

Н. И. Абрамова, Г. С. Власова, Л. Н. Богорадова

Ключевые аспекты совершенствования современной вологодской популяции айрширской породы

Аннотация. В настоящее время государственная программа развития сельского хозяйства направлена на реализацию основного мероприятия по племенному животноводству — на формирование племенной базы, удовлетворяющей потребность отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей в племенной продукции. Ключевыми аспектами повышения продуктивности молочных пород крупного рогатого скота является эффективность использования племенного материала (быков-производителей) отечественной и зарубежной селекции.

Проведенные исследования на популяции айрширской породы крупного рогатого скота Вологодской области выявили направления селекционного процесса при использовании быков-производителей различной селекции. Превосходство используемых быков-производителей зарубежной селекции по уровню надоя матерей составляет 2546 кг молока по сравнению с отечественной селекцией. Однако надой дочерей быков различных селекций не имеет значительной разницы — 242 кг молока, а реализация генетического потенциала надоя животных зарубежной селекции составляет всего 77,0%, что уступает отечественной на 7,9%. Отличительной особенностью коров отечественной селекции является высокая жирномолочность 4,40%, что превосходит зарубежную на 0,10%.

По генеалогическим структурным единицам животных разной селекции выявлена разная закономерность: в зарубежной при увеличении надоя матерей отцов и генетического потенциала продуктивность дочерей снижается; в отечественной отмечается обратная зависимость.

По зарубежной селекции выявлены препотентные быки-производители Урхо 430 и Анатоли 711 линии Урхо Ерранта 13093 с надоем дочерей 8338 кг, 8181 кг молока при среднем надое матерей отцов на уровне 10000 кг молока.

По отечественной селекции лучшие результаты получены от быка Зингер 418 линии О.Р. Лихтинг 120135 с надоем дочерей 8409 кг, при надое матерей 9736 кг молока.

Следовательно, использование быков-производителей зарубежной селекции с высокими показателями надоя матерей и, соответственно, высоким генетическим потенциалом их дочерей не обеспечивает увеличения продуктивности коров современного стада айрширской породы. Быки-производители отечественной селекции обладают высокими препотентными качествами и стойко передают высокие показатели продуктивности дочерям.

Ключевые слова: молочное скотоводство; айрширская порода; селекция, генетический потенциал; надой; массовая доля жира.

Авторы:

Абрамова Наталья Ивановна — кандидат сельскохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, ведущий научный сотрудник, заведующий отдела разведения сельскохозяйственных животных; e-mail: natali.abramova.53@mail.ru;

Власова Галина Сергеевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных; e-mail: vlasova.galina1958@yandex.ru;

Богорадова Людмила Николаевна — старший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных; e-mail: sznii@list.ru;

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, 14. e-mail: sznii@list.ru

Введение. Современный рынок конкурентоспособных племенных ресурсов, селекционно-генетических услуг жёстко монополизирован крупнейшими генетическими компаниями и формируется ограниченным числом стран с развитым животноводством. Их влияние достаточно ощутимо

и на российском рынке племенной продукции и генетических технологий [1].

Перед наукой и практикой в настоящее время стоит задача — обеспечить конкурентность отечественного молочного скотоводства как на внешнем, так и внутреннем рынках. Её решение возможно за счет расширения объемов производства, увеличения ассортимента выпускаемой продукции, применения инноваций и современного оборудования в технологическом процессе, широкого использования отечественных и зарубежных генетических ресурсов, гармонизации методов оценки животных с принятыми за рубежом [2].

Повышение надоев коров, несомненно, связано с генетическим совершенствованием скота и технологическим прогрессом: внедрением инновационных технологий доения, реконструкцией и оснащением ферм, оптимизацией питания молочных коров за счет подбора рационов, модернизацией условий содержания всех полновозрастных групп [3, 4, 5].

