц молока от полукровных коров ниже, чем от черно-пестрых — фактической жирности на 6,1 и 7,0 %, базисной — на 2,3 и 2,9 %. Поэтому при одинаковой реализационной цене молока (25,3 руб. за 1 ц) рентабельность его производства по группам полукровок на 2,4 и 4,5 % выше, чем по их сверстницам черно-пестрой породы.

Таким образом, коровы, полученные от скрещивания черно-пестрой и голштинской пород, отличаются высокорослостью, растянутым туловищем, большей глубиной груди и живой массой — характеризуются молочным типом телосложения. При повышенном уровне кормления (расход кормов на 1 корову в год 47 ц корм. ед. и 560 кг переваримого протеина) они превосходят черно-пестрых сверстниц по удою и выходу молочного жира за лактацию, хотя и уступают им по жирности молока; они экономически более выгодны для использования.¹

Несмотря на важность повышения уровня кормления коров и принимаемые в этом направлении меры, до 1985 г. расход кормов за год в расчете на корову в колхозах и госхозах БССР не превышал 30 ц. Будет ли эффективным скрещивание коров черно-пестрой породы с быками голштинской на таком среднереспубликанском фоне кормления животных? Для ответа на этот вопрос в конезаводе «Заречье» в 1978—1980 гг. проведен научно-хозяйственный опыт, являющийся составной частью комплекса работ по сравнительной оценке плановых пород и их помесей. Были сформированы две группы коров из выращенных в ОПХ «Будагово» телок черно-пестрой породы (контрольная) и полукровных, полученных от скрещивания черно-пестрой и голштинской пород (опытная). Живая масса телок в 18-месячном возрасте в среднем составила по контрольной группе $372 \pm 4,5$ кг, по опытной — $379 \pm 7,1$ кг. В контрольной было 29, в опытной — 26 коров. Содержали их в помещениях на привязи, летом — на пастбище, беспривязно, доили 2 раза в день переносными доильными аппаратами. Молочную продуктивность определяли по результатам контрольных доек 3 раза в месяц, анализ проб молока на содержание жира и белка — 1 раз. Контролировали кормление коров с учетом количества заданных кормов и несъеденных их остатков по группам один раз в декаду. Взвешивали и измеряли коров на 2—3-м месяце лактации.

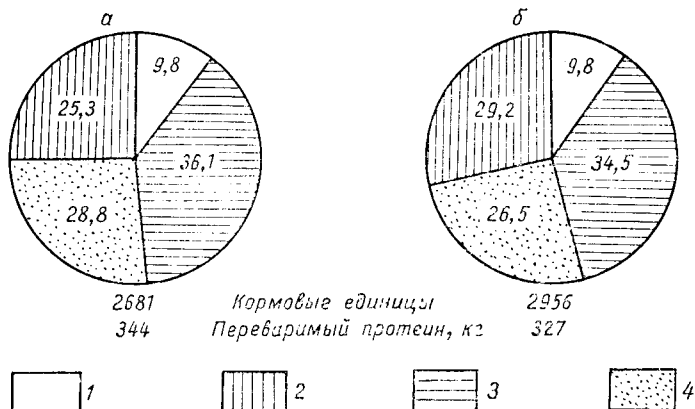


Рис. 2. Расход кормов и структура рационов подопытных коров за период опыта, %:

а — черно-пестрые коровы; б — полукровные по голштинам; 1 — грубые корма; 2 — зеленые; 3 — сочные; 4 — концентраты.

Учетный период опыта — 305 дней или укороченная первая лактация.

Расход кормов в расчете на корову и структура рационов за период опыта показаны на рис. 2.

Различия в типе кормления подопытных животных обусловлены колебаниями в отелах коров по сезонам года. Животные обеих групп превосходили стандарт первого класса для черно-пестрой породы по развитию на 9 и 10 %, а по удоям за первую лактацию (коровы контрольной группы) — только на 3,4 % (табл. 33). Между собой животные контрольной и опытной групп существенно не отличались. Четко выраженная тенденция к большему фактическому удою у черно-пестрых коров почти не сохраняется при сравнении групп по показателям удоев, скорректированным на сезон отела. По сумме продукции молочного жира и белка за лактацию полукровки уступают сверстницам черно-пестрой породы на 4,4 %. Молоко коров обеих групп было в одинаковой степени сыропригодным, о чем свидетельствуют показатели сычужной свертываемости. Средняя за период лактации продолжительность свертывания его по первой группе составила 22,6 мин, по второй — 26,6 мин. Это значит, что молоко коров обеих групп относилось ко второму, наиболее желательному типу, для которого продолжительность свертывания под действием фермента находится в пределах 16—35 мин. По содержанию в молоке витаминов группы В обнаружено небольшое превосходство помесей (на 1,9 % по тиамину и на 5,7 % по рибофлавиину).

Изучение морфофизиологических признаков вымени по-

Таблица 33. Развитие и продуктивность подопытных коров-первотелок

Показатели	Группы коров	
	черно-пестрые	полукровные
Живая масса, кг	458±6,4	462±11,6
Удой за 305 дней или укороченную законченную лактацию, кг		
фактический	2741±124	2656±140
скорректированный на сезон отела	2704	2681
Жирность молока, %	3,90±0,07	3,83±0,07
Продукция молочного жира, кг	107	102
Белковость молока, %	3,46±0,01	3,41±0,04
Продукция молочного белка, кг	95	91
Сычужная свертываемость, мин	22,6	26,6
Содержание витаминов в молоке, мкг/л:		
В ₁	376	383
В ₂	1267	1339
В ₁₂	4,92	4,82

допытных коров показало, что полукровные по голштинам первотелки отличались более развитым выменем по длине и ширине. У них достоверно большее расстояние от дна вымени до пола, однако по промерам сосков в большинстве случаев существенных различий между группами коров не выявлено. Расстояние между передними и задними сосками у помесей на 17,7 % больше, чем у черно-пестрых коров. Важнейшими показателями пригодности коров к машинному доению являются пропорциональность развития долей, одновременность их выдаивания и скорость молокоотдачи. Данные проведенных исследований показали, что молокообразующая способность не во всех долях вымени одинакова, в передних, как правило, ниже, чем в задних. Поэтому отношение удоя передних долей вымени к общему удою (индекс вымени) выражается величиной менее 50 %. У подопытных коров обеих групп индекс вымени примерно одинаков (40,0—41,8).

По одновременности выдаивания отдельных долей вымени коров существенных различий между группами не установлено. Животных обеих групп по этому признаку можно оценить баллом 4 из 5 возможных.

Одним из важнейших функциональных показателей вымени, по которым определяют пригодность коров к эксплуатации на высокомеханизированных фермах и комплексах промышленного типа, является скорость молокоотдачи при выдаивании машиной. Согласно действующей инструкции по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород (М., 1974), в комплексной оценке коров удельная доля этого признака составляет 10 %. Оценка по-

допытных коров по этому важному признаку показала, что животные обеих групп соответствуют высшему баллу — 10 и существенно между собой не различаются.

В условиях данного научно-хозяйственного опыта проведены исследования по изучению переваримости и использования питательных веществ кормов зимних рационов. Коэффициенты переваримости основных питательных веществ у подопытных животных находились в пределах норм и по группам существенно не различались. По усвояемости азота некоторые преимущества были на стороне полукровных по голштинам коров.

Эффективность использования подопытных животных определена исходя из коэффициентов молочности коров, оплаты корма молоком, себестоимости продукции и рентабельности производства молока. При определении себестоимости продукции учитывали стоимость кормов, зарплату, прочие прямые и накладные расходы и валовый надой молока по группе коров. В условиях опыта полукровные по голштинам первотелки уступали черно-пестрым сверстницам по величине коэффициента молочности (на 3,9 %) и расходу кормов на производство молока (на 14,4 %) при практически одинаковой себестоимости и несколько повышенной (на 2,0 %) рентабельности производства молока (табл. 34).

Т а б л и ц а 34. Эффективность использования подопытных коров

Показатели	Черно-пестрые	Полукровные по голштинам
Коэффициент молочности, кг	598	575
То же, в % к черно-пестрым коровам	100	96,1
Расход кормов на 1 кг молока, корм. ед.	0,97	1,11
То же, в % к черно-пестрым коровам	100	114,4
Себестоимость 1 ц молока, руб.	20,6	20,3
Рентабельность производства молока, %	27	29

Следовательно, в условиях среднего для БССР уровня кормления коров (29,6 ц корм. ед. на корову в год) при беспривязном содержании телок на глубокой подстилке, без пастбищ, привязном содержании и двукратном доении коров можно получать первоклассных животных, пригодных для высококомплексизированных ферм и промышленных комплексов, как при чистопородном разведении черно-пестрого скота, так при скрещивании черно-пестрых коров с голштинскими быками. Однако такое скрещивание при средних условиях кормления скота не способствует увеличению молочной продуктивности коров.

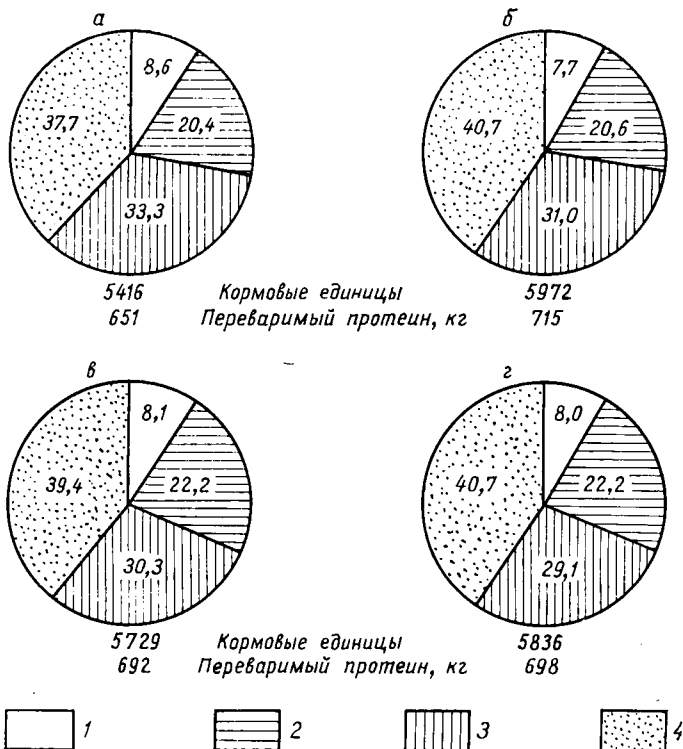


Рис. 3. Расход кормов и структура рационов подопытных коров за период опыта, %:

а — черно-пестрые; б — голштинские; в — полукровные по голштинам; г — 3/4-кровные по голштинам; 1 — грубые корма; 2 — сочные; 3 — зеленые; 4 — концентраты.

Эффективность двукратного «прилития крови» голштинской породы изучена в научно-хозяйственном опыте на первотелках, выращенных в одинаковых условиях кормления и содержания. Расход кормов по группам коров и структура их рационов за период опыта показаны на рис. 3. В среднем на 1 голову израсходовано от 5416 корм.ед. по группе черно-пестрых коров до 5972 корм.ед. по 3/4-кровным. Соотношение кормов по общей питательности составило: грубых 8,0—8,6 %, сочных 20,4—22,2; зеленых 29,1—33,3 и концентрированных 37,7—40,7 %. На 1 корм.ед. приходилось 119—120 г переваримого протеина. Различия в уровне и типе кормления подопытных первотелок обусловлены лимитированным расходом концентратов и расчете на 1 л надоенного молока.

В этих условиях выявлены существенные различия между группами подопытных коров по развитию и телосложению. Так, на 10—20-й день после отела живая масса у полукровных первотелок была 469 кг, или выше, чем у черно-пестрых, на 26 кг; у $\frac{3}{4}$ -кровных — 462 кг, или на 19 кг выше ($P < 0,05$). Такая же тенденция сохранилась в более поздний период лактации — на 2-м и 6-м месяцах после отела. Чистопородные голштинские коровы в условиях опыта по живой массе существенно не отличались от черно-пестрых.

По размерам тела $\frac{3}{4}$ -кровные первотелки занимали промежуточное положение между животными черно-пестрой и голштинской пород. Существенно увеличились у них против черно-пестрых сверстниц промеры высоты в холке (на 5,2 см), глубины груди (на 4,1 см), обхвата груди (на 6,3 см) и косой длины туловища (на 3,8 см).

По размерам вымени и сосков $\frac{3}{4}$ -кровные первотелки приближаются к голштинским (табл. 35). В сравнении с черно-пестрыми коровами у них достоверно более высокие показатели таких промеров, как длина (на 2,4 см), ширина и глубина (на 1,1 см) вымени, расстояние от дна вымени до земли (на 4,1 см), между передними и задними сосками (на 1,4 см). С увеличением кровности по голштиннам форма вымени улучшается. Если в группе коров черно-пестрой породы число особей с округлой формой вымени со-

Таблица 35. Промеры и функциональные параметры вымени подопытных коров

Показатели	Группы коров			
	черно-пестрые	голлштинские	полукровные	$\frac{3}{4}$ -кровные
Число коров	24	25	25	24
Промеры вымени, см:				
длина	37,3±1,3	40,0±1,1	40,0±1,2	39,7±1,4
ширина	26,5±0,4	27,9±0,4*	27,6±0,8	27,6±0,5
глубина	23,9±0,5	25,8±0,5*	24,1±0,5	25,0±0,6
расстояние до земли	55,1±0,8	60,8±1,0***	57,8±0,6**	59,2±1,0**
Расстояние между сосками, см				
передними	17,6±0,5	16,9±0,6	18,0±0,6	17,3±0,5
задними	9,3±0,4	9,3±0,5	10,3±0,5	9,5±0,6
передними и задними	9,4±0,3	11,7±0,5***	9,6±0,4	10,8±0,5*
Скорость молокоотдачи, кг/мин	2,19±0,1	2,27±0,1	2,20±0,1	1,96±0,1
Суточный удой, кг	22,4±0,7	25,5±0,9**	23,5±0,9	24,7±0,9*
Индекс вымени, %	44,7±0,7	44,0±0,6	46,0±0,6	44,6±0,9

ставляет 41,7 %, то среди полукровок их 28 %, а среди $\frac{3}{4}$ -кровных только 20,8 %. Эти изменения в параметрах вымени характеризуют $\frac{3}{4}$ -кровных коров как более пригодных к машинному доению. Улучшение качества вымени предполагает повышение молочной продуктивности голштинизированных коров, а увеличение расстояний от дна вымени до земли и между сосками способствует более удобному подключению доильного аппарата.

У коров всех групп достаточно хорошее соотношение удоев по долям вымени, удоев передних долей к общему. Так, индекс вымени по группам коров находится в пределах 44—46 %. Как и по индексу вымени, существенных различий по скорости молокоотдачи между группами коров не установлено. По сравнению с коровами черно-пестрой породы у полукровок удой выше на 469 кг, или 10,2 %, у $\frac{3}{4}$ -кровных по голштинам — на 809 кг, или 17,5 %, у голштинских — на 1042 кг, или 22,6 %; молочный жир — на

Т а б л и ц а 36. Молочная продуктивность подопытных первотелок

Показатели	Группы коров	
	черно-пестрые	голлштинские
Число коров	23	23
Продолжительность лактации, дни	281,2	285,2
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	4612 \pm 151	5654 \pm 193***
Содержание жира, %	3,75 \pm 0,03	3,77 \pm 0,04
Молочный жир, кг	172,1 \pm 4,96	214,1 \pm 7,16***
Содержание белка, %	3,20 \pm 0,02	3,15 \pm 0,04
Молочный белок, кг	147,5 \pm 4,78	181,2 \pm 5,51

Продолжение табл. 36

Показатели	Группы коров	
	полукровные по голштинам	$\frac{3}{4}$ -кровные по голштинам
Число коров	25	23
Продолжительность лактации, дни	283,4	282,0
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	5081 \pm 203*	5421 \pm 184**
Содержание жира, %	3,81 \pm 0,04	3,74 \pm 0,05
Молочный жир, кг	193,8 \pm 5,28**	203,5 \pm 7,53***
Содержание белка, %	3,16 \pm 0,04	3,08 \pm 0,05*
Молочный белок, кг	159,7 \pm 5,67	166,5 \pm 5,51**

21,7 кг (12,6 %), 31,4 кг (18,2 %) и 42 кг (24,4 %) соответственно (табл. 36). По жирности молока существенных различий между группами коров не установлено. Содержание белка в молоке голштинизированных коров несколько ниже, чем черно-пестрых, при этом по группе $\frac{3}{4}$ -кровных — разница (0,12 %) статистически достоверная. Однако по выходу продукции молочного белка за лактацию как голштинизированные, так и чистопородные голштинские первотелки за счет более высоких удоев, значительно превосходят черно-пестрых (на 12,2—34,6 кг)]

При изучении экономической эффективности использования коров различной кровности по голштинам учитывали фактические затраты на корма и зарплату, остальные затраты — по среднехозяйственным данным из расчета на 1 ц молока. Их стоимость на содержание одной коровы по группам составляла от 1185,2 до 1387,4 руб., а выручка от реализации молока — от 1602,1 до 1974,7 руб. (табл. 37).