Технологическая модернизация отрасли животноводства способствует успешной реализации генетического потенциала животных, который определяет рост молочной продуктивности в породных популяциях. Неоспоримо влияние генетического улучшения популяций, прежде всего за счет обновления поголовья используемых быков, закрепления за маточным поголовьем производителей с более высоким потенциалом по продуктивности материнских предков [6].

На рынке спермопродукции появилось большое количество импортного товара (в том числе без соответствующей оценки качества). В России появилось множество фирм, которые предлагают спермопродукцию из-за рубежа и услуги часто сомнительного характера. Зарубежная спермопродукция по стоимости в 2–3 раза превышает аналогичную отечественную продукцию. Практика предыдущих лет показала, что покупка скота за рубежом сопряжена с большими рисками ветеринарного характера — приобретенное поголовье в течение двух лет выбывает в количестве до 80% [7, с.4].

Основным генетическим резервом для дальнейшего совершенствования молочного скота являются быки-производители, полученные от лучших представителей породного генофонда. Только тщательный отбор и оценка производителей по способности к передаче желательных хозяйственно-полезных признаков обеспечат положительную динамику селекционного процесса [8, 9].

В программах генетического улучшения популяций молочного скота первостепенное значение

придается точности прогноза племенной ценности быков. Данные отечественных и зарубежных исследователей свидетельствуют о том, что эффективность селекции на 60-70% и более определяется использованием проверенных по потомству быков [8, с.8].

Для осуществления поставленных правительством РФ задач по импортозамещению в молочном скотоводстве необходим тщательный анализ племенных и продуктивных качеств маточного поголовья отечественной популяции и мониторинг племенной ценности отечественных и зарубежных (Финляндия, Швеция, Дания, Канада, США) быков-производителей [10, с. 30].

В основе современной селекции сельскохозяйственных животных лежит классическая генетика, особенно учение о наследовании количественных признаков и учение о популяциях [11, с. 4].

Эффективное ведение молочного скотоводства в условиях интенсификации производства молока на современных комплексах с учетом кормопроизводства, кормления и разведения молочного скота в условиях Северо-Западной зоны Российской Федерации является приоритетным направлением развития сельского хозяйства России [12, с. 3].

Коллектив ученых по результатам исследований установил, что получение высококачественного молока и в необходимых количествах возможно лишь в том случае, если перед этим проведена соответствующая селекционно-племенная работа [13, с. 5].

На основе чистопородного разведения животных айрширской породы Вологодской области четырех селекций с использованием целенаправленных методов отбора и подбора, с учетом маточных семейств получены животные нового типа «Прилуцкий», которые приспособлены к условиям интенсивной промышленной технологии и отличаются высоким надоем, повышенной жирномолочностью, белкомолочностью [14, с. 70].

Главным направлением развития молочного скотоводства в России на современном этапе является его дальнейшая интенсификация путем повышения продуктивных и племенных качеств разводимого скота, увеличения эффективности производственного использования наиболее ценных животных. Центральное место при внедрении интенсивных технологий занимает племенная работа, цель которой сводится к поиску наиболее ценных генотипов и к максимальному использованию их в популяции [16, с.10]. Это подтверждается результатами исследований ряда отечественных и зарубежных ученых [17, с. 477].

Целью исследований являлось определение ключевых аспектов повышения продуктивности популяции айрширской породы Вологодской области на основе использования племенного материала разной селекции.

Практическая значимость исследований состоит в возможности использования полученных результатов специалистами сельскохозяйственных организаций при подборе быков-производителей для получения эффекта селекции в следующем поколении.

Условия, материалы и методы исследования.

Исследования проводили на популяции коров айрширской породы племенных стад Вологодской области по данным на 01.01.2018 года. Исследуемое поголовье коров по первой лактации составляет 731 головы, из них 299 коров получены от быков зарубежной селекции и 432 головы — отечественной.

Основными ключевыми факторами являлись: селекция животных (отечественная, зарубежная), продуктивность матери отца, матери и генетический потенциал коров айрширской породы. Разделение на селекции животных проводилось по месту рождения быка-отца коров современного стада: отечественная — рожденные в России; зарубежная — рожденные за рубежом (Финляндия, Канада). В зависимые переменные факторы включена продуктивность коров (надой, МДЖ, молочный жир). Расчет средних показателей продуктивности коров проведен по первой лактации, а матерей и матерей отцов — по наивысшей лактации.

Расчет генетического потенциала по селекционируемым признакам определяли на основании показателей продуктивности женских предков по формуле: $ГП = (М + МО) / 2$;

где М — продуктивность матери;

МО — продуктивность матери отца;

Степень реализации генетического потенциала определяли по формуле:

$РГП = \text{фактическая продуктивность} : \text{ожидаемая продуктивность} \times 100\%$.

Обработку данных и расчет осуществляли с использованием компьютерной программы Excel. В процессе исследований использовались общенаучные методы исследования (статистические, монографические, визуализации).

Результаты и обсуждение. Результативность племенной работы с молочными породами крупного рогатого скота напрямую зависит от использования высокоценного племенного материала (быков-производителей). В настоящее время сельхоз-

предприятия имеют право выбора быков-производителей различных компаний (Племпредприятия России и представители зарубежных фирм). Поэтому необходимо ежегодно проводить оценку племенного материала зарубежной и отечественной селекции, что позволит направить селекционный процесс в популяциях молочных пород крупного рогатого скота на улучшение племенных и продуктивных признаков животных.

Проведенные исследования на популяции айрширской породы крупного рогатого скота Вологодской области свидетельствуют о превосходстве быков-производителей зарубежной селекции по продуктивности материнских предков (табл. 1).

Установлено достоверное превосходство надоей матерей отцов животных зарубежной селекции над отечественной на 2546 кг молока ($P \leq 0,005$), что в среднем составляет 11990 кг. При этом надоей матерей коров разных селекций находился на одном уровне по продуктивности 8372 кг, 8465 кг молока, с разницей всего 93 кг (влияние недостоверно). Следовательно, и генетический потенциал по надоем животных зарубежной селекции превосходит потенциал аналогов отечественной на 1227 кг молока (10181 кг) ($P \leq 0,001$). Однако надой коров по 1 лактации, полученных от быков разных селекций, находится на одном уровне 7844 кг молока (зарубежная), 7602 кг (отечественная) с разницей 242 кг молока (влияние недостоверно). Исходя из выше приведенных данных и низкого значения генетического потенциала коров отечественной селекции следует, что реализация генетического потенциала надоя выше у дочерей отечественной селекции на 7,9% и составляет 84,9%.

По массовой доле жира в молоке у коров отечественной селекции показатели выше на 0,10% (4,40%) ($P \leq 0,001$), следовательно, и по комплексному показателю (молочный жир) разница у животных разной селекции составляет всего 2,8 кг.

Следовательно, высокая продуктивность матерей отцов и генетический потенциал дочерей быков зарубежной селекции не оказали значительного влияния на продуктивные признаки потомства.

Для определения потенциальных возможностей повышения продуктивности вологодской популяции айрширской породы проведена сравнительная оценка продуктивных признаков потомков разных генеалогических структурных единиц с учетом селекции животных.

На рисунке 1 представлено изменение надоя коров (1 лактация), генетического потенциала и его реализации в соответствии с увеличением надоя матерей быков зарубежной селекции.