Т а б л и ц а 37. Экономическая эффективность использования подопытных коров

Показатели	Группы коров			
	черно-пестрые	голштинские	полукровные	$\frac{3}{4}$ -кровные
Стоимость затрат на содержание одной коровы, руб.	1185,2	1387,4	1301,1	1364,5
Стоимость продукции молока, руб.	1602,1	1974,7	1793,3	1878,3
Рентабельность производства молока, %	35,3	42,3	37,8	37,6
Себестоимость 1 ц молока, руб.	25,7	24,5	25,6	25,2
Затраты кормов на 1 ц молока:				
корм. ед.	117	105	112	108
переваримого протеина, кг	14,1	13,6	12,9	12,6

Рентабельность производства молока по коровам с одно- и двукратным «прилитием крови» голштинов на 2,5 и 2,3 %, а по чистопородным голштинам на 7 % выше, чем по группе черно-пестрых коров. Наоборот, затраты кормов (корм. ед.) на производство 1 ц молока по этим группам ниже на 4,3 %, 7,7 и 10,3 % соответственно.

Таким образом, [двукратное «прилитие крови» голштинской породы при расходе 58 ц корм. ед. на корову в год позволяет повысить удой коров на 17 %, выход молочного жира на 18 % и белка на 12 %, а рентабельность производства молока — на 2,3 %.]

Для проверки результатов научно-хозяйственных опытов по эффективности скрещивания черно-пестрой и голштинской пород нами разработаны материалы зоотехнического учета племазаводов. Основным исходным документом была карточка племенной коровы формы 2-мол. В обработку включали проверенные данные со следующими ограничениями: возраст первого отела 24—36 мес, продолжительность лактации 240 дней и более. Условия кормления полукровных по голштинам и черно-пестрых коров внутри каждого хозяйства были сходными. Однако, как и в научно-хозяйственных опытах, полукровки по удоям заметно превосходили своих черно-пестрых сверстниц. На фоне высокой продуктивности черно-пестрых коров (племазавод «Россь») разница в удоях полукровных первотелок составила 5,9 %, средней (племазавод «Ведрич») — 9,2 % и ниже средней для трех вышеуказанных хозяйств (конезавод «Заречье») — 16,2 %. Существенное снижение жирности молока наблюдается лишь в племазаводе «Ведрич», то есть там, где жирномолочность черно-пестрых коров достаточно высокая. В стадах с пониженной жирностью молока коров разницы в средних величинах этого признака между полукровками и черно-пестрыми первотелками не было (племазавод «Россь»). Каждые сутки лактационного периода полукровки продуцировали молочного жира на 4,6—12,1 % и молочного белка на 11,9 % больше, чем их черно-пестрые сверстницы.

Сходная закономерность выявлена при анализе показателей продуктивности полповозрастных коров. Как и по первой лактации, полновозрастные коровы-полукровки по голштинской породе существенно превосходили черно-пестрых сверстниц по удоям и продукции молочного жира (табл. 38). В племазаводе «Россь» удои полукровок выше, чем у черно-пестрых коров, за третью лактацию на 622 кг, или 11,6 %, а за лучшую — на 527 кг, или 8,8 %. По жирности молока различий не установлено. Однако по продукции молочного жира за сутки лактационного периода разница в пользу полукровок по третьей лактации составила 12,4 %. В племазаводе «Ведрич» достоверные различия в пользу полукровок были за третью лактацию по удоям и суточной продукции молочного жира. По жирности молока, как и первотелки, полновозрастные полукровные коровы уступали черно-пестрым сверстницам.

Нами проанализированы также показатели продуктивности 78 полукровных по голштинам коров-первотелок, полученных от 9 быков-производителей и лактировавших в племазаводе «Ведрич». Сравнивали удои, жирность молока и продукцию молочного жира за 305 дней лактации у них, их матерей и сверстниц черно-пестрой породы. У полукровных первотелок удои выше, чем у черно-пестрых, в среднем на 458 кг, или 12,5 %, а жирность молока — ниже на 0,06 %.

Таблица 38. Молочная продуктивность полновозрастных полукровных по голштинской породе коров в племзаводах республики

Признаки	Племзавод «Россь»		Племзавод «Ведрич»	
	полукровки	черно-пестрые	полукровки	черно-пестрые
Третья лактация				
Число коров	63	93	42	146
Возраст при отеле, мес	52,8±0,53	52,9±0,44	51,8±0,58	50,8±0,39
Продолжительность лактации, дни	305±7,9	303±4,3	291±6,6	302±4,8
Удой за всю лактацию, кг	6223±190	5512±134	5558±140	5061±82
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	5963±136***	5341±118	5498±130***	4893±67
Жирность молока, %	3,63±0,01	3,63±0,01	3,83±0,02	3,90±0,01*
Суточная продукция молочного жира, г	742	660	732±19,1***	652±9,6
Лучшая лактация				
Число коров	67	92	42	145
Продолжительность лактации, дни	315±5,8	319±5,0	297±6,3	320±5,2
Удой за всю лактацию, кг	6772±135	6241±130	5858±123	5838±100
Удой за 305 дней или укороченную лактацию, кг	6490±116***	5963±105	5792±117	5576±77
Жирность молока, %	3,64±0,01	3,64±0,01	3,83±0,02	3,94±0,01**

По выходу молочного жира за лактацию полукровные первотелки превосходили черно-пестрых на 10,8 %.

Улучшающий эффект от использования голштинских быков заметен и при сравнении продуктивности их дочерей с матерями. Полукровные первотелки превосходили матерей по удою в среднем на 332 кг, а по жирности молока на 0,08 %, в то время как дочери черно-пестрых быков превышали своих матерей соответственно на 52 кг и 0,15 %. Следует учитывать, что полукровки получены от матерей с более высоким удою, чем коровы черно-пестрой породы (на 179 кг). Значит, эффект от использования голштинских производителей заметно выше, чем черно-пестрых.]

По отдельным быкам голштинской породы обнаружено еще большее превосходство над матерями. Так, средний удой дочерей Маркиза выше, чем у их матерей, на 877, Май-

ора—на 714 кг, что составляет 24,1 и 18,4 % соответственно. Дочери этих быков выделялись более высокими показателями удоев и среди сверстниц-полукровок по голштинской породе (4495 и 4580 кг). Потомство Маркиза отличалось и повышенной жирностью молока по сравнению с матерями. Нельзя, однако, не учитывать, что получено оно от матерей с несколько пониженной жирномолочностью (3,71 %). На таком же пониженном фоне жирности молока у матерей проявился заметный улучшающий эффект от использования быков Полет и Эмки. В то же время дочери Рейна и Амоса, полученные от матерей с жирностью молока свыше 3,80 %, превысили их по этому признаку на 0,10—0,19 %. Дочери последнего заметно уступали своим матерям по удоям.

Разработка и анализ материалов, полученных в процессе селекционной работы, показали, что в хороших условиях кормления с повышением кровности по голштинской породе до 75 % продуктивность коров возрастает (табл. 39). Это происходит за счет увеличения удоев. В среднем по

Таблица 39. Продуктивность коров различной кровности по голштинской породе в племязаводах республики

Признаки	Черно-пестрая порода	Кровность по голштинам, %		
		25	50	75
Первая лактация				
Число коров	721	267	260	114
Удой, кг	4287	4049	4408	4747
Жирность молока, %	3,80	3,75	3,84	3,81
Молочный жир, кг	163	152	169	181
Третья лактация и старше				
Число коров	1285	206	798	76
Удой, кг	4943	4831	5338	5657
Жирность молока, %	3,86	3,83	3,81	3,80
Молочный жир, кг	191	185	203	215

7 хозяйствам (племязаводы «Россь», «Ведрич», «Луч», «Березки», «Носовичи»; конезавод «Заречье», совхоз-комбинат «Мир») удой от полукровных по голштинам коров выше, чем от черно-пестрых, по первой лактации на 121 кг, по третьей и старше — на 395 кг, а $\frac{3}{4}$ -кровных — на 460 и 714 кг соответственно. В стадах с повышенной жирномолочностью увеличение кровности по голштинам приводит к достоверному снижению у коров величины этого признака. Однако по выходу молочного жира за лактацию зако-

номерность сохраняется; с увеличением кровности до 75 % показатели возрастают в сравнении с полукровками на 7,1 % по первой лактации и на 5,9 % по третьей и старше. С уменьшением кровности по голштинам до 25 % удой и выход молочного жира у коров снижается.

Таким образом, использование голштинских быков на маточном поголовье черно-пестрой породы по типу вводного скрещивания при интенсивном выращивании животных позволяет получать коров, отличающихся высокорослостью, растянутым туловищем, большей глубиной груди и живой массой. При повышенном уровне кормления (расход кормов на 1 корову в год 47—49 ц корм. ед. и 5,6—5,9 ц переваримого протеина) полукровные по голштинам первотелки превосходят сверстниц черно-пестрой породы по удою на 386—699 кг или на 10,6—15,6 %, но уступают им по жирности молока на 0,11—0,18 %. По выходу молочного жира разница в пользу полукровок составила 8,4—18,0 кг, или 5,7—11,1 %. Более высокая продуктивность полукровных коров обусловлена лучшим развитием всего организма животных, и молочной железы в частности. Их вымя более длинное, находится на большем расстоянии от земли, в большинстве случаев (70—83,3 %) чашеобразной формы. Полукровки в большей мере приспособлены к машинному доению, более экономичны. В расчете на 100 кг живой массы дают больше молока (8—10,7 %) и молочного жира (3,9—6,1 %). На 1 ц молока базисной жирности затрачивают меньше кормов (на 4,8—7,4 %). Себестоимость молока от полукровных коров ниже, чем от черно-пестрых — фактической жирности на 6,1—7,0%, базисной 2,3—2,9 %; рентабельность его производства выше на 2,4—4,5 %.

Экспериментальные исследования показали, что потенциал высокой продуктивности полукровных по голштинам коров более полно раскрывается с повышением общего уровня кормления и увеличением количества концентратов в рационе. При расходе на корову в год 48,8 ц корм. ед. и удельной массе концентратов 38,1 % полукровки превосходили черно-пестрых первотелок на 699 кг молока, или на 15,6 %, а при 46,8 ц и 29,0 % — на 386 кг, или 10,6 % соответственно.

В условиях среднего для БССР уровня кормления коров (расход кормов — 29,6 ц корм.ед. в год) и пониженной удельной массе концентратов в рационе (26,5 %) эффективность вводного скрещивания не проявляется.

Результаты экспериментальных исследований подтверждаются данными производственной проверки: полукровные по голштинам коровы в условиях повышенного уровня кормления весьма эффективны. В зависимости от качества быков-производителей голштинской породы улучшающий эффект по удою колеблется от 216 до 877 кг молока за лактацию, тогда как среди быков черно-пестрой породы — от

59 до 247 кг. С увеличением кровности по голштинам продуктивность коров возрастает. Удои полукровных коров по сравнению с четвертькровными выше на 458 кг, или 9,9 %, а $\frac{3}{4}$ -кровных в сравнении с полукровными на 602 кг, или 14,2 %. В стадах с повышенной жирностью молока (3,8 % и более) увеличение кровности по голштинам приводит к достоверному снижению величины этого признака. Однако по продукции молочного жира закономерность сохраняется — с увеличением кровности показатели достоверно повышаются.

Использование быков голштинской породы по типу вводного скрещивания не оказывает существенного влияния на откормочные качества животных, но несколько снижает убойный выход и выход мяса в туше. Об этом свидетельствуют результаты научно-хозяйственных опытов, а также обобщенные данные по контрольному выращиванию и убою бычков в цехе оценки производителей молочных пород по мясным качествам потомства ОПХ «Будагово» Белорусского НИИ животноводства.

Опыт, в котором изучали эффективность однократного «прилития крови» голштинов, провели на 34 бычках в племязаводе «Ведрич» Гомельской области. В зависимости от породности животных разделили на 2 группы: опытную — полукровные по голштинам и контрольную — черно-пестрые. Животных в группы подбирали с учетом даты рождения и происхождения. Отцами бычков были 3 голштинских и 3 черно-пестрых быка.

От рождения до 1,5-месячного возраста подопытный молодняк содержали в индивидуальных клетках, с 1,5 до 5 мес — в групповых (по 5—6 гол.), а затем на привязи с представлением выгулов. Кормление было одинаковым, по нормам ВИЖа. Молоко и обрат скармливали индивидуально, по схемам выпойки; другие корма задавались по группам. Подекадно учитывали расход кормов, животных ежемесячно взвешивали. В возрасте 18 мес проведен контрольный убой бычков (по 5 гол. из каждой группы).

За 18-месячный период выращивания по группе полукровных бычков израсходовано на одну голову 2885 корм. ед. и 305,3 кг переваримого протеина, по черно-пестрым — 2877 и 306,1 соответственно. Структура рационов подопытных животных была почти аналогичной (рис. 4).

Подопытные животные росли и развивались одинаково хорошо. Несколько больший прирост живой массы, особенно в возрасте до 6 мес, выявлен по группе полукровных бычков. Однако это существенно не повлияло на величину массы по периодам роста бычков. Разница между группами по этому показателю во всех случаях была статистической недостоверной (табл. 40).

На 1 кг прироста полукровных бычков затрачено в среднем 6,87 корм.ед. и 0,73 кг переваримого протеина, а чер-

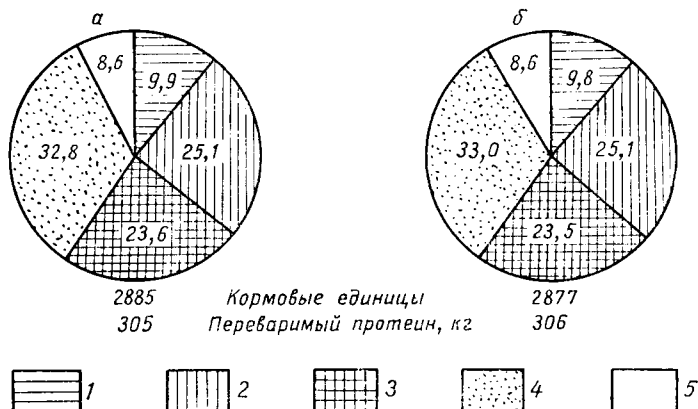


Рис. 4. Расход кормов и структура рационов подопытных быков за период опыта, %:

а — полукровные; б — черно-пестрые; 1 — грубые корма; 2 — сочные; 3 — зеленые; 4 — концентраты; 5 — молочные.

но-пестрых бычков — 7,05 и 0,75 соответственно. По предубойной массе полукровные бычки превосходили черно-пестрых на 10,4 кг, а по массе парной туши уступали им на 3,8 кг. У них же на 0,91 кг ниже масса внутреннего сала и на 4,7 кг убойная масса (табл. 41).

Выход туши и убойный выход были большими у черно-пестрых бычков. Несмотря на пониженный убойный выход у полукровных бычков, различия в величинах убойной массы, как и по другим показателям контрольного убоя, между

Таблица 40. Динамика живой массы подопытных бычков

Показатели	Полукровные	Черно-пестрые	Разница в пользу полукровных
Живая масса, кг:			
при рождении	33,2±1,12	33,2±0,87	--
в 6 мес	193±4,53	186,6±4,82	+6,7
в 12 мес	304,3±3,95	296,3±5,85	+8,0
в 18 мес	452,8±5,41	441±6,95	+11,3
Среднесуточный прирост живой массы, г:			
от рождения до 6 мес	889	852	+37
от рождения до 12 мес	748	731	+17
от рождения до 18 мес	777	756	+21

Таблица 41. Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатели	Полукровные	Черно-пестрые
Предубойная масса, кг	442,6±5,20	432,2±12,38
Масса парной туши, кг	228,0±2,14	231,8±7,10
Масса внутреннего сала, кг	5,80±0,42	6,71±0,36
Убойная масса, кг	233,8±2,38	238,5±7,10
Выход туши, %	51,5±0,35	53,6±0,46**
Убойный выход, %	52,8±0,35	55,1±0,48**
Масса шкуры, кг	33,5±2,40	33,6±1,95
Масса шкуры к предубойной живой массе, %	7,55±0,46	7,76±0,30
Площадь шкуры, дм ²	394,5±9,40	391,7±12,90

группами несущественны. Это связано с тем, что в одинаковых условиях кормления и содержания сыновья голштинских быков имеют несколько лучшую энергию роста и к убоя достигают большей живой массы.

Для оценки мясных качеств подопытных бычков провели разруб полутуш по естественно-анатомическим частям, изучили их морфологический состав и физико-химические свойства мяса.

По соотношению естественно-анатомических частей туш группы животных между собою существенно не различались. Как у полукровных, так и у черно-пестрых бычков наибольшую удельную долю в тушах занимали тазобедренная (35 и 35,7 %) и спинно-реберная части (27,4 и 27,9 %). По соотношению тканей в одноименных отрубях туш подопытных животных имеются некоторые различия. У черно-

Таблица 42. Соотношение естественно-анатомических частей туш подопытных бычков

Естественно-анатомические части	Полукровные				Черно-пестрые			
	масса отрубов в полутуше		соотношение тканей в отрубе, %		масса отрубов в полутуше		соотношение тканей в отрубе, %	
	кг	%	мякоти	костей	кг	%	мякоти	костей
Шейная	11,1	9,8	80,3	19,7	11,0	9,5	81,8	18,2
Плечелопаточная	21,0	18,5	84,3	15,7	10,9	18,0	86,6	13,4
Спинно-реберная	31,0	27,4	79,0	21,0	32,3	27,9	79,4	20,6
Поясничная	10,5	9,3	77,0	23,0	10,4	8,9	78,0	22,0
Тазобедренная	39,6	35,0	88,9	11,1	41,4	35,7	89,9	10,1

пестрых бычков на 1—2,3 % больше мякоти и на такую же величину меньше костей (табл. 42). Полукровные бычки уступали черно-пестрым по содержанию мяса в туше на 1,8 % (табл. 43). В их тушах на 1,5 % костей больше, чем у черно-пестрых сверстников. Выход мяса в расчете на 1 кг костей и сухожилий у полукровных бычков составил 3,37 кг, а у черно-пестрых — 3,75 кг, или на 11,3 % больше; в расчете на 100 кг живой массы — 39,4 и 42,4 кг соответственно, или на 7,6 % больше.