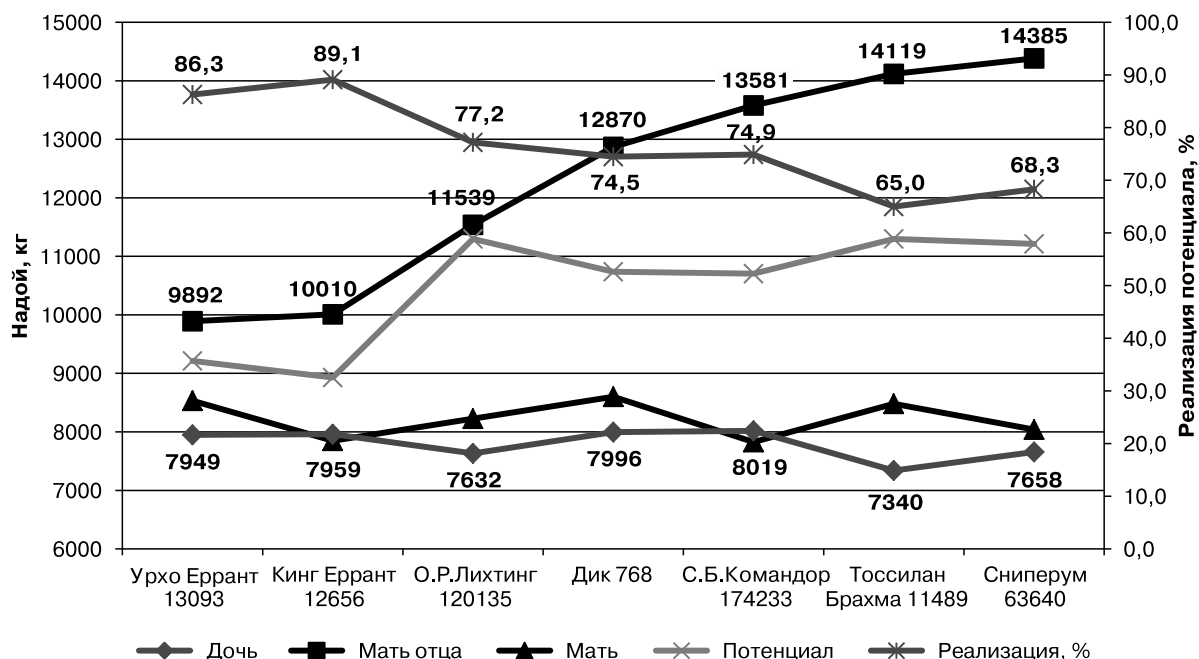


Рис. 1. Влияние надоя матерей быков разной линейной принадлежности зарубежной селекции на продуктивность их дочерей по 1 лактации

Таблица 1. Характеристика животных разной селекции по селекционируемым признакам

Селекционируемые признаки	Селекция		Среднее M±m
	Зарубежная	Отечественная	
	M±m	M±m	
Количество коров	299	432	731
<i>Дочь</i>			
Надой, кг	7844±66	7602±55	7701±43
МДЖ, %	4,30±0,01	4,40±0,01	4,36±0,01
Молочный жир, кг	337,3±6,1	334,5±4,3	335,8±3,3
МДБ, %	3,30±0,01	3,18±0,01	3,23±0,01
<i>Мать Отца</i>			
Надой, кг	11990±122	9444±37	10485±72
МДЖ, %	4,49±0,02	4,52±0,02	4,51±0,02
Молочный жир, кг	538,4±7,4	426,9±3,9	472,9±3,4
МДБ, %	3,41±0,01	3,26±0,01	3,35±0,01
<i>Мать</i>			
Надой, кг	8372±79	8465±71	8427±53
МДЖ, %	4,34±0,02	4,43±0,02	4,39±0,01
Молочный жир, кг	363,3±4,6	375,0±3,8	369,9±3,1
МДБ, %	3,34±0,01	3,29±0,01	3,31±0,01
<i>Генетический потенциал</i>			
Надой, кг	10181±74	8954±41	9456±45
МДЖ, %	4,41±0,01	4,48±0,01	4,45±0,01
Молочный жир, кг	449,0±6,4	401,1±4,3	420,8±4,1
МДБ, %	3,37±0,01	3,27±0,01	3,33±0,01
<i>Реализация генетического потенциала</i>			
Надой, кг	77,0	84,9	81,4
МДЖ, %	97,3	98,2	97,9
МДБ, %	97,7	97,3	97

Установлено, что с увеличением надоя матерей быков-производителей разной линейной принадлежности продуктивность их дочерей не имеет прямой зависимости, а на высоких уровнях 14119 кг молока (линия Тоосилан Брахма 11489) отмечается тенденция к снижению до 7340 кг молока с самым низким показателем реализации генетического потенциала 65%.