Таблица 43. Морфологический состав туш, выход мяса на 1 кг костей и 100 кг живой массы подопытных бычков

Группа бычков	Единица измерения	Состав полутуши			Выход мяса	
		мясо	кости	сухожилия	на 1 кг костей и сухожилий	на 100 кг живой массы
Полукровные	кг	87,3±	22,3±	3,6±	3,37	39,4
		0,75	0,31	0,15		
	%	77,1±	19,7±	3,2±		
		0,43	0,09	0,18		
Черно-пестрые	кг	91,6±	21,1±	3,3±	3,75	42,4
		2,78	0,77	0,17		
	%	78,9±	18,2±	2,9±		
		0,35	0,11	0,08		
Разница в пользу черно-пестрых	кг	+4,3	-1,2	-0,3	+0,38	+3,8
		+1,8*	-1,5***	-0,3		

В оценке качества мяса важное место занимают его физико-химические показатели, в частности, имеющиеся в структуре его белка различные аминокислоты, в том числе и незаменимые, которые придают высокую биологическую ценность мясным продуктам. Соотношение аминокислот триптофана и оксипролина используют в качестве показателя, отражающего отношение полноценных белков к неполноценным. В мясе молодняка крупного рогатого скота высшей упитанности рН равен в среднем 5,3—5,7, но может колебаться в более широких пределах в зависимости от породных и других факторов. Вкус мяса зависит от его сочности, нежности, цвета и других показателей. В свою очередь сочность определяется влагоудерживающей способностью мяса и содержанием в нем жира, цвет — количеством миоглобина и продуктов его распада.

Количество триптофана в мясе черно-пестрых бычков на 15,26 мг% больше, а оксипролина на 5,56 мг% меньше, чем в мясе полукровных бычков. Белковый качественный показатель мяса черно-пестрых бычков на 0,6 выше, чем полукровных. Несколько лучшим оказалось мясо черно-пе-

стрых бычков по влагоудерживающей способности и интенсивности окраски. Однако по всем этим показателям не установлено существенных межгрупповых различий. Поэтому можно говорить лишь о тенденции лучшего качества мяса у черно-пестрых бычков.

Средняя проба мяса характеризуется умеренным содержанием жира и значительным протеина при отсутствии каких-либо заметных различий между группами бычков. В пробе длиннейшей мышцы спины содержится несколько больше протеина (на 2—2,3 %) и значительно меньше жира (в 5,6—7 раз), чем в средней пробе туши. Существенных различий между группами бычков по химическому составу длиннейшей мышцы спины не установлено (табл. 44).

Таблица 44. Химический состав мяса подопытных бычков, %

Показатели	Средняя проба туши		Длиннейшая мышца спины	
	полукровные	черно-пестрые	полукровные	черно-пестрые
Влага	72,68±0,88	72,92±0,80	75,82±1,00	75,41±0,44
Протеин	19,96±0,19	19,30±0,28	21,96±0,79	22,56±0,50
Жир	6,51±0,63	6,92±0,62	1,16±0,14	0,97±0,18
Зола	0,85±0,11	0,84±0,13	1,06±0,03	1,06±0,03

Для изучения экономической эффективности выращивания подопытных бычков определены затраты средств в расчете на одно животное за период от рождения до реализации на мясо (табл. 45).

Выращивание полукровного бычка на 6,7 руб. дороже, хотя себестоимость 1 ц прироста живой массы на 2,1 руб. дешевле в сравнении с животными черно-пестрой породы.

Таблица 45. Экономическая эффективность выращивания подопытных бычков на мясо

Показатели	Полукровные	Черно-пестрые
Затраты средств на выращивание одного бычка, руб.	591,1	584,4
Выручка от реализации бычка, руб.	1342,9	1365,3
Прибыль, руб.	751,8	780,9
Себестоимость 1 ц, руб.:		
прироста	141,1	143,2
живой массы	130,8	132,5
Рентабельность производства говядины, %	127,2	133,6

Прибыль от реализации подопытных бычков и рентабельность производства говядины в обоих случаях оказались достаточно высокими. Однако рентабельность по группе полукровных бычков на 6,4 % ниже.

Влияние двукратного «прилития крови» голштинской породы на мясную продуктивность животных изучено в научно-хозяйственном опыте, проведенном в племзаводе «Ведрич». Для опыта отобрали 44 бычка, из которых сформировали с учетом происхождения и даты рождения четыре группы: черно-пестрые (контрольная); голштинские собственной репродукции; полукровные по голштинам; $\frac{3}{4}$ -кровные по голштинам. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми. Контрольный убой бычков проведен в 17 мес, по 4 из каждой группы. За период от рождения до 17 мес в среднем на 1 бычка израсходовано кормов по общей питательности 27,7—29,1 ц корм.ед. На 1 корм.ед. приходилось по 118—119 г переваримого протеина. Удельная масса концентратов в рационах за весь период выращивания составляла 32,8—33,4 %.

Голштинские и голштинизированные бычки достоверно превосходили сверстников черно-пестрой породы по высоте в холке и косой длине туловища. По живой массе достоверных различий между группами подопытных бычков не установлено, хотя тенденция несколько лучшего развития наблюдалась у голштинизированных бычков. В 17-месячном возрасте живая масса полукровных бычков была на 15 кг, а $\frac{3}{4}$ -кровных — на 12 кг больше, чем их черно-пестрых сверстников.

По выходу туши и убойному выходу превосходили бычки черно-пестрой породы: в сравнении с голштинскими по выходу туши на 2,6 % ($P < 0,01$), по убойному выходу на 2,5 % ($P < 0,05$); с полукровными по голштинам — на 1,6 и 1,3 % соответственно; с $\frac{3}{4}$ -кровными — на 1,7 % по обоим признакам (табл. 46).

Чистопородные голштинские бычки уступали черно-пестрым по содержанию в туше съедобных частей на 2,5 %. У полукровных и $\frac{3}{4}$ -кровных по голштинам бычков наблюдалась тенденция к уменьшению выхода этих частей за счет увеличения массы костей и сухожилий. У животных черно-пестрой породы выход съедобных частей в расчете на 1 кг костей и сухожилий на 0,23 кг, или 6,6 % больше, чем у голштинских, а в расчете на 100 кг живой массы — на 3,5 кг, или 7,7 %. Полукровные и $\frac{3}{4}$ -кровные по голштинам бычки по последнему признаку также уступали черно-пестрым сверстникам — на 4,2 и 5,1 % соответственно.

Незначительные различия (в пределах 1,4—1,7 %) между группами подопытных животных установлены по соотношению естественно-анатомических отрубов в полутушах. Наибольшая удельная масса приходится на тазобедренный (33,8—35,2 %) и спинно-реберный (27,2—28,9 %) отруб.

Таблица 46. Результаты контрольного убоя и обвалки полутуш подопытных бычков

Показатели	Группы бычков			
	черно-пестрые	голштинские	полукровные	3/4-кровные
Предубойная масса, кг	438,2±7,2	426,5±6,4	435,5±9,9	470,5±13,2
Масса парной туши, кг	250,7±3,0	233,0±2,8	242,0±6,5	260,7±5,4
Масса внутреннего сала, кг	9,7±0,97	9,9±0,88	11,3±1,62	10,6±2,21
Выход туши, %	57,2±0,35	54,6±0,41**	55,6±0,66	55,5±0,81
Убойный выход, %	59,4±0,38	56,9±0,44*	58,1±0,81	57,7±0,75
Масса полутуши, кг	129,2±1,3	120,2±0,9	122,0±2,6	134,5±2,8
В полутуше содержится:				
съедобных частей, кг	101,9±1,3	91,9±0,6	95,2±2,4	104,0±2,7
%	78,9±0,4	76,4±0,2**	78,0±0,3	77,3±0,6
костей, кг	23,8±0,6	24,6±0,6	23,2±0,4	26,3±0,7
%	18,4±0,4	20,5±0,3**	19,0±0,2	19,6±0,5
сухожилий, кг	3,5±0,07	3,7±0,19	3,6±0,09	4,2±0,09
%	2,7±0,08	3,1±0,08*	3,0±0,12	3,1±0,11*

В оценке качества мяса важное значение имеет его химический состав и физико-химические свойства. Средняя проба полутуши характеризовалась значительным содержанием жира (8,5—12,3%) и протеина (18,6—19,2%). В пробе длиннейшей мышцы спины жира содержалось в 4—5 раз меньше, чем в средней пробе полутуши. Существенных различий в химическом составе мяса подопытных животных не установлено. Количество триптофана в длиннейшей мышце спины по группам подопытных животных было в пределах 378,2—408,5 мг%, оксипролина — 64,7—72,3%, но разница между группами статистически недостоверная. Белковый качественный показатель мяса по группам бычков колебался от 5,62 до 6,45. Мясо бычков голштинской породы и 3/4-кровных по голштинам отличалось более высоким качественным показателем. По интенсивности окраски и кислотности мяса достоверных различий между группами не установлено, показатели кислотности колеблются в пределах 6,53—6,87, что присуще мясу хорошего качества.

При оценке экономической эффективности выращивания на мясо бычков разных генотипов установлено, что наибольшая рентабельность получена от использования животных черно-пестрой породы (табл. 47). По данному показателю чистопородные голштинские бычки уступают черно-пестрым на 7,2%, полукровные — на 5,2 и 3/4-кровные на 8,1%.

Для проверки результатов научно-хозяйственных опытов разработаны и проанализированы данные, полученные при проведении исследований по оценке бычков черно-пестрой

Таблица 47. Экономическая эффективность выращивания бычков разных генотипов

Показатели	Группы животных			
	черно-пестрые	голштинские	полукровные	3/4-кровные
Затраты средств на выращивание 1 бычка, руб.	707,28	701,39	728,95	734,32
Выручка от реализации на мясо 1 бычка, руб.	1460,48	1397,64	1468,79	1456,65
Прибыль, руб.	753,20	696,25	739,84	722,33
Себестоимость 1 ц, руб.:				
прироста	167,70	167,61	166,63	169,61
живой массы	163,15	161,38	162,53	164,79
Рентабельность, %	106,4	99,2	101,4	98,3

породы по мясным качествам потомства в ОПХ «Будагово». Результаты контрольного выращивания сыновей, полученных от быков черно-пестрой и голштинской пород, свидетельствуют о том, что, находясь в одинаковых условиях кормления и содержания, за период контрольного выращивания бычки обеих групп по суточному приросту живой массы практически не отличались (табл. 48). Анализ за-

Таблица 48. Результаты контрольного выращивания потомков проверяемых быков

Признаки	Сыновья черно-пестрых быков	Сыновья голштинских быков
Число проверяемых быков	26	9
Число их сыновей	218	102
Продолжительность контрольного выращивания, дни	415±4,3	400±4,6]
Живая масса бычков, кг:		
в начале периода	142±2,8	151±2,8
в конце периода	454±1,7	450±3,1
Прирост живой массы:		
за период выращивания, кг	312±3,0	299±3,4
в среднем за сутки, г	751±8,0	749±9,0
Затрачено кормов:		
за период выращивания, корм. ед.	2805	2633
переваримого протеина	301	279
в среднем за сутки, корм. ед.	6,76	6,58
переваримого протеина	725	697
на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.	8,99	8,79

трат кормов на выращивание животных не выявил существенных различий и по оплате корма приростом. Лишь некоторая тенденция к меньшему расходу кормов на 1 кг прироста живой массы прослеживается по сыновьям голштинских быков (на 2,2 %).

Результаты контрольных убоев показали, что сыновья черно-пестрых быков достоверно превосходили своих сверстников от голштинских производителей только по массе внутреннего сала (табл. 49). По убойному выходу и морфологическому составу туш существенных различий не имелось. Тенденция к большему содержанию мякоти в тушах сыновей черно-пестрых быков проявилась главным образом за счет шейного, поясничного и спинно-реберного отрубов. В них содержание мякоти было выше на 3,0 %; 2,95 и 1,66 % соответственно. Практически отсутствовали различия между группами бычков в морфологическом составе такого ценного отруба, как тазобедренный.

Т а б л и ц а 49. Результаты контрольных убоев сыновей проверяемых быков-производителей черно-пестрой и голштинской пород

Признаки	Сыновья черно-пестрых бы- ков	Сыновья голлштинских бы- ков
Число проверяемых быков	26	9
Число их сыновей	193	80
Предубойная масса, кг	424,5±1,62	422,6±2,54
Масса парной туши, кг	229,9±1,14	230,5±1,99
Масса внутреннего сала, кг	4,43±0,14***	3,65±0,12
Убойный выход, %	55,2±0,23	55,4±0,34
Морфологический состав полутуш:		
масса полутуш, кг	112,2	116,6
костей, %	19,70	20,75
мякоти, %	80,30	79,25

Оценивая результаты сравнительного изучения мясной продуктивности потомков быков черно-пестрой и голштинской пород в условиях специализированной станции ОПХ «Будагово», можно заключить, что в основном они согласуются с данными, полученными в эксперименте.

Таким образом, скрещивание коров черно-пестрой породы с голштинскими быками, проводимое для повышения молочной продуктивности, не ведет к заметному ухудшению откормочных качеств потомства. Использование полукровных по голштинцам бычков для производства говядины так же, как и черно-пестрых, высокоэффективно при интенсивном их выращивании.

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СТАД И ТИПОВ МОЛОЧНОГО СКОТА

В общесоюзном разделении труда БССР специализируется на производстве молока и мяса. Для получения животноводческой продукции хозяйства используют в основном (92 %) скот молочного направления. Более 90 % валового производства молока и мяса (говядины) колхозы и госхозы получают от животных черно-пестрой породы.

Белорусская популяция черно-пестрого скота создана под влиянием животных голландской фризской породы, а также среднерусского и прибалтийского отродья.

Направленная работа по изучению продуктивных и породных качеств черно-пестрого скота в хозяйствах республики развернулась с середины пятидесятых годов. К этому времени были заново укомплектованы стада разрушенных войной хозяйств. Первые экспедиционные обследования, проведенные БелНИИЖем, показали, что в совхозах «Красная звезда», им. 10-летия БССР Минской, «Кореличи» и «Россь» Гродненской области имеются стада с хорошими продуктивными и породными качествами животных. Удой полновозрастных коров достигали 5—5,5 тыс. кг молока, содержание жира колебалось от 3,07 до 3,40 % в среднем по стадам. В массиве скота жирномолочность коров была еще ниже (А. А. Гайко и др., 1960). Поэтому одна из главных задач того времени в работе с черно-пестрой породой — повышение жирномолочности. Для ее решения с 1955—1956 гг. использовали быков-производителей эстонской черно-пестрой породы, а с начала шестидесятых — голландской фризской. За период 1961—1975 гг. в хозяйства поступили довольно крупными партиями (по 50—100 гол.) 1172 телки, а на госплемпредприятия — 216 бычков из Голландии.

На базе маточного поголовья были созданы репродукторы голландского скота, основное назначение которых — выведение высококлассных племенных быков. Завезенные по импорту и полученные в хозяйствах-репродукторах быки-производители голландской черно-пестрой породы широко использовались в колхозах и совхозах республики. Благодаря этому и комплексу мер со стороны государства по улучшению материально-технического обеспечения хозяйств, укреплению их кадрами, а также целенаправленной работе многих коллективов уже к 1965 г. были созданы высококровные стада черно-пестрой породы с хорошей продуктивностью коров в совхозах «Красная звезда», «Кореличи», «Россь», «Ведрич» и др. Удой коров в среднем по стадам указанных хозяйств равнялись 3160—3720 кг молока при жирности 3,39—3,62 %. Однако в массиве продуктивность коров черно-пестрой породы не превышала 2400 кг молока.

В 1965 г. ЦК КПБ и Совет Министров БССР приняли постановление «О мерах по дальнейшему развитию племенного животноводства в республике и улучшению руководства племенным делом». Во исполнение этого постановления МСХ БССР была создана сеть хозяйств, специализировавшихся по племенному животноводству, в т. ч. 1 племзавод и 6 племсовхозов по черно-пестрой породе крупного рогатого скота, организован республиканский трест по руководству племенными хозяйствами, в дальнейшем преобразованный в Белплемживобъединение, расширена зона разведения черно-пестрого скота, намечены организационные меры улучшения работ по испытанию потомства проверяемых быков и целый ряд других мероприятий.

Претворение в жизнь указанного постановления по существу явилось новым этапом в развитии племенного скотоводства республики. С этого времени усилия селекционеров сосредоточиваются главным образом на совершенствовании черно-пестрой породы, закладке и выведении отечественных линий высокопродуктивного скота. Улучшение хозяйственно полезных признаков животных белорусской популяции черно-пестрого скота осуществляется по плану племенной работы с породой, а в базовых хозяйствах — по планам, разработанным для каждого из них в отдельности.

В работе по созданию высокопродуктивных стад, помимо селекционно-генетических мероприятий, большое внимание уделяется организационно-технологическим. Основные из них следующие:

а) внедрение элементов цеховой системы содержания животных: выделение цеха сухостойных коров, родильного отделения с профилакторием, контрольного коровника для организации раздоя и оценки первотелок по собственной продуктивности;

б) раздой коров в течение первых 2—3 лактаций на основе нормированного кормления;

в) выделение стад разного назначения и уровня продуктивности (селекционного, производственного) и направленное их комплектование проверенными первотелками. Увеличение сроков использования высокопродуктивных коров до 7—8 лактаций;

г) направленное выращивание телок на специализированных фермах, обеспечивающее среднесуточный прирост живой массы за весь период 650—700 г;

д) своевременная замена низкопродуктивных и яловых коров за счет выращивания до 30 нетелей на каждые 100 коров.