Наиболее высокие показатели реализации генетического потенциала 86,3% выявлены по дочерям линии Урхо Ерранта 13093 и Кинг Ерранта 12656, при самом низком показателе надоя матерей отцов 9892 кг, 10010 кг молока соответственно.

По группе коров отечественной селекции выявлена обратная зависимость — с увеличением на-

доя матерей отцов, матерей и генетического потенциала животных повышается надой дочерей (рис. 2). При увеличении надоя матерей отцов от 8450 кг молока по линии Сниперум 63640 до 10153 кг молока (линия Урхо Ерранта 13093) (+1703 кг), надой дочерей повышается от 6741 кг до 8005 кг молока (+1264 кг). Реализация генетического потенциала надоя составляет от 79,2% (линия Сниперум 63640) до 88,9% (линия Юттеро Ромео 1570), что превосходит показатели зарубежной селекции, кроме двух линий Урхо Ерранта 13093 и Кинг Ерранта 12656.

Прогресс продуктивности потомков разных генеалогических структурных единиц (линий) обеспечивается лучшим племенным материалом (быки-

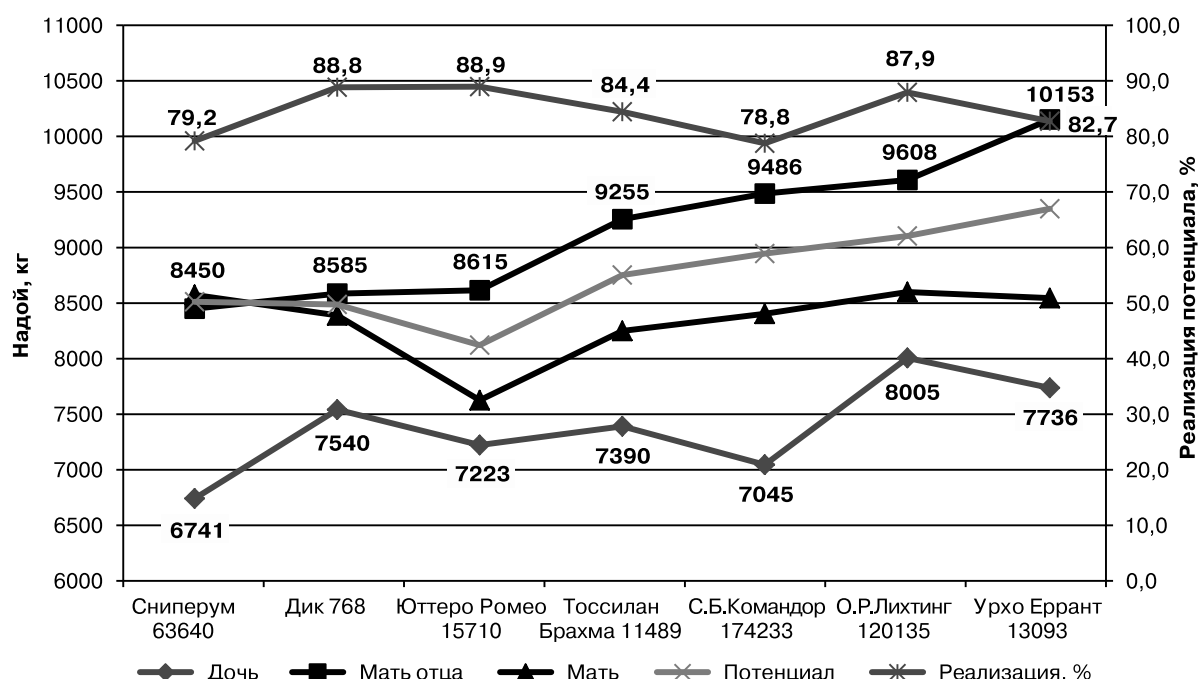


Рис. 2. Влияние надоя матерей быков разной линейной принадлежности отечественной селекции на продуктивность их дочерей по 1 лактации