Опыт работы племенных хозяйств Белорусской ССР (племзаводы «Россь», «Кореличи» Гродненской, «Луч» Брестской области и др.) свидетельствуют о том, что в начальный период создания высокопродуктивных стад важ-

нейшим звеном является реализация мероприятий по направленному выращиванию и использованию коров. Заботу о здоровье будущей коровы здесь проявляют заблаговременно, еще в эмбриональный период ее развития. Так, на молочном комплексе «Ендриховцы» племзавода «Россь» Гродненской области после запуска (за 60—65 дней до отела) коров переводят в цех для сухостойных животных, содержат без привязи на глубокой соломенной подстилке в секциях по 20—25 гол. В дневное время обеспечивается свободный доступ на выгульные площадки, где животным раздают грубые корма в кормушки, расположенные под специальным навесом. В рацион сухостойных коров включается 6 кг клеверозлакового сена, 15 сенажа, 15 свеклы и 3 кг концентрированных кормов, что составляет 12,3 корм. ед. и 1560 г нереваримого протеина. При переводе в родильное отделение (за 10 дней до отела) корове скармливают до 8 кг сена, а кормовую свеклу исключают. Полноценность кормления контролируют периодическим исследованием крови коров. При необходимости в рацион вводят недостающие микроэлементы и витамины.

За день до отела корову переводят в денник с обильной подстилкой. Сразу после родов корове дают подсоленную теплую воду и возможность облизать новорожденного для нормализации физиологических процессов в организме как теленка, так и его матери. Очень важно обеспечить поступление теленку в течение первых часов после рождения материнского молозива. В нем содержится много каротина, витамина А из защитных глобулинов, которые в первые 36 ч жизни теленка всасываются без расщепления. В племзаводе «Россь» денники оборудованы для машинного дооя молозива у высокопродуктивных коров, так как теленок не в состоянии его высосать. В денниках содержат телят 3—5 дней, а затем переводят в профилакторий, в индивидуальные клетки.

В день рождения теленка метят выщипами на ушах, записывают в книгу приплода и составляют соответствующий акт. Молоком матери телят выпаивают в течение 10 дней, затем корову из родильного отделения переводят в группу доярки.

После профилакторного периода телок лучше всего сразу передавать на специализированную ферму, как это делают в ОПХ «Будагово» Смолевичского, племзаводе «Луч» Березовского района и других хозяйствах. При выращивании на ферме всего приплода бычков и телок следует размещать в отдельные клетки. В возрасте не позднее 6 мес телок обязательно отделяют от бычков в другое помещение или ферму.

Выращивают ремонтных телок для получения конституционально крепких, хорошо развитых, здоровых животных, способных во взрослом состоянии к потреблению и исполь-

зованию большого количества растительных кормов для образования молока. Поэтому телок кормят так, чтобы в возрасте 16—18 мес (время осеменения) живая масса составила не менее 380 кг. За первые 6 мес жизни скармливают 300 кг цельного молока и 800 кг снятого или эквивалентно равное им количество его заменителя. В зимний период животных кормят двукратно, а в летний содержат преимущественно на пастбище. Такое выращивание ремонтных телок в комплексе с другими мероприятиями (улучшение племенных качеств, повышение уровня кормления животных и др.) позволило многим хозяйствам республики заметно повысить продуктивность коров-первотелок (табл. 50).

Таблица 50. Продуктивность первотелок в племенных хозяйствах БССР

Хозяйство	1980 г.			1986 г.		
	Число коров	Удой, кг	% жира	Число коров	Удой, кг	% жира
Племзавод «Красная звезда»	318	4036	3,81	346	4801	3,80
» «Кореличи»	278	4253	3,60	249	4965	3,65
» «Россь»	234	4691	3,56	132	4722	3,68
» «Ведрич»	174	3723	3,94	170	4814	3,74
» «Луч»	207	3659	3,53	297	4738	3,81
Конезавод «Заречье»	102	3191	3,84	193	4469	3,94
ОПХ «Будагово»	108	3303	3,40	68	4686	3,97

Исследования ученых и накопленный опыт передовых хозяйств показывают высокую эффективность отбора молодых коров по собственной продуктивности. В этих целях на каждые 100 коров, имеющихся в хозяйстве, выращивают 30 и более первотелок, из которых 18—20 идет на замену старых коров, остальных выбраковывают или выранжировывают. Первотелок испытывают в контрольном коровнике по молочной продуктивности и пригодности к машинному доению.

Решать вопрос о целесообразности использования первотелки для ремонта основного стада следует до осеменения (в первые 2—3 мес лактации), иначе придется оставлять ее для второго отела. Браковке подлежат до 30—35 % первотелок, это обеспечит ввод в основное стадо наиболее продуктивных животных. Для организации отбора первотелок по собственной продуктивности необходимо содержать повышенное ремонтное стадо телок и ителей — 85—90 среднегодовых голов на каждые 100 коров. Если молодняк выращивается плохо, сроки осеменения затягиваются, то раз-

мер ремонтного стада значительно возрастает и, следовательно, увеличиваются затраты на выращивание коровы. Они, к сожалению, не всегда окупаются продажей первотелки на мясо. Это объясняется необоснованно высокой себестоимостью ее выращивания, завышением живой массы нетелей при переводе в коровы. Первотелок нужно взвешивать. Расчеты показывают, что корова с годовым удоем 3000—3500 кг и приплодом окупает затраты на выращивание за 5 лет при рентабельности производства молока 20 %. Чем продуктивнее корова, тем быстрее окупятся затраты на выращивание. Срок службы продуктивной коровы должен составлять не менее 7—8 лактаций, а коров с рекордными удоями — до 10 лактаций. По непредвиденным причинам допускается выбраковка в каждом поколении до 2 % коров от общего поголовья стада. Рекомендуются следующая возрастная структура стада: первотелок — 21—22 %, второго отела — 18—19, третьего — 16—17, четвертого — 14—15, пятого и старше — 27—32 %.

Стадо коров племзавода, да и любого другого хозяйства, весьма разнообразно как по продуктивности, так и другим хозяйственно полезным признакам: крепости конституции, скорости машинного доения и т. д. В условиях крупных ферм, когда индивидуальный подход к животным затруднен, происходит «выравнивание» их за счет снижения удоев высокопродуктивных коров. Поэтому рекомендуется дифференцировать дойное стадо хозяйств по назначению и уровню продуктивности. Хорошо такая работа налажена в племзаводе «Луч» Березовского района на ферме «Светоч», которая стала базой по созданию высокопродуктивного стада в хозяйстве. На ферме содержится 500 коров, имеется 6 цехов.

В селекционном стаде сосредоточено 100 лучших животных хозяйства, создано оно за счет лучших коров-первотелок контрольного коровника по результатам их раздоя и отбора за полную лактацию. Это высокопродуктивные коровы, от которых выращивают племенных бычков для госплемпредприятий. Продуктивность коров селекционного стада на 1200 кг выше, чем в среднем по ферме, и составляет 6270 кг молока. В рационе корма хорошего качества: сено — вволю; корнеплоды — 2 кг на 1 л молока; сенаж (содержание сухого вещества не менее 40 %) — 20 кг; комбикорм, изготовленный по рецепту для коров с продуктивностью 8 тыс. кг молока, — 350—400 г на 1 л молока; мясокостная мука — 200 г; патока — 1 кг. Рацион кормления балансируется по 20 показателям.

Племенное стадо составляет 45 % от общего поголовья молочной фермы. В него входят коровы, от которых телочки используются на воспроизводство, а бычки продаются в совхоз-комбинат «Мир» Барановичского района.

На ферме имеется родильное отделение с профилакто-

рнем. Сюда поступают коровы за 10 дней до отела, а через 10 дней после отела их возвращают в группу доярки. Перевод коровы из цеха в цех регистрируют в специальном журнале.

В сухостойный цех переводят коров после полного запуска. При запуске соблюдают следующий режим: коров с удоем 4—5 кг в сутки запускают сразу, с удоем 6—9 кг — за 5—6 дней, с удоем 10 кг и выше — за 8—10 дней, используя общепринятые зоотехнические приемы — сокращение числа доек, изъятие из рациона сочных кормов, иногда ограничение воды и т. д. В сухостойном цехе коров готовят к предстоящей лактации. В рацион включают сено (8—12 кг), сенаж (до 10), корнеплоды (10—15), концентраты (2—3 кг). Содержание свободновыгульное, небольшими группами (по 20—25 гол).

Контрольный коровник по раздою животных располагается в двух помещениях по 100 коров, одно из которых обслуживает звено из трех человек во главе с мастером машинного доения Е. В. Якушик. Работает оно по принципу семейного подряда. После 2—3 месяцев лактации коров с суточным удоем ниже 15 кг выранжировывают, с удоем ниже 10 кг бракуют на мясо. Коров с суточным удоем 19 кг и более направляют в селекционное стадо, с удоем 15—18 кг — в племенное. Кормление первотелок проводится по принципу высокопродуктивных коров с добавлением к основному рациону 1,5—2 корм. ед. за счет концентратов и корнеплодов на рост и раздой.

Все стада коров племзавода «Луч» в пастбищный период находятся на лагерном содержании. Зимние помещения в это время дезинфицируют, проводят капитальный и текущий ремонт. Коров доят на пастбище установками УДС-3А. В селекционном стаде организована двухсменная работа.

Цеховая система содержания коров позволила хозяйству провести внутрифермскую специализацию на основе приспособления технологии к назначению животных и особенностям их физиологического состояния; осуществить строгое разделение труда работников, повышение их мастерства и ответственности в каждом цехе; рационально использовать корма и животных; четко планировать и осуществлять зооветеринарные мероприятия, улучшить организацию селекционно-племенной работы и повысить качество продукции.

Культурные пастбища расположены вокруг фермы и удалены не более чем на 1,5 км, на каждую корову приходится их по 0,5 га. Формируют гурты коров не более чем по 100 гол. Пастбище делят на загоны в расчете на 5—6 дней пастьбы. Для рационального использования и правильного чередования сроков стравливания загонов на каждый гурт составляется график эксплуатации культурных пастбищ. От одного до второго стравливания проходит 20—40 дней.

Дневной участок загона делят на 2—4 части (электронастухом). После стравливания первой части через 2—3 часа коров перегоняют на вторую, со свежей травой. Такой способ пастбы улучшает поедаемость травы, повышает коэффициент использования пастбищ.

При переводе коров на пастбищный корм скармливают и корма зимнего рациона (сено, силос, сенаж и др.). В первые дни пастба не превышает 3—4 часа (чтобы организм приспособился к новому виду корма). Так как сочная зеленая трава богата протеином и имеет мало сухого вещества, на протяжении всего пастбищного периода скармливают сено или травяную резку по 2—3 кг на голову в сутки или подвяленную траву. Это дает возможность обеспечить животных в полной потребности сухим веществом, а следовательно, и обменной энергией. За счет рационального использования пастбищ племязавод «Луч» получил в летний период 1985 г. 45,9 %, а в 1986 г.—46,8 % годового производства молока.

В результате осуществления комплекса селекционно-генетических и организационно-технологических мероприятий, предусмотренных планами племенной работы, значительных успехов в повышении продуктивных качеств скота добились коллективы ряда племенных заводов и хозяйств НПО «Племэлита» (табл. 51). В племязаводах «Кореличи», «Россь», «Луч», конезаводе «Заречье» удои коров за период с 1975 по 1985 г. повысились на 937—1367 кг при незначительном росте поголовья коров, а в племязаводе «Красная звезда» — на 621 кг при почти двукратном их увеличении. Во всех хозяйствах, кроме племязавода «Ведрич», повысилась и жирность молока.

Таблица 51. Рост молочной продуктивности коров в ведущих племязаводах республики и хозяйствах НПО «Племэлита» (по данным бонитировки)

Хозяйства	Удой, кг		Жирность молока, %		Молочный жир, кг	
	1975 г.	1985 г.	1975 г.	1985 г.	1975 г.	1985 г.
Племязаводы:						
«Красная звезда»	4548	5169	3,79	3,81	172	197
«Кореличи»	4139	5373	3,44	3,76	142	202
«Ведрич»	4628	5191	3,80	3,79	176	197
«Россь»	4298	5335	3,62	3,66	156	195
«Луч»	3480	4847	3,55	3,78	123	183
Хозяйства НПО «Племэлита»:						
«Заречье»	3517	4454	3,58	3,76	126	167
«Будагово»	3518	4282	3,67	3,96	129	169

Заметно улучшились качественные показатели стада и в целом по республике. За тот же период времени численность коров черно-пестрой породы увеличилась с 854,5 до 1657,8 тыс., или почти в 2 раза (табл. 52). Поголовье чистопородных коров и четвертого поколения возросло с 245,7 до 1033,1 тыс., или в 4,2 раза, а высококлассных коров (элита-рекорд, элита и I класс) — с 98,2 до 461,6 тыс. гол., или в 4,7 раза. Несколько увеличилась живая масса коров — с 438 кг до 458 кг.

Таблица 52. Динамика породности, классности и продуктивности коров черно-пестрой породы в колхозах и госхозах БССР (по данным бонитировки)

Показатели	Годы	
	1975	1985
Численность коров, тыс. гол.	854,5	1657,8
Удельный вес, %	52,2	89,6
Средняя живая масса коров, кг	438	458
Чистопородные и IV поколения:		
тыс. гол.	245,7	1033,1
% от пробонитированных	28,7	74,2
Высококлассные (элита рекорд, элита и I класс):		
тыс. гол.	98,2	461,6
% от пробонитированных	14,8	33,1
Средний удой, кг	2639	2574
в т. ч. в племзаводах и племфермах	3900	4082
Жирность молока, %	3,46	3,45
в т. ч. в племзаводах и племфермах	3,59	3,74

Значительно улучшилось качество быков производителей, используемых на госплемпредприятиях республики. Все быки чистопородные, класса элита-рекорд. Продуктивность их матерей возросла с 4980 до 7060 кг при жирности молока 4 %. Количество коров и телок, осемененных быками, проверенными по качеству потомства (улучшатели и нейтральные), составило в 1985 г. 62 % общего числа животных.

Судя по данным хозяйств, обеспечивающих полноценное кормление коров и нормальное выращивание телок для воспроизводства, а также расчетным данным, в настоящее время генетический потенциал продуктивности молочного стада колхозов и совхозов республики составляет в среднем 3,6 тыс. кг. Реализация его обеспечивает выполнение заданий Продовольственной программы и полное удовлетворение спроса населения на молоко и молочные продукты.

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫВЕДЕНИЯ НОВОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

В Белорусской ССР работа по выведению новых линий и типов высокопродуктивного скота проводится с 1965 г.

Вначале (до 1970 г.) ставилась задача повысить продуктивность коров в племенных хозяйствах: удои до 4 тыс. кг молока, а жирность его до 3,6—3,7 % путем скрещивания быков голландской породы с коровами черно-пестрой при одновременном улучшении условий кормления животных, выявить быков — улучшателей удоев и жирности молока, заложить на них родственные группы.

Во второй период (до 1975 г.) предусматривалось продолжить работы по дальнейшему повышению продуктивности скота (до 4,5—5,0 тыс. кг молока жирностью 3,7—3,8 %), его пригодности к механическому доению, увеличению численности племенных стад и высокопродуктивных коров — потенциальных матерей ремонтных бычков, а также по комплексной оценке потомства от быков-улучшателей и отбору продолжателей линий.

В заключительный период (до 1980 г.) намечалось в основном завершить выведение заводских линий и семейств, на их основе создать новый заводской тип высокопродуктивного скота черно-пестрой породы. На протяжении всего периода работы преследовалась одна цель — создать однотипные высокопродуктивные линии и стада черно-пестрого скота.

Выведение заводских линий осуществляли в 4 этапа по следующей схеме:

1) оценка и отбор быков по комплексу признаков (происхождение, экстерьер и развитие, воспроизводительная способность, качество потомства), выявление улучшателей, определение кандидатов в родоначальники линий и организация их использования;

2) размножение потомства кандидатов в родоначальники линий, создание родственных групп путем подбора их самих и сыновей к неродственным, но сходным по типу продуктивности животным;

3) типизация линий путем отбора лучших коров и быков-производителей (ядро линий), выделение удовлетворительных по продуктивности, но не отвечающих требованиям целевого стандарта коров и неудовлетворительных животных, которые непригодны для дальнейшей работы с линией (линейный брак);

4) закрепление типа линий и обогащение ее новыми качествами путем внутрелинейного отбора и подбора в основном при умеренном, реже — близком инбридинге, а также применения кроссов.

Развитие отдельных признаков и самих животных оценивали в соответствии с действующими инструкциями и методическими указаниями по бонитировке крупного рогатого скота. Отбор был многоступенчатый — по происхождению, экстерьеру и развитию, собственной продуктивности, а быков — по качеству потомства. Использовали данные зоотехнического учета племзаводов и госплемпредприятий, а также результаты генетической экспертизы происхождения животных.

Коровам и телкам племенных стад подбирали лучших из имеющихся на ГПП и ГПС быков-производителей плановых для хозяйств линий. Подбор был всегда целенаправленным и в основном внутрелинейным, за исключением плановых кроссов, по ежегодно разрабатываемым планам для каждого хозяйства в отдельности. В селекционных стадах применяли индивидуальный подбор. В товарных стадах сперму быков использовали по планам ротации линий, разработанным для всех районов республики с целью избежания неконтролируемого инбридинга.

Создание и совершенствование племенных стад осуществляли по планам селекционно-племенной работы, которые составляли для каждого хозяйства в отдельности на 5—10-летний период. При этом широко практиковали отбор коров-первотелок по собственной продуктивности за полную и укороченную лактацию на основании данных раздоя и оценки их в контрольных коровниках (группах); на последнем этапе (1976—1980 гг.) при создании высокопродуктивных стад в племзаводах руководствовались специально разработанными с нашим участием технологиями.

В начале работы (1965 г.) в 8 племсовхозах и 4 экспериментальных базах находилось 6258 коров черно-пестрой породы со средним удоем 2796 кг молока жирностью 3,52 %. Лучшие показатели были в племзаводе «Красная звезда» (512 коров, 3336 кг и 3,62 %), племсовхозе «Кореличи» (215 коров, 3717 кг и 3,52 %) и на экспериментальной базе «Заречье» (350 коров, 3158 кг и 3,54 %). Низкой была в то время и породность скота на племенных фермах. По данным бонитировки 1966 г., чистопородные коровы и четвертого поколения составляли только 28,8 %. В связи с этим работа была сосредоточена в отдельных, лучших для того времени, племенных хозяйствах: племзаводе «Красная звезда», племсовхозе «Кореличи» и экспериментальной базе «Заречье».

В результате 18-летней целенаправленной племенной работы коллективом селекционеров создан новый заводской тип черно-пестрого скота, отличающийся высокой молочной и хорошей мясной продуктивностью, скороспелостью, крепостью телосложения и пригодностью к использованию в условиях промышленной технологии.

В 1983 г. экспертная комиссия МСХ СССР оценила про-

веденную работу положительно, признала родственную группу Банга Рейндера 47221 БЧП-464 новой заводской линией, а созданную группу крупного рогатого скота черно-пестрой породы — новым заводским типом. Структурными единицами типа являются 2 заводские линии (Колдохостера 90936 БЧП 252, утверждена 13.12.76, приказ № 261, авторское свидетельство № 2220 и Банга Рейндера 47221 БЧП 464) и 5 родственных групп (Алекса БЧП 276, Анто-на БЧП 284, Бертуса БЧП 334, Медхустера БЧП 287 и Янтьеса БЧП 275).

Для оценки созданных заводских линий, родственных групп и типа по хозяйственно полезным признакам и биологическим свойствам использованы материалы племенного учета хозяйств-оригинаторов (племзаводы «Красная звезда», «Кореличи», «Россь», «Ведрич», конезавод «Заречье» и Дзержинская ГПС), госплемпредприятий и научно-хозяйственных опытов.

При среднем уровне кормления ремонтных телок суточный прирост живой массы за период выращивания от рождения до 18 мес составил 620 г, а живая масса — в среднем 367 кг, или на 11,2 % выше стандарта породы. В научно-хозяйственных опытах ремонтные телки достигают живой массы 370 кг к 18 мес при расходе 26,8 ц корм. ед. и 2,85 ц переваримого протеина.

Живая масса коров по первому отелу находится по линиям и родственным группам в пределах 477—483 кг, а в среднем по типу составляет 479 кг, по третьему отелу и старше — 552—570 кг и 566 кг соответственно, что выше стандарта породы на 14 и 13 %. Отклонения от средних показателей по типу в отдельных линиях не превышают по первому отелу 3,0 %, по третьему и старше — 2,2 %.

Ремонтные быки в условиях научно-хозяйственных опытов, проведенных на госплемпредприятиях, к 15-месячному возрасту достигают массы 440—460 кг, что выше стандарта породы для черно-пестрого скота на 25—31 %. Живая масса взрослых быков госплемпредприятий республики в среднем равна 941 кг. Отклонения средних показателей живой массы быков 5-летнего возраста по линиям от средней величины по типу не превышает 2,5 %.

Животные нового заводского типа отличаются достаточно крепкой конституцией, пропорциональным телосложением и хорошо обмускуленным туловищем. По данным промеров 1299 коров, высота в холке равна в среднем 128,4 см; глубина груди — 66,7; ширина груди — 46,7; ширина в маклоках — 56,3; косая длина туловища — 153,9; обхват груди — 192,6 и обхват пясти 18,9 см. Индексы телосложения коров типичны для животных молочно-мясного направления продуктивности. Так, индекс длинноногости по линиям (родственная группа) находится в пределах 47,3—48,4 %, в среднем по типу составляет 48 %; сбитости —



Рис. 5. Орhideя 8276 БЧП-2227 — родоначальница семейства. Продуктивность по наивысшей (VI) лактации: 11158-3,82-3,20; за I—VII — 8507-3,80-3,31. Родилась в племзаводе «Красная звезда».

123—127 % и 125 %; грудной — 67—71 % и 69,5 % соответственно.

Заводской тип черно-пестрого скота оценен по удоям и жирности молока 1580 коров, полученных от 53 быков в 6 хозяйствах республики. Животные отличаются высокой молочной продуктивностью уже по первой лактации (табл. 53). Продуктивность лучших коров заводского типа достигает 10—12 тыс. кг молока жирностью 3,8—4,0 % за 305 дней или укороченную лактацию (Литера 472 : 4 = 10619 = 3,84 и Дерновка 1043 : 3 = 12333 = 3,93 из племзавода «Кореличи»; Орhideя 8276 : 6 = 11158 = 3,82 из племзавода «Красная звезда» и др.).

Для оценки заводского типа скота черно-пестрой породы по пригодности к механическому доению использованы данные по 983 коровам (табл. 54). Суточный удой коров по линиям и родственным группам при оценке колебался в пределах 15,7—18,8 кг. У коров линии Банга Рейндера средняя скорость молокоотдачи равна 1,54 кг/мин, индекс вымени — 45,6 %. В среднем по заводскому типу при суточном удое 17,4 кг скорость молокоотдачи у коров равна 1,66 кг/мин, а индекс вымени составляет 45,7 %. В популяции преобладают коровы с ванно- и чашеобразной формой вымени (69,6 %). Следовательно, животные новых линий и заводского типа характеризуются хорошими функциональными и морфологическими признаками вымени, то есть вполне пригодны для использования и механического доения на крупных механизированных фермах и комплексах.

Т а б л и ц а 53. Молочная продуктивность коров нового заводского типа в хозяйствах-оригинаторах на время апробации (1.10.1983 г.)

Показатели	Линии		Родствен- ные груп- пы	Завод- ской тип	Сверст- ницы	Тип к сверст- ницам, %
	Колдхос- тера БЧП252	Б. Рейнде- ра БЧП464				
Первая лактация						
Число коров	79	217	229	525	49	—
Удой, кг	4940	4849	4863	4869	4483	8,6
% жира	3,62	3,72	3,73	3,71	3,70	0,01
Вторая лактация						
Число коров	42	70	248	360	99	—
Удой, кг	6424	5610	5652	5734	4947	15,9
% жира	3,75	3,73	3,77	3,76	3,71	0,05
Третья лактация и старше						
Число коров	36	215	444	695	268	—
Удой, кг	5475	6191	6081	6084	5433	12,0
% жира	3,85	3,74	3,79	3,78	3,76	0,02

Т а б л и ц а 54. Пригодность к машинному доению и воспроизводительные качества коров

Показатели	Линии		Родствен- ные груп- пы	В среднем по типу
	Колдхос- тера БЧП 252	Б. Рейнде- ра БЧП 464		
Число коров	190	396	397	983
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,80	1,54	1,72	1,66
Суточный удой в день контроля, кг	15,7	18,8	16,9	17,4
Индекс вымени, %	44,7	45,6	46,2	45,7
Воспроизводительные качества				
Межотельный период :				
число коров	—	143	300	443
дни	—	368	381	377
Число осеменений на 1 оплодотворение :				
учтено коров	48	179	204	431
число осеменений	1,33	1,56	1,43	1,47
Оплодотворяемость коров от первого осеменения :				
число быков	67	102	35	239
% оплодотворения	64,8	67,8	64,3	66,0



Рис. 6. Малина 162 — дочь родоначальника родственной группы Антона 2669. Продуктивность за первые пять лактаций: 5713 кг молока жирностью 3,68 %. Вымя чашевидной формы, скорость молокоотдачи 3,17 кг/мин. Родилась в конезаводе «Заречье».

Межотельный период у коров по линиям и родственным группам находится в пределах 368—385 дней, а в среднем по типу равен 377 дням, то есть составляет 12—13 мес. На одно оплодотворение приходится в среднем 1,47 осеменений. Лучшие воспроизводительные качества у коров линии Колдхостера БЧП 252. Отличные показатели по продолжительности межотельного периода у коров новой линии Банга Рейндера БЧП 464. В целом по заводскому типу воспроизводительные качества коров следует признать хорошими. По оплодотворяемости коров от первого осеменения линии и родственные группы между собой существенно не различаются (64,3—67,8 %).

Средний возраст при первом оплодотворении 346 телок линии Колдхостера составляет 17,6 мес, а их живая масса — 364 кг; 654 телок линии Банга Рейндера — 20,2 мес и 380 кг; в среднем по заводскому типу (1499 гол.) — 19,6 мес и 375 кг соответственно. Приведенные данные и показатели высокой молочной продуктивности первотелок (табл. 53) свидетельствуют о хорошей хозяйственной скороспелости животных новых линий и заводского типа в целом.

Мясная продуктивность оценена по результатам контрольного выращивания бычков линии Колдхостера и Банга Рейндера, родственников групп Бертуса и Антона на станции проверки быков-производителей по мясной продуктивности сыновей в ОИХ «Будагово». За период выращивания 70 бычков — сыновей 9 производителей на протяжении 403 дней

(с 5-месячного возраста) получен суточный прирост живой массы 780 г. Абсолютный показатель живой массы в возрасте 563 дней составил 461 кг, расход кормов на 1 кг прироста — 8,56 корм. ед. Убойный выход бычков в среднем по типу равен 55,7 % с колебаниями по линиям от 54,7 % до 56,7 %.

Животные нового заводского типа отличаются достаточно хорошей оплатой корма. По племязводам, где разводят животных нового типа («Россь», «Нача», «Корелличи», «Красная звезда»), расход кормов на 1 кг молока натуральной жирности за последние годы составляет 1,02—1,17 корм. ед., в научно-хозяйственных опытах достигает 1 корм. ед.

Т а б л и ц а 55. Сводные результаты оценки быков заводского типа по качеству потомства

Показатели	Линии		Родствен- ные груп- пы	В среднем по типу
	Колдхос- тера БЧП 252	Б. Рейн- дера БЧП 464		
Число быков	10	12	21	43
Продуктивность дочерей- первотелок:				
число дочерей	253	272	589	1114
средний удой, кг	3602	4080	3844	3846
жирность молока, %	3,83	3,70	3,74	3,75
молочный жир, кг	138	151	144	144
Превосходство дочерей над сверстницами:				
число сверстниц	380	573	1712	2665
по удою, кг	+532	+302	+424	+413
по жирности молока, %	+0,13	+0,04	+0,07	+0,07
по молочному жиру, кг	+24,3	+11,9	+18,4	+17,8

В табл. 55 приведены данные о молочной продуктивности дочерей 43 быков в сравнении со сверстницами. Из общего числа быков-улучшателей 12 относится к линии Банга Рейндера БЧП 464 и 10 к линии Колдхостера БЧП 252. Оценка быков по потомству проведена в соответствии с требованиями инструкции (М.: Колос, 1980). Все быки оценены по результатам использования в стадах коров со средним удоєм, превышающим 3000 кг молока. Улучшающий эффект по удою в линию Банга Рейндера колеблется по быкам от 120 до 649 кг молока, в линии Колдхостера — от 40 до 820 кг. В этих же пределах колеблется он и в среднем по типу. По жирности молока дочери быков-улучшателей превосходят своих сверстниц на 0,04—0,28 %. Из 43 быков, положительно оцененных по потомству методом «дочери-сверстницы», 18 (41,8 %) животных были улучша-



Рис. 7. Вагон 479 БЧП-877, правнук родоначальника родственной группы Банга Рейндера БЧП-462. Улучшатель удоев и жирности молока (А₁Б₃). Удой 26 дочерей составил 4483 кг молока жирностью 3,85 %, что на 305 кг и 0,04 % выше, чем сверстниц. Родился в племзаводе «Красная звезда».

телями одновременно и удою, и жирности молока. Таким образом, животные новых линий и заводского типа в целом при сравнительно полноценном кормлении, обеспечивающем получение в среднем по стаду 3000 кг и более молока от коровы в год, отличаются достаточно хорошими показателями, характеризующими передачу потомству способностей к более высокой продуктивности.

Быки линии Банга Рейндера одинаково хорошо сочетаются с коровами линии Аннас Адема (через Фризо Воутера) и родственной группы Алекса БЧП 276. В обоих случаях первотелки дают по 4380—4420 кг молока при жирности 3,80—3,88 %. При реципрокном скрещивании (коровы линии Банга Рейндера, быки родственной группы Алекса) удой первотелок составлял 4280 кг молока жирностью 3,88 %.

Хорошие результаты получены и при внутрилинейном подборе животных. В линии Банга Рейндера были первотелки с удоем в среднем 4382 кг молока жирностью 3,82 %, что составляет 167 кг молочного жира, или на 76 % выше стандарта породы.

Быки родственной группы Бертуса хорошо сочетаются с коровами линий Аннас Адема, Хильтьес Адема и Колдхостера, а также с коровами семейства Тринтье 909 06. Полученные от такого сочетания дочери превосходили сверстниц по удою па 210—360 кг молока. От Бертуса и коров семейства Тринтье получены высокопродуктивные и жирномолочные

коровы: Тачанка 89 ($\Pi=7129=3,95$), Тайга 150 ($\text{III}=6048=4,05$), Тополь 124 ($\text{I}=5422=4,12$) и др.

В рамках работ по созданию заводского типа селекционерами хозяйств-оригинаторов выведено 20 новых семейств высокопродуктивных коров. Удои коров за наивысшую лактацию по семействам составляют 5,4—8,4 тыс. кг молока жирностью 3,7—4,4 %. По молочному жиру животные новых семейств превосходят стандарт породы на 56—152 %. На время апробации от высокопродуктивных коров новых семейств получено, выращено и продано госплемпредприятиям для широкого использования в колхозах и совхозах 97 быков класса элита-рекорд.

Для оценки генетической разнородности линий и родственных групп заводского типа использованы данные по концентрации генов, определяющих полиморфизм белков крови (работа выполнена в комплексе с отделом генетики и разведения сельскохозяйственных животных БелНИИЖа). Установлено, что по концентрации отдельных генов существенные различия имеются как между линиями, так и при сравнении их с показателями по породе. Например, родственная группа Антона достоверно отличается по T_f^A , T_f^D , Ca^A , Am_1^B от трех других родственных групп и от породы в целом; линия Банга Рейндера — по C_p^A от четырех других групп, по Am_1^B — от трех, по Ca^F — от линии Колдхостера и по частоте пяти аллелей от средних данных по породе.

Линии и родственные группы заводского типа более четко дифференцированы по сравнению с генеалогическими линиями черно-пестрой породы. Это подтверждается величинами индексов генетического сходства линий (табл. 56). Генеалогические линии Аннас Адема, Рутьес Эдуарда и

Т а б л и ц а 56. Индексы генетического сходства линий и

Линии	Антон	Банга Рейндер	Алекс	Медхустер
Колдхостер	0,9812	0,9055*	0,9510	0,9560
Антон		0,9170*	0,9534	0,9692
Банга Рейндер			0,9791	0,9479*
Алекс				0,9625
Медхустер				
Бертус				
Аннас Адема				
Рутьес Эдуарда				
Хильтьес Адема				

* Достоверные различия между популяциями.

Хильтьес Адема между собой и в сравнении с данными по породе существенно не различаются. Из 6 линий и родственных групп заводского типа 3 имеют достоверные различия со средними по породе и 5 между собой. Наиболее отличаются от других линия Банга Рейндера и родственная группа Бертуса.

Животные нового заводского типа широко используются в колхозах и совхозах республики и частично за ее пределами (Московская область, Литовская ССР). На время апробации в шести хозяйствах-оригинаторах имелось 2967 коров и телок нового типа, в том числе 1580 коров. Только за последние три года перед апробацией (1981—1983 гг.) ими реализовано 3206 гол. высококлассного племенного молодняка, в том числе 1411 бычков, из них 1397 голов (99 %) классом элита-рекорд. В настоящее время на ГПН используется 550 быков, полученных от производителей нового заводского типа. По данным зоотехнического учета ныне действующих ГПП республики, от 258 быков заводского типа накоплено 6940 тыс. доз спермы. В колхозах и госхозах республики спермой 249 быков осеменено 1072 тыс. коров и телок. С учетом оплодотворяемости коров только от первого осеменения (66 %) получено 697 тыс. гол. приплода, из них 348 тыс. телок. Принимая во внимание сложившиеся параметры отбора телок при выращивании (браковка за весь период составляет 27 %), нами установлено, что из полученного приплода в хозяйствах республики выращено 254 тыс. коров, в том числе 25 %, или 64 тыс.,— от быков-улучшателей. Результаты оценки по потомству быков заводского типа свидетельствуют о том, что средний улучшающий эффект (сравнение дочерей 43 быков со сверстницами) составил по удою +413 кг молока, или 10,7 %, а по жирности молока +0,07 % (табл. 55). Это

родственных групп заводского типа

Бертус	Аннас Адема	Рутьес Эдуарда	Хильтьес Адема	Порода
0,9762	0,9482*	0,9399*	0,9784	0,9708
0,9295*	0,9520	0,9432*	0,9912	0,9756
0,7935*	0,9777	0,9889*	0,9217*	0,9437*
0,8935	0,9928	0,9934	0,9703	0,9749
0,7225	0,9584	0,9526	0,8352*	0,9005*
	0,8438*	0,8531*	0,9188*	0,9042*
		0,9943	0,9710	0,9787
			0,9636	0,9639
				0,9908



Рис. 8. Тезис 189 БЧП-587 со своими дочерями на республиканской выставке племенных животных. Улучшатель удоев и жирности молока (А₁Б₁). Продолжатель линии Колдхостера БЧП-252. Родился на Дзержинской ГПС.