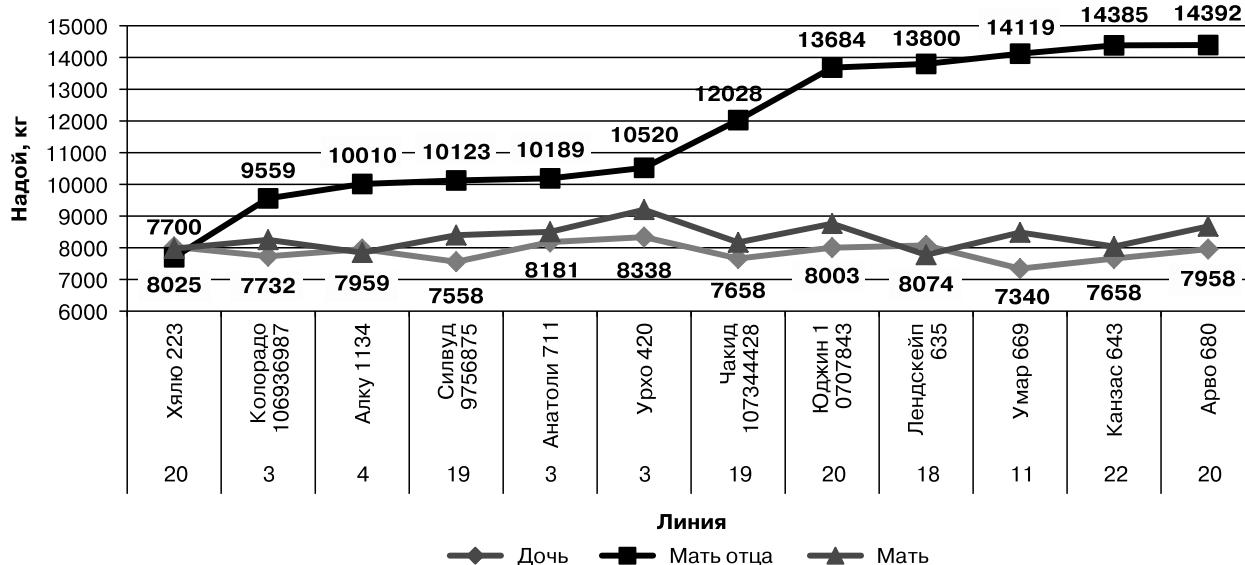


Рис. 3. Влияние уровня надоя матерей отцов зарубежной селекции на продуктивность дочерей по 1 лактации

производители) — улучшателями продуктивных признаков. Наивысшие показатели надоя 8338 кг молока получены от дочерей быка Урхо 420 линии Урхо Ерранта 13093 зарубежной селекции, при средних уровнях надоя матерей отцов 10520 кг молока (рис. 3). На высоких уровнях продуктивности матерей отцов свыше 14000 кг молока надой дочерей уступает дочерям Урхо 420 до 998 кг молока.

По потомкам быков отечественной селекции установлена прямая зависимость увеличения надоя дочерей с увеличением надоя матерей отцов. Наивысшая продуктивность дочерей 8409 кг молока получена от быка Зингер 418 линии О.Р. Лихтинг 120135 с высоким надоем матери отца 9736 кг молока, что превосходит сверстниц с самым низким показателем надоя матерей отцов 8418 кг на 1676 кг молока (рис. 4).