значит, что только за счет использования коров от быков-улучшателей хозяйства республики имеют возможность ежегодно получать без существенных капитальных вложений дополнительно 157,4 тыс. ц молока: $(23 \text{ ц} \cdot 10,7 \%) : 100 \times 64 \text{ тыс. коров.}$

ВЫВЕДЕНИЕ БЕЛОРУССКОГО ЗОНАЛЬНОГО ТИПА МОЛОЧНОГО СКОТА

В нашей стране почти повсеместно начаты работы по преобразованию существующих пород скота. В БССР поставлена задача создать новый тип животных, обеспечивающих средний удой по стаду не ниже 6 тыс. кг молока жирностью 3,7 % и более, пригодных к использованию в условиях промышленной технологии.

Методикой работы намечено на коровах черно-пестрой породы использовать голштинских производителей по типу простого воспроизводительного скрещивания (рис. 9). Теоретические расчеты показывают, что для получения животных желательного типа, обеспечивающих достижение целевых стандартов продуктивности, достаточно будет в основном двукратного «прилития крови» голштинов. В соответствии с разработанной БелНИИЖем и утвержденной МСХ БССР программой работа по выведению молочного типа скота проводится по следующим этапам:

а) получение, выращивание, комплексная оценка и отбор животных первого поколения — полукровных по голштинам (1977—1982 гг.);

б) получение, выращивание, комплексная оценка и отбор животных желательного типа, создание родственных групп (1983—1988 гг.);

в) размножение, оценка и отбор селекционного материала, консолидация родственных групп путем внутрилинейного подбора с использованием инбридинга умеренных степеней (III-III, III-IV) на выдающихся животных (1989—1995 гг.).

Для выполнения работ подобраны хозяйства, стада которых в значительной степени характеризовались молочным типом — племзаводы «Ведрич», «Березки» и «Носовичи» Гомельской, «Россь» Гродненской, «Луч» Брестской и «Заречье» Минской области. Продуктивность стад в указанных хозяйствах находилась в 1977 г. на уровне 3800—4600 кг молока от коровы в год при жирности 3,6—3,9 %. Все хо-

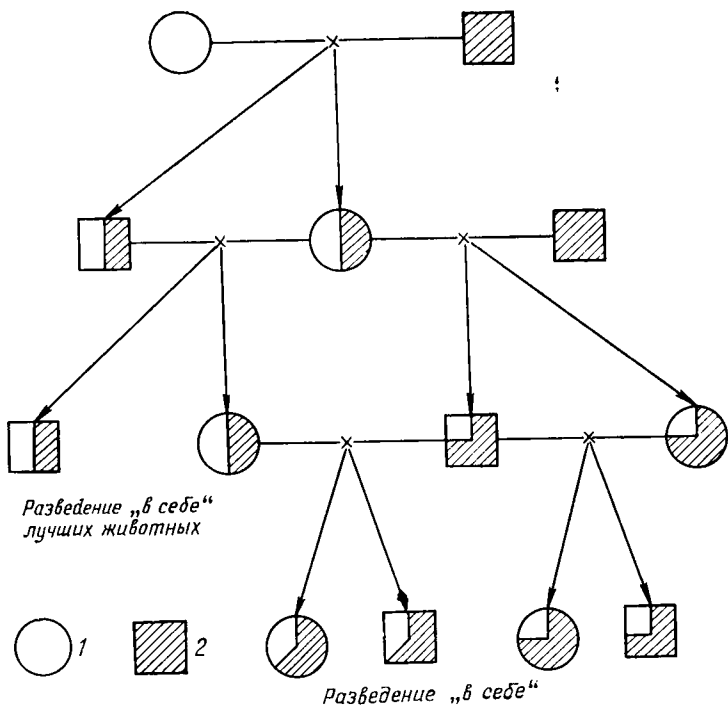


Рис. 9. Схема скрещивания при выведении белорусского зонального типа черно-пестрого скота:

1 — черно-пестрая порода; 2 — голштинская порода.

зйства имеют относительно хорошую производственную и кормовую базу, обеспечены кадрами животноводов и механизаторов.

В начальный период работы использовались быки-производители ЦСИО (Быково, Московская область), затем — импортированные в республику из США, принадлежащие в основном к генеалогическим линиям Вис Айдиала 933122 (3 ветви) и Монтвик Чифтейна. Из каждой генеалогической линии или ветви использовались одновременно не менее 3 быков-производителей.

На первом этапе работ намечалось ежегодно осеменять голштинскими быками в племзаводах «Россь» и «Луч» по 550 коров, «Ведрнч» — 300, «Носовичи» и «Березки» — по 400 и в племзаводе «Заречье» — 300 коров черно-пестрой породы с таким расчетом, чтобы довести число полукровных коров и телок в стадах до 40—60%. На дальнейший период планы осеменения составлены с учетом имеющегося поголовья полукровных коров и телок. На завершающем

этапе работ в базовых хозяйствах планируется иметь 7,2 тыс. животных нового типа, в том числе 3,3 тыс. коров.

Для размножения селекционного материала и увеличения численности животных создаваемого типа выделены дополнительно 24 хозяйства товарного назначения, имеющих племенные фермы скота черно-пестрой породы. Работа в них осуществляется по той же программе, что и в базовых хозяйствах, однако целевые стандарты для них иные (табл. 57).

Таблица 57. Минимальные требования по молочной продуктивности, живой массе и пригодности к машинному доению коров нового типа

Показатели	I лактация		II лактация		III лактация	
	плем-хозы	товарные фермы	плем-хозы	товарные фермы	плем-хозы	товарные фермы
Удой, кг	4500	3500	5000	4000	6000	4500
Содержание жира, %	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Живая масса, кг	500	480	550	520	580	550
Высота в холке, см	130	128	132	130	135	133
Интенсивность доения, кг/мин	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7
Индекс вымени, %	42	40	42	40	42	40

Животные должны иметь выраженный молочный тип телосложения, удлиненный корпус, крепкую спину и поясницу, хорошо развитые и правильно поставленные конечности с крепким копытным рогом. Масть черно-пестрая. Вымя больших размеров, железистое, чашеобразной формы, с емкостью не менее 15 кг, пригодное к двукратному доению. Высота в холке полновозрастных коров 135 см, быков 145 см.

Согласно действующему в нашей стране положению об апробации селекционных достижений, зональный тип скота должен иметь свою структуру, а именно: не менее трех заводских линий, включающих шесть ветвей и шесть семейств. Формирование структурных элементов и массива животных создаваемого типа осуществляется следующими путями:

1) создание в базовых хозяйствах трех высокопродуктивных родственных групп с последующим преобразованием их в заводские линии;

2) создание массива скота нового типа в зоне насыщения (центральная и юго-западная часть республики). Осуществляется в выделенных для этой цели хозяйствах методами крупномасштабной селекции;

3) улучшение чистопородного стада голштинского скота в хозяйстве-репродукторе — племзаводе «Ведрич» по специальному селекционному плану.

На начало 1987 г. в 6 базовых хозяйствах было 5180 животных создаваемого типа, в том числе 2350 коров, из них отвечающих целевому стандарту по продуктивности 1010. По всем хозяйствам республики численность животных различной кровности по голштинам достигла 85,2 тыс., в том числе 41 тыс. коров. На госплемпредприятиях имелось 370 быков различных генотипов, из них 86 чистопородных голштинских, 117 —³/₄-кровных, 121 — полукровных и 46 —¹/₄-кровных по голштинам. По мере формирования нового внутривидового типа численность быков будет возрастать.

Нам представляется, что основным принципом, предъявляемым к использованию голштинских и голштинизированных быков, должна быть системность — во избежание неконтролируемого инбридинга и накопления на первых порах (пока отстает в своем развитии кормовая база) высококровных по голштинам «помесей» (табл. 58).

Т а б л и ц а 58. Принципиальная схема ротации линий при использовании голштинских и голштинизированных быков

Циклы ротации	Зоны ротации (отдельные районы или группы районов области)						
	I	II	III	IV	V	VI	и т. д.
1-й	A	B	C	7	3	5	
2-й	1	4	6	A	B	C	
3-й	2	5	7	1	4	6	
4-й	3	6	1	2	5	7	
5-й	B	C	A	3	6	1	
6-й	4	7	2	B	C	A	
7-й	5	1	3	4	7	2	
8-й	C	A	B	5	1	3	
9-й	6	2	4	C	A	B	
10-й	7	3	5	6	2	4	
11-й	Повторение первого и последующих циклов ротации						

Примечание: А, В, С — линии быков с кровью голштинской породы; 1, 2, 3...7 — линии быков черно-пестрой породы.

Группу быков одной линии (родственной группы) голштинской породы закрепляют за хозяйствами одного, двух или трех районов (в зависимости от размеров области и численности линий быков на госплемпредприятии) на 2 года. В ней могут быть как чистопородные быки, так и других генотипов —³/₄-,¹/₂- и¹/₄-кровных по голштинам. Поэтому в потомстве, полученном от их использования, будут телки с различной долей крови по голштинской породе — от 12,5 % до 50 %. Во втором — четвертом цикле ротации — на протяжении последующих шести лет — в хозяйствах этого же района (районов) используют быков черно-пестрой породы

в соответствии со схемой ротации линий, предусмотренной действующим планом племенной работы. За это время основная масса голштинизированных коров из стада будет выбракована. При сложившейся возрастной структуре дойного стада в республике их численность к концу четвертого цикла ротации линий составит не более 25 %, в том числе полукровных — до 6 %. Следовательно, в пятом цикле ротации можно снова использовать в хозяйствах того же района (районов) голштинских быков, но другой линии. При этом через 9—10 лет от начала использования голштинских быков в хозяйствах будет получено потомство в основном таких же генотипов, как и в первом цикле ротации линий, то есть не превышающее 50 % кровности по голштинской породе. Около 22 % потомства возможно будет получить с кровью голштинов в пределах 50—75 %. Из этого приплода коровы-первотелки будут использоваться в 1997—1998 гг. В последующих двух циклах ротации линий снова используют быков черно-пестрой породы. Такой принцип ротационного использования голштинских быков обеспечивает получение коров более молочного типа, прост и доступен для племенной службы каждого района. Максимально возможное «насыщение кровью» голштинской породы на начальном этапе работы (первые 6—8 лет) не более 50 %, в последующие четыре года — до 75 %.

Конкретные планы ротации линий для хозяйств каждого района разрабатывают и осуществляют специалисты племенной службы области. Райплемстанциям необходимо семья чистопородных голштинских быков, которых используют в системе ротации линий, направлять в первую очередь в хозяйства с достаточной обеспеченностью молочного скота кормами (расход их на корову в год 40 ц корм. ед. и более).

Опыт работы по выведению белорусского зонального типа молочного скота в базовых хозяйствах (племзаводы «Ведрич», «Россь», «Луч» и др.) свидетельствует о том, что выращивание голштинизированных телок нужно проводить на достаточно интенсивном уровне с целью получения первотелок живой массой 500—520 кг. Рацион кормления должен обеспечивать в первый год жизни телок не менее 700 г прироста живой массы в сутки, в последующем 550—600 г. Это позволит получать хорошо развитых животных, способных к высокой продуктивности уже по первой лактации (табл. 59).

В связи с повышенной энергией роста голштинизированного молодняка при выращивании телок нормы кормления ВИЖа увеличивают на 20—25 %. Осеменение телок следует проводить в возрасте 16—18 мес живой массой не менее 390 кг.

При организации кормления голштинизированных коров следует учитывать, что они способны потреблять большое количество грубых кормов и концентратов с отдачей их

Т а б л и ц а 59. Плановые требования к развитию телок

Возраст, мес	Живая масса на конец периода, кг	Среднесуточный прирост, г
До 6	170	750—800
6—12	295	650—700
12—18	395	550—600
18—24	480	450—500

путем повышения удоев без ожирения. Для улучшения поедаемости важно вводить в рацион высококачественные корма. Сено должно состоять из смеси трав, в которой не менее 30 % составляют бобовые. Кроме сена нужно заготавливать и скармливать резку из бобовых трав искусственной сушки. Из сочных кормов следует вводить силос, предпочтительно кукурузный, кормовую свеклу, картофель. В первый период лактации в рацион нужно включать морковь, как важный источник каротина. Для сбалансирования рационов по белку и сахару высокопродуктивным коровам необходимо добавлять жмыхи или шроты (0,5—1 кг в день на животное), а также круглогодично скармливать по 1—1,5 кг патоки в сутки.

После отела голштинизированные коровы способны быстро расходовать запасы питательных веществ на образование молока, что при несбалансированном кормлении приводит к истощению животных, заболеванию кетозом, нарушению воспроизводительных функций. Поэтому нужно правильно организовать раздой, особенно молодых коров. Его суть заключается в правильном и своевременном запуске коров, качественном кормлении сухостойных коров и нетелей, а после отела — в авансированном кормлении животных до тех пор, пока они отзываются прибавкой молока на дополнительные корма (к основному рациону концентрированных кормов во все сезоны года и свеклы в стойловый период из расчета 2—2,5 корм. ед. на голову). В период раздоя коровам скармливают зимой: сена — 8—10 %, сенажа — 10—15, кукурузного силоса — 18—22, свеклы кормовой — 12—14 и концентратов — 40—50 %; летом — траву культурных пастбищ, зеленую массу злаково-бобовых травосмесей и концентраты в количестве 35—40 % от общей питательности рациона. В начале лактации обильномолочные коровы не должны получать излишков небелкового азота. Соотношение амидов и белка должно находиться в пределах 1 : 2—3. Рационы нужно балансировать по лизину, триптофану и метионину (из расчета 6,0—7,0 г; 1,3—1,5 и 2,0—2,3 г на 1 корм. ед. соответственно) и по сахаропротеиновому (1,2—1,5 : 1). Для минеральной подкормки можно использовать рассыпные полисоли, рецепты которых

рекомендованы БелНИИЖем. Срок хранения полисоли не должен превышать 10—15 дней.

В заключение необходимо подчеркнуть, что максимальная отдача от использования скота создаваемого молочного типа может быть получена при полноценном кормлении животных и широком использовании быков-улучшателей.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ НА ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ

Повышение молочной продуктивности коров за определенный промежуток времени может быть результатом применения более совершенных методов племенной работы и улучшения условий кормления, содержания и использования животных. Установить отдельно степень влияния этих компонентов на изменение молочной продуктивности коров в популяции довольно трудно, но очень важно для селекции.

Эффективность племенной работы оценивают по величине достигнутого прогресса — тренда (сдвига средней продуктивности особей стада (популяции), происходящего под влиянием селекционных мероприятий за один год или несколько лет). Величина реализованного генетического тренда чаще всего бывает меньше фенотипического сдвига, поскольку одновременно улучшаются племенная работа и условия использования животных. В то же время нередки случаи, когда генетический тренд выше фенотипического сдвига в продуктивности животных конкретной популяции, например, при ухудшении условий выращивания, кормления и содержания скота. В практической работе не исключена возможность отрицательных значений генетических изменений. Такое положение может возникнуть при неудовлетворительной организации племенной работы со стадом (породой) — использовании недостаточно точных методов оценки и отбора животных, низкой интенсивности отбора их родителей и т. д.

Периодическая оценка генетических изменений в стадах (породах) необходима в работе по их совершенствованию. Она позволяет определять эффективность программы селекции, сравнивать реализованный генетический сдвиг с ожидаемым прогрессом и корректировать мероприятия по племенной работе. На основе реализованного генетического тренда рассчитывают экономическую эффективность селекции. Результаты оценки фактически реализованного генетического прогресса в сочетании с прогнозом, полученным на основании моделирования и оптимизации селекционного процесса на ЭВМ, позволяют разработать варианты программы селекции, направленные на получение максимального темпа генетического улучшения животных при минимальных затратах.

В настоящее время имеются достаточно точные методы оценки генетических изменений продуктивности в популяциях. Они сводятся к сравнению продуктивности различных групп животных, связанных между собою родством или общностью условий существования. Применительно к молочному скотоводству чаще всего практикуют методы, основанные на оценке результатов использования одних и тех же производителей в течение нескольких лет. В меньшей мере возможно применение методов, основанных на сравнении молочной продуктивности селекционируемых животных в стандартизированных условиях окружающей среды.

Мы оценили генетический тренд по молочной продуктивности в отдельных стадах и активной части белорусской популяции черно-пестрого скота с целью определения эффективности племенной работы. Реализованный генетический тренд в активной части популяции черно-пестрого скота Белоруссии определяли по методу Х. Смита (1962) в модификации В. М. Кузнецова (1983). Из-за недостаточной численности быков, использовавшихся в рамках одного хозяйства в течение ряда лет, и неравномерного распределения их дочерей по годам использования для определения генетического сдвига в продуктивности коров отдельных стад метод Смита оказался непригодным. Поэтому применили метод, основанный на сравнении показателей продуктивности коров, продуцировавших в сходных условиях окружающей среды. Используются скорректированные на год и сезон отела данные об удоях коров племзавода «Красная звезда» и конезавода «Заречье» Минской области за период с 1965 по 1981 г. Для расчета генетического сдвига в активной части популяции использованы собственные разработки по оценке качества потомства проверяемых быков, выполненные в 1969—1970 гг. по материалам бонитировки скота в племенных хозяйствах и фермах, а также данные РГИВЦ МСХ БССР об оценке быков по качеству потомства за 1983—1985 гг.

За 1969—1970 гг. в выборку вошли данные о продуктивности 612 коров—дочерей 13 быков, использовавшихся в семи хозяйствах, за 1983—1984 гг.— 670 дочерей 15 быков в 10 хозяйствах, а за 1984—1985 гг.— 1188, 34 и 12 соответственно (табл. 60).

Результаты оценки реализованного генетического прогресса свидетельствуют о том, что в конце шестидесятых годов эффективность племенной работы в активной части популяции была низкой. Ежегодный прирост удоев коров в племзаводах за счет селекционных мероприятий составлял только 4,2 кг молока, а жирности молока — 0,0065 %. К настоящему времени показатели генетического улучшения продуктивных качеств черно-пестрого скота значительно возросли. Ежегодный генетический прирост удоев находится на уровне 20—23 кг молока, жирномолочности — 0,0038 %,

Таблица 60. Результаты оценки реализованного генетического прогресса в белорусской популяции черно-пестрого скота

Период оценки, годы	Число животных		Среднегодовой реализованный ге- нетический прогресс по			
	быки	их дочери	удую		содержанию жира	
			абсо- лют- ный, кг	отно- ситель- ный, %	абсолют- ный, %	относи- тельный, %
1969—1970	13	612	+ 4,2	0,14	+0,0065	0,184
1983—1984	15	670	+20,1	0,57	—	—
1984—1985	34	1188	+22,7	0,63	+0,0038	0,103

в относительных величинах это составляет 0,6 и 0,1 %. Повидимому, это произошло за счет некоторого улучшения работы по отбору и использованию двух категорий племенных животных — матерей и отцов производителей. За последние 10 лет (1975—1985 гг.) продуктивность матерей быков увеличилась на 41,7 % и составляет в настоящее время 7061 кг молока жирностью 3,95 %. Несколько повысилась интенсивность отбора отцов производителей. В последние годы отбирают и используют для заказных спариваний на племзаводах и племфермах по 35—45 быков, что составляет 4—5 % от имеющихся на госплемпредприятиях республики.

Однако интенсивность отбора отцов быков в популяции остается еще крайне низкой. Так, отцами 690 быков черно-пестрой породы, использовавшихся в 1985 г. на госплемпредприятиях республики, были 214 производителей. Только от 14,5 % отцов использовалось по 6—20 сыновей, у остальных число сыновей колебалось от 1 до 5. Такое положение во многом объясняется постоянным завозом быков из-за пределов республики, хотя по своим племенным качествам они не лучше быков, полученных в племзаводах БССР. Анализ результатов проверки производителей по потомству показывает, что средняя племенная ценность 34 завезенных быков и оцененных улучшателями равна по удою + 173 кг, по жирности молока +0,04 %, а 93 быков, выращенных в племенных хозяйствах республики, — +193 кг и +0,09 соответственно.

Мало быков, использующихся в качестве отцов матерей, получают от улучшателей. Так, из 1225 быков черно-пестрой породы, записанных в 87-й том ГПК, только 436, или 35,6 % получены от отцов, положительно оцененных по качеству потомства.

Реализованный генетический прогресс в племзаводе «Красная звезда» и конезаводе «Заречье» Минской области

Т а б л и ц а 61. Изменение продуктивности коров по поколениям отбора в племязаводе „Красная звезда“

Показатели	Лак- тация	Поколения отбора			
		II	III	IV	V
Число коров	I	156	228	214	135
	III	105	172	122	49
Возраст при отеле, мес	I	29,2±0,27	29,2±0,20	29,6±0,20	30,3±0,25
	III	54,1±0,65	54,1±0,41	55,3±0,55	55,5±0,64
Продолжительность лактации, дни	I	316±4,4	315±4,1	318±3,6	316±4,8
	III	309±6,2	306±4,4	311±4,8	332±9,1
Удой за 305 дней, кг	I	3936±72	4078±56	4291±58	4411±86
	III	4991±104	5113±88	5168±109	5386±136
Жирность молока, %	I	3,76±0,01	3,79±0,01	3,84±0,01	3,86±0,01
	III	3,80±0,02	3,81±0,01	3,83±0,02	3,86±0,01
Молочный жир за лактацию, кг	I	157±3,5	163±2,7	173±2,8	177±3,8
	III	196±4,6	201±4,0	203±4,9	223±8,4
Суточная продукция жира, г	I	495±8,1	519±6,3	547±7,1	562±10,1
	III	632±11,8	657±10,5	655±13,6	673±16,3
Белковость молока					
Число коров	I	67	129	118	50
	III	45	104	62	15
% белка в молоке	I	3,27±0,02	3,29±0,01	3,30±0,01	3,29±0,01
	III	3,31±0,02	3,32±0,01	3,36±0,01	3,38±0,04
Молочный белок за лактацию, кг	I	147±4,2	144±2,9	148±3,1	154±5,4
	III	171±6,3	176±4,6	184±6,7	186±9,1
Суточная продукция белка, г	I	455±10,0	451±6,9	465±8,0	476±13,3
	III	554±17,0	574±11,9	576±18,2	594±30,0

оценивали по изменению показателей продуктивности коров по поколениям отбора. Проанализированы данные об удоях, жирности и белковости молока коров последних 3-4 поколений (табл. 61). В племязаводе «Красная звезда» за период смены трех поколений коров (около 15 лет) возраст их при отеле практически не изменился, на одинаковом уровне сохранилась и продолжительность лактации, за исключением полновозрастных животных в пятом поколении. Ежегодный генетический сдвиг по удоям коров за стандартизованную лактацию (305 дней) составил 31,7 кг по первотелкам и 26,3 кг по полновозрастным животным, или 0,80 и 0,53 % соответственно. Сходные величины получены и при оценке этого показателя за полную лактацию — 0,66 и 0,78 %. Анализ данных по поколениям отбора позволил выявить неравномерность генетических изменений в удоях коров. Если в период от второго до третьего поколения величина ежегодного генетического тренда по удоям первотелок составила 0,72%, то от третьего до четвертого — 1,04 %, а от четвертого до пятого — только 0,56 %.

По жирности молока коров-первотелок за анализируемый

промежуток времени среднегодовой прогресс составил 0,0067 % с колебаниями по периодам смены поколений от 0,004 до 0,010 %. Несколько ниже темпы роста жирномолочности у полновозрастных коров — 0,004 % с колебаниями от 0,002 до 0,006 %. Это снижение у полновозрастных коров, по-видимому, обусловлено влиянием различных форм отбора в стаде.

Среднегодовые темпы генетического прогресса продукции молочного жира за лактацию и сутки лактационного периода за период смены трех поколений коров составили 1,33 кг и 4,46 г, или 0,85 и 0,90%. Как и по удоям, наблюдается неравномерный характер генетических изменений этих показателей по поколениям отбора.

В связи с тем, что прямого отбора животных по белково-молочности в стаде не проводилось, генетических изменений величины этого признака не отмечено. Незначительное увеличение продукции молочного белка за лактацию и сутки лактационного периода (0,47 кг и 1,4 г, или 0,32 и 0,30 % ежегодно) объясняется приростом удоев коров-первотелок.

За этот же промежуток времени (период смены трех поколений) в конезаводе «Заречье» среднегодовой генетический сдвиг в продуктивности коров был заметно ниже. По удоям коров-первотелок он составил только 8,9 кг, или 0,27 %, полновозрастных коров — 19,1 кг, или 0,46 %; по жирности молока — 0,0073 %, или 0,003 %, и 0,0067 %, или 0,002 %, а по молочному жиру — 0,27 кг, или 0,20 %, и 1,0 кг, или 0,63 % соответственно. Возраст коров при отеле остался неизменным, а продолжительность лактации к концу анализируемого периода несколько уменьшилась, что благоприятствовало увеличению темпов генетического тренда по суточной продукции молочного жира. Из всех показателей молочной продуктивности они были самые высокие: 2,2 г, или 0,52 % по коровам первой лактации и 3,8 г, или 0,75 % — третьей. Генетических изменений в белковомолочности коров не отмечено.

Заметно проявилась неравномерность темпов генетических изменений в молочной продуктивности коров. Так, в период от второго до третьего поколения отбора по большинству показателей первотелок прогресса вообще не наблюдалось. Величина годового генетического сдвига имела отрицательное значение и равнялась: по удою — 18,2 кг, жирности молока — 0,008 %, молочному жиру за лактацию — 1,6 кг и за сутки лактационного периода — 3,8 г. Более высокие темпы среднегодового генетического прогресса удоев коров отмечены в последний период времени (30—35 кг).

Таким образом, оценка генетических изменений продуктивности черно-пестрого скота активной части популяции и в отдельных стадах показывает, что среднегодовые темпы роста удоев, жирности молока и продукции молочного жира

в последние годы находились на уровне 0,5—0,8 %, что в 2—3 раза ниже теоретически возможных. Особенно низкие значения величины генетического прогресса приходится на конец шестидесятых — начало семидесятых годов: из-за пониженной интенсивности отбора племенных животных в связи с недостаточно развитой племенной базой и заметным увеличением численности популяции черно-пестрого скота, использованием в основном не проверенных по качеству потомства производителей.

С целью изучения резервов увеличения генетического прогресса в популяции черно-пестрого скота Белоруссии проведена генетико-экономическая оптимизация программы селекции. Для этого использованы методические рекомендации Н. З. Басовского и В. М. Кузнецова (1977, 1982), программа машинной обработки данных и техническая база лаборатории популяционной генетики Всесоюзного НИИ разведения и генетики сельскохозяйственных животных.

При выборе основного селекционируемого признака по молочной продуктивности было установлено, что селекция по удою будет способствовать максимальному генетическому улучшению скота по выходу молочного жира ($r_G=0,99$). Среди признаков мясной продуктивности наиболее экономически важным и легко контролируемым является живая масса в 12 мес. Корреляция между этим признаком у сыновей и удоев дочерей одних и тех же быков, по нашим данным, практически отсутствует. На этом основании в модельных расчетах допускалось, что селекция черно-пестрого скота направлена главным образом на совершенствование животных по удою и живой массе.

Оптимизации программы предшествовала оценка факторов, влияющих на эффективность племенной работы. Учитывали биологические особенности популяции, структуру организации селекции черно-пестрого скота и экономические условия использования животных. Оценивали их параметры по современному состоянию популяции и с учетом ее развития на ближайшую перспективу (до 2005 г.). Учтено 30 селекционно-генетических и 11 экономических показателей, значения которых при моделировании различных вариантов программы принимались постоянными (табл. 62).

Значения показателей определены на основании зоотехнической информации по черно-пестрому скоту за 1981—1985 гг., перспективных планов и целевых программ развития животноводства на период до 2005 г. и специальных расчетов. Величины удоев и фенотипического стандартного отклонения определены по первотелкам племенных хозяйств и ферм.

При определении генерационного интервала для различных категорий племенных быков принимали следующие ограничения: контрольное осеменение коров спермой проверяемых быков проводится с 15-месячного возраста в течение

4 мес; сперму производителей, отобранных после проверки по качеству потомства, используют в течение одного года. Для матерей коров и ремонтных быков генерационный интервал определяется возрастом первого и третьего отелов, межотельным интервалом и возрастной структурой стада по специальным формулам.

Для оптимизации программы в качестве переменных факторов принимали: 1) число отцов быков со значениями 10, 16, 20 и 32 гол.; 2) долю коров активной части популяции, осеменяемых спермой проверяемых быков,— 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5; 3) число эффективных дочерей, необходимых для оценки быка по качеству потомства,— 20, 30, 40, 60 гол.; 4) банк долговременного хранения спермы на каждого проверяемого быка — 20; 30; 40 и 50 тыс. доз; 5) долю браковки ремонтных быков по энергии роста — 0,1; 0,2 и 0,3.

Т а б л и ц а 62. Параметры белорусской популяции черно-пестрого скота, использованные при оптимизации программы селекции

Показатели	Значения
Размер популяции, тыс. коров	1600 (500)*
В том числе активной части, тыс. коров	630
Средний удои коров по лактации, кг	3000
Средняя живая масса ремонтных быков в 12 мес, кг	380
Фенотипическое стандартное отклонение:	
по удою, кг	800
по живой массе быков в 12 мес кг	30
Коэффициент наследуемости:	
удоя	0,24
живой массы быков в 12 мес	0,30
Коэффициент повторяемости удоев	0,4
Число потенциальных матерей быков	9000
Число коров для получения одного ремонтного быка	4
Число стельных коров для получения одной эффективной дочери	4
Число лактаций, по которым отбирают мать быка	3
Выход телят на 100 коров и нетелей	88
Доля телок в приплоде	0,5
Доля чистопородных телок и IV поколения	0,80
Вероятность, что телка станет нетелью	0,90
Доля первотелок в популяции	0,22
Средний возраст коров, мес:	
при первом отеле	30
при третьем отеле	54
Средний межотельный период, мес	12
Число спермодоз, необходимых для плодотворного осеменения одной коровы	3

*Поголовье коров в индивидуальном пользовании.

Показатели	Значение
Число спермодоз для долговременного хранения, получаемых от каждого проверяемого быка в год	10 000
Период использования спермы быков, отобранных для осеменения коров популяции, мес	12
Браковка ремонтных быков по воспроизводительной способности, %	20
Генерационный интервал, годы:	
отцов быков	7
проверяемых быков	2,2
отобранных по потомству быков	7
матерей быков	7,2
матерей коров	5,2
Закупочная цена, руб.:	
1 кг молока	0,30
1 кг мяса	1,90
Затраты на корма на дополнительно полученный 1 кг молока, руб.	0,08
Стоимость одного племенного бычка в возрасте 1—2 мес, руб.	3000
Стоимость содержания одного бычка до 12-месячного возраста, руб.	1310
Стоимость содержания одного взрослого быка в течение года, руб.	4000
Стоимость получения, обработки и заморозки одной спермодозы, руб.	0,06
Стоимость хранения одной спермодозы в течение года, руб.	0,005
Стоимость машинной обработки данных племенного учета при оценке быка по потомству, руб.	25
Нормативный коэффициент	0,08
Период времени оценки экономической эффективности программы селекции, годы	20

Комбинации этих факторов приводят к изменению расчетных показателей в модели программы селекции и представляют собою отдельные ее варианты с соответствующей оценкой ожидаемого генетического прогресса и чистого дохода. Оптимальным вариантом считали тот, который обеспечивает максимальные величины прибыли и генетического прогресса. Всего было получено с помощью ЭВМ 290 вариантов республиканской программы селекции белорусской популяции черно-пестрого скота. В результате их изучения и оценки отобран оптимальный вариант, обеспечивающий получение максимальной прибыли (табл. 63). Согласно этому варианту, предусматривается ежегодно отбирать на госплемпредприятиях республики 10 самых лучших быков-

Таблица 63. Основные показатели республиканской программы селекции черно-пестрого скота

Показатели	Варианты	
	оптимальный	переходный
Число отцов ремонтных быков	10	16
Число ремонтных быков, отобранных на элеверы	820	729
Браковка ремонтных быков по развитию, %	20	10
Браковка ремонтных быков по воспроизводительной способности, %	20	20
Число проверяемых быков по потомству	525	525
Число эффективных дочерей для оценки быка по качеству потомства	60	60
Объем контрольных осеменений, тыс. гол.	126	126
Банк спермы от проверяемого быка за время проверки, тыс. доз	40	30
Число быков, отобранных после проверки по потомству	148	197
Доля популяции, осеменяемая спермой быков-улучшателей, %	94	94
Генетический прогресс по удою в расчете на корову, кг в год	48,9	46,5
Темп генетического улучшения удоя, %	1,63	1,55
Генетический прогресс по живой массе в 12 месяцев, кг в год	0,239	0,130
Темп генетического улучшения живой массы, %	0,063	0,034
Прибыль от реализации программы селекции, млн. руб. в год	15,5	14,9

производителей (улучшателей высших категорий племенной ценности), в плеMZаводах и на племенных фермах — 3280 коров, отвечающих требованиям, которые предъявляются к матерям быков, и проводить заказные спаривания. По результатам прошлогоднего подбора отбирают в племенных хозяйствах для элеверов 820 ремонтных бычков, из которых 164 гол. бракуют до 12-месячного возраста по энергии роста, 131 — в период до 15 месяцев по воспроизводительной способности, а 525 быков ставят на проверку по качеству потомства. Их спермой осеменяют 126 тыс. коров, что позволяет получить по 60 эффективных дочерей от каждого быка. За время проверки быков по качеству потомства от каждого из них заготавливают по 40 тыс. доз спермы для длительного хранения. После окончания проверки быков по потомству и оценки их племенной ценности 148 (28,2 %) лучших отбирают для массового осеменения коров (исключая осеменяемых спермой проверяемых быков). Из 148

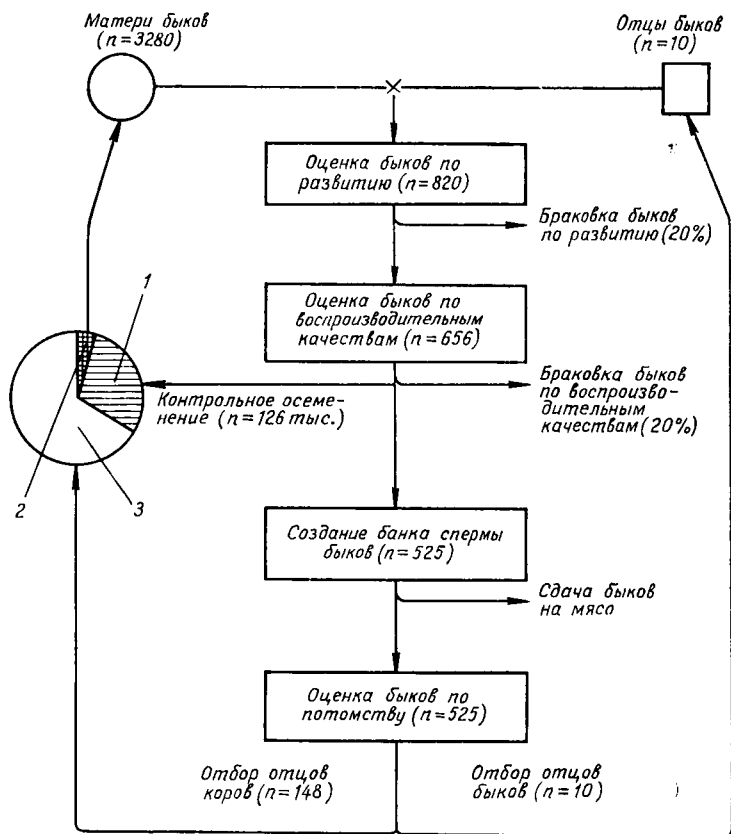


Рис. 10. Схема оптимального варианта программы крупномасштабной селекции белорусской популяции черно-пестрого скота: 1 — активная часть популяции; 2 — поголовье племенных стад; 3 — пассивная часть популяции.