Выводы. Результаты исследований свидетельствуют о том, что при использовании быков-производителей зарубежной селекции с высокими показателями надоя матерей и генетическим потенциалом не обеспечивает получение высоких продуктивных показателей дочерей. В группе потомков быков отечественной селекции установлено влияние уровня надоя материнских предков и генетического потенциала на величину надоя дочерей. Следовательно, целенаправленный селекционный процесс с использованием быков-производителей отечественной и зарубежной селекции позволит обеспечить увеличение продуктивных показателей в популяции айрширской породы крупного рогатого скота Вологодской области.

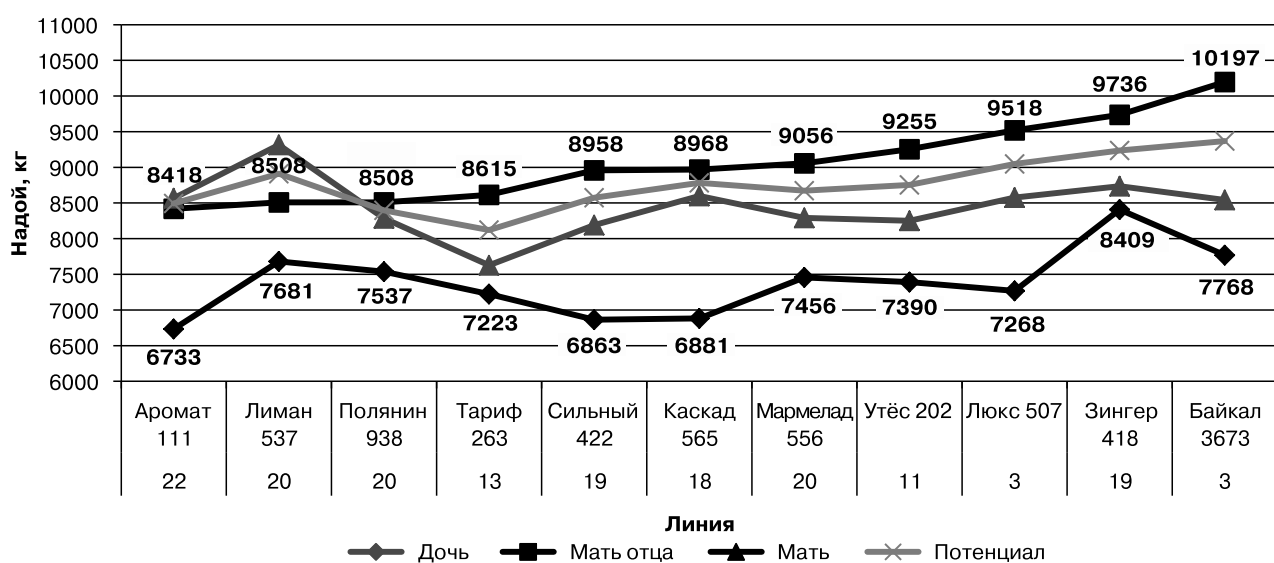


Рис. 4. Влияние уровня надоя матерей отцов отечественной селекции на продуктивность дочерей по 1 лактации

Литература

1. Рекомендации Общественной палаты РФ [Электронный ресурс] Реж. дост. oprf.ru/files/2015dok/rekomen_plemen_moloch.
2. Амерханов, Х. А. Научное обеспечение конкурентности молочного скотоводства / Х. А. Амерханов, Н. И. Стрекозов // Молочное и мясное скотоводство. — 2012. — № 1. — С. 2–6.
3. Кудрин М. Р. Организация экономически эффективного производства молока на основе современных технологий / М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина, Н. Н. Новах // Вестник Ижевской ГСХА. — 2014. — №2. — С. 8–11
4. Першина О. Н. Технология доения и качества молока / О. Н. Першина // Информация и образование: границы коммуникаций. — 2014. — № 6. — С. 130–131
5. Буряков Н. Особенности кормления высокопродуктивных коров / Н. Буряков, Н. Бурякова, Е