быков-улучшателей отбирают 10 (6,8 %) самых лучших для получения нового поколения ремонтных бычков. Таким образом, только 1 бык из каждых 82, отобранных для элеваторов (1,2 %), используется для воспроизводства нового поколения производителей (рис. 10).

Оптимальный вариант программы селекции обеспечивает генетический прогресс: по удою — 48,9 кг молока от коровы, по живой массе животных — 0,239 кг ежегодно. Темпы генетического улучшения популяции черно-пестрого скота по удою составляют 1,63 %, по живой массе — 0,062 %. Как показывают материалы исследований, генетический прогресс популяции черно-пестрого скота Белоруссии по

удую обеспечивается в основном за счет селекции отцов быков (51,3 %).

Прибыль от оптимального варианта программы селекции оценивается в 15,5 млн. руб. в год, что в пересчете на одну корову составляет 7,39 руб. При экономической оценке разных вариантов программы селекции учитывали только затраты на контроль молочной продуктивности коров активной части популяции, покупку и содержание быков, проверку их по качеству потомства, получение, обработку и долгосрочное хранение спермы. Установлено, что в зависимости от величины банка спермы, заготовленной в расчете на одного проверяемого быка, при прочих равных условиях затраты на программу и структура их существенно изменяются (табл. 64). Так, при одинаковой численности отцов быков (10), эффективных дочерей на одного проверяемого быка (60), доли коров активной части популяции, осеменяемых спермой проверяемых быков (0,20), и доли браковки ремонтных бычков по энергии роста (0,20) с увеличением банка спермы от 20 до 50 тыс. доз на быка затраты на программу возрастают в 1,67 раза. Доля затрат, связанных с контролем продуктивности коров, покупкой и оценкой быков при этом снижается, а с содержанием быков, получением, заморозкой и хранением спермы — возрастает. Увеличение банка спермы от проверяемых быков приводит к повышению генетического прогресса при одновременном увеличении капитальных затрат на реализацию программы. Это сопровождается снижением ее экономической эффективности. Уменьшение же банка спермы повышает потребность в быках,

Т а б л и ц а 64. Экономическая эффективность программы селекции в зависимости от величины банка спермы

Показатели	Банк спермы от одного быка, тыс. доз			
	20	30	40*	50
Затраты на программу селекции, %	100	122,9	150,1	167,2
Структура затрат, %				
контроль продуктивности	20,48	16,67	13,65	12,24
покупка быков	20,47	16,66	13,64	12,24
содержание быков	50,54	57,14	62,38	64,78
получение и заморозка спермы	7,85	8,78	9,53	9,86
хранение спермы	0,54	0,66	0,72	0,81
оценка быков	0,12	0,09	0,08	0,07
Чистый доход от программы, %	100	104,5	105,9	105,4
Относительная величина рентабельности программы, %	100	85,0	70,6	63,0
Генетический прогресс по удою, кг	45,2	47,6	48,9	49,0

*оптимальный вариант

использующихся для массового осеменения коров, и тем самым снижает интенсивность их отбора по качеству потомства. С учетом показателей генетического прогресса популяции, экономической эффективности программы и реальных условий на госплемпредприятиях республики вариант, предусматривающий заготовку от быка 40 тыс. доз спермы, следует признать оптимальным.

Однако сложившиеся в настоящее время производственно-зоотехнические и экономические условия в республике пока не позволяют полностью реализовать оптимальный вариант программы селекции. В связи с этим и с учетом состояния племенной базы нами разработан и предлагается для реализации в настоящее время вариант программы, предусматривающий менее интенсивную селекцию (табл. 63). Его следует рассматривать как переходный к оптимальному варианту. Он предусматривает: в качестве отцов быков ежегодно отбирать 16 производителей, в группу матерей быков — 2920 животных; для комплектования элеверов отбирать в племенных хозяйствах 729 ремонтных бычков, из которых в последующем 525 необходимо проверять по качеству потомства, создавать банк спермы на каждого проверяемого быка размером 30 тыс. спермодоз; осеменять спермой проверяемых быков 126 тыс. коров, остальных — спермой 197 быков-улучшателей. Этот вариант программы обеспечивает ежегодный прирост удоев коров всей популяции только за счет селекции на 46,5 кг молока, или 1,55 %, что меньше оптимального варианта на 2,4 кг. Чистый доход от реализации программы селекции составит 14,9 млн. руб., или 96,1 % к оптимальному варианту. Оба варианта республиканской программы селекции черно-пестрого скота позволяют более чем в 2 раза повысить генетический прогресс популяции по сравнению с фактически реализованным в 1983—1985 гг.

Возникает, однако, вопрос: можно ли повысить эффективность племенной работы с черно-пестрым скотом в Белоруссии путем разработки и внедрения программ селекции на зональном (областном) уровне? Этот вопрос закономерен уже потому, что животных черно-пестрой породы разводят хозяйства всех областей республики, в каждой области имеются госплемпредприятия с элеверами, создана, хотя и неравноценная, племенная база по породе, имеется автономная племслужба со своими задачами по повышению эффективности племенной работы. Для ответа на поставленный вопрос нам необходимо было разработать программу крупномасштабной селекции с черно-пестрой породой скота в области. В связи с тем, что племенные ресурсы и основные постоянные факторы, характеризующие популяцию черно-пестрого скота, в Брестской области находятся на среднереспубликанском уровне, моделирование областной программы проведено по материалам Брестчины. В ка-

честве постоянных факторов взяты те же, что приведены в табл. 62. Их значения сохранены неизменными, за исключением: размер популяции — 440 тыс. коров (300 тыс. в колхозах и госхозах, 140 тыс. в индивидуальном пользовании), в том числе активной части — 132 тыс.; число потенциальных матерей быков — 1200 коров. Значения переменных факторов такие же, как и в оптимальном варианте республиканской программы, а именно: число отцов быков — 10; доля коров активной части популяции, осеменяемых спермой проверяемых быков — 0,20; число эффективных дочерей на проверяемого быка — 60 коров; банк спермы от проверяемого быка — 40 тыс. доз. При этих параметрах популяции черно-пестрого скота Брестской области провели расчеты основных показателей программы селекции. Их величины показаны в табл. 65. Для обеспечения работ согласно данному варианту программы в хозяйствах области необходимо ежегодно проводить 1 240 668 осеменений спермой быков-улучшателей. При накоплении в расчете на одного производителя 40 тыс. спермодоз требуется 31 бык-улучшатель. Чтобы их получить, необходимо иметь в качестве матерей быков стадо численностью 692 высокопродуктивные коровы, от которых получать и ставить на элевёр для контрольного выращивания 173 ремонтных бычка. После отбора по энергии роста и воспроизводительной способности 110 быков ежегодно нужно ставить на проверку по качеству потомства. Их спермой надо осеменить 26 400 коров в отобранных для этой цели хозяйствах. Реализация данной программы обеспечивает генетический прогресс популяции черно-пестрого

Таблица 65. Основные показатели Брестской областной программы крупномасштабной селекции черно-пестрого скота

Показатели	Их значения
Число отцов ремонтных быков	10
Число ремонтных быков, отобранных на элевёры	173
Браковка ремонтных быков по развитию, %	20
Браковка ремонтных быков по воспроизводительной способности, %	20
Число проверяемых быков по потомству	110
Число эффективных дочерей для оценки быка по качеству потомства	60
Число контрольных осеменений, тыс. гол	26,4
Банк спермы от проверяемого быка, тыс. доз за время проверки	40
Число быков, отобранных после проверки по потомству	31
Доля популяции, осеменяемая спермой быков-улучшателей, %	94
Генетический прогресс по удою в расчете на корову, кг в год	34,9
Темп генетического улучшения удоя, %	1,16

скота Брестской области по удою на 34,9 кг молока от коровы в год, что составляет 1,16 % от достигнутого уровня (3000 кг). Это значит, что в сравнении с оптимальным вариантом республиканской программы генетический тренд по удою будет на 28,6 % ниже. Следовательно, организация племенной работы с черно-пестрым скотом на основе областных программ менее эффективна, и потому нецелесообразна. Для дальнейшего повышения эффективности племенной работы со всей популяцией крупного рогатого скота черно-пестрой породы ее необходимо осуществлять по единой для всей республики программе, основанной на принципах крупномасштабной селекции.

Одна из основных проблем в реализации программы — недостаточная численность «быкопроизводящих» коров. Как показывают исследования, решить ее можно значительно быстрее при внедрении в практику работы метода трансплантации эмбрионов. В этом случае потребуется не 3280 коров, а только 580, или в 5,7 раза меньше. При организации полноценного кормления и раздоя на этом фоне всех коров племязаводов в течение первых двух-трех лактаций уже в ближайшие годы численность животных, пригодных для получения быков, в республике можно довести до 1—1,2 тыс. гол. и полностью удовлетворить за счет наилучших в племенном отношении особей потребности в коровах-донорах.

Основные преимущества биотехнического метода: многократное увеличение потомства от лучших коров, что обеспечивает ускорение темпов селекции; возможность получения потомства от коров с нарушенной функцией воспроизводства; распространение новых пород скота без необходимости решения транспортных проблем.

Трансплантация эмбрионов представляет хорошие возможности для более быстрого достижения селекционных целей, чем это было бы возможно только при применении искусственного осеменения. Генетический прогресс при этом может быть высоким только тогда, когда с помощью общей системы разведения будут созданы предпосылки для достижения запланированной продуктивности.

Трансплантацию эмбрионов сейчас достаточно широко используют в странах с развитым молочным скотоводством (США, Канада, ФРГ, Дания и др.). В сообщениях десятой ежегодной конференции Международного общества по трансплантации отмечено широкое применение метода в условиях ферм. Полученные результаты свидетельствуют, что условия работы оказывают большое влияние на все аспекты техники пересадок. Очень важно, чтобы перед началом процедур на ферме были детально оценены все этапы технологии и обеспечены необходимые условия для трансплантации эмбрионов.

Техника трансплантации включает: индукцию суперовуляции у доноров гонадотропными гормонами (СЖК, ФСГ)

с последующим введением простагландинов, что позволяет получить до 64 ооцитов за один половой цикл; использование нехирургического способа извлечения эмбрионов, что дает возможность многократно повторять эту процедуру без повреждения полового тракта коров-доноров; пересадку разделанных эмбрионов и полученне одноййцевых двоен. Метод криоконсервации эмбрионов позволяет их сохранять неопределенно долгое время, проводить пересадку по мере подбора реципиентов, кариотипировать одну из половинок эмбриона. Разработана техника определения пола эмбрионов путем биопсии морулы и определения X- и Y-хромосом или путем определения H-Y-антигенов. Точность метода 78—81 %. Разработка техники оплодотворения *in vitro* открывает возможности многократного увеличения потомства от высокоценных коров или бесплодных, но ценных в племенном отношении животных, а также более рационального использования спермы выдающихся быков-производителей.

В качестве доноров следует использовать только чистопородных коров, показывающих на протяжении нескольких лактаций высокую молочную продуктивность и хорошие воспроизводительные качества. Возраст коров-доноров и реципиентов должен составлять 3—8 лет, пересадку рекомендуется проводить через 2—3 мес после отела. Для трансплантации эмбрионов используют также и хорошо развитых телок в возрасте 14—16 мес, что позволяет сократить интервал между поколениями до 2,5 лет вместо 5 при традиционных методах размножения и ускорить процесс селекции скота. Так как трансплантация эмбрионов является дорогостоящим методом, она рекомендуется при использовании наиболее высокопродуктивных животных. Подсчитано, что корова, полученная методом трансплантации, только в том случае окупится, если за 3,8 отела даст в среднем по 5 тыс. кг молока в год.

В нашей республике метод трансплантации начали осваивать с середины 80-х годов. В БелНИИЖ создана лаборатория, сотрудники которой занимаются совершенствованием методов суперовуляции доноров и синхронизации половых циклов у реципиентов, отработкой техники получения, оценки, пересадки и замораживания эмбрионов. Ближайшей целью работы является разработка технологии трансплантации эмбрионов, обеспечивающей выход телят не менее 50 % от числа пересадок. При НПО «Племэлита» создан республиканский центр трансплантации эмбрионов, а на базе племзаводов «Красная звезда», «Россь», «Луч», «Березки», племферм колхозов «Советская Белоруссия» Брестской, «Рассвет» им. К. П. Орловского Могилевской, им. Кирова Витебской области — областные и межрайонные.

Предложенная нами республиканская программа крупномасштабной селекции черно-пестрого скота раскрывает

наиболее рациональные пути повышения генетического прогресса популяции, является теоретической основой перспективного планирования племенной работы. Реализация ее окажет существенное влияние на качественное преобразование молочного скота в Белоруссии, будет способствовать дальнейшему росту продуктивности животных и тем самым повышению эффективности скотоводства в республике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ *

Басовский Н. З., Кузнецов В. М. Методические рекомендации по разработке и оптимизации программы селекции в молочном скотоводстве.— Л., 1977.— 87 с.

Басовский Н. З. Популяционная генетика в селекции молочного скота.— М.: Колос, 1983.— 255 с.

Бегучев А. П. и др. О разведении молочного скота по линиям // Животноводство.— 1982.— № 8.— С. 61—64.

Бич А. И., Борисова Т. Ф. Опыт скрещивания черно-пестрого скота с голштино-фризским // Животноводство.— 1976.— № 9.— С. 18—20.

Гринь М. П. Надежность метода отбора быков по продуктивности женских предков и его место в системе племенной работы с молочным скотом // Научные основы развития животноводства в БССР.— Мн., 1980.— Вып. 10.— С. 19—23.

Гринь М. П., Якусевич А. М. Создание скота черно-пестрой породы молочного типа // Животноводство.— 1983.— № 3.— С. 23—25.

Дмитриев Н. Г. Породы скота по странам мира // Справ. книга.— Л.: Колос, 1978.— 350 с.

Завертяев Б. П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота.— Л.: Агропромиздат, 1986.— 256 с.

Кузнецов В. М. Оценка генетических изменений в стадах и популяциях сельскохозяйственных животных: (Метод. рекомендации).— Л., 1983.— 44 с.

Прудов А. И., Погодаев С. Ф., Стрекозов Н. И. Голштино-фризский скот и его использование // Вестн. с.-х. науки.— 1979.— № 12.— С. 100—107.

Эрнст Л. К., Цалитис А. А. Крупномасштабная селекция в скотоводстве.— М.: Колос, 1982.— 240 с.

Эрнст Л. К. Проблемы крупномасштабной селекции в скотоводстве // Повышение генетического потенциала молочного скота.— М.: Агропромиздат, 1986.— С. 3—8.

* Приведен в сокращенном виде.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Факторы, определяющие развитие племенных и продуктивных качеств животных	5
Оценка и отбор племенных животных	26
Эффективность применения различных методов подбора	47
Использование генофонда родственных пород для повышения продуктивных и племенных качеств черно-пестрого скота	59
Тенденции в разведении черно-пестрого скота	59
Эффективность использования голландского скота по типу воспроизводительного скрещивания	69
Эффективность использования быков голштинской породы	74
Создание высокопродуктивных стад и типов молочного скота	102
Методика и результаты выведения нового заводского типа скота черно-пестрой породы	110
Выведение белорусского зонального типа молочного скота	121
Повышение эффективности племенной работы на популяционном уровне	127

Производственное издание

ГРИНЬ Михаил Павлович, ЯКУСЕВИЧ Анатолий Михайлович

ПОВЫШЕНИЕ ПЛЕМЕННЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОЧНОГО СКОТА

Зав. комплексной редакцией *А. В. Ядренцева*. Редактор *В. Д. Новик*. Художественный редактор *Л. М. Рудаковская*. Технический редактор *А. Н. Хейфец*. Корректор *Е. А. Мурнева*.

ИБ № 240

Сдано в набор 16.05.88. Подписано к печати 09.01.89. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 1. Гарнитура литературная. Высокая печать. Усл. печ. л. 7,56. Усл. кр.-отт. 7,98. Уч.-изд. л. 9,07. Тираж 6200 экз. Заказ 1536. Цена 40 к.

Издательство «Ураджай» Государственного комитета Белорусской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 220600. Минск, пр. Машерова, 11.
Минский ордена Трудового Красного Знамени полиграфкомбинат им. Я. Коласа. 220005, Минск, Красная, 23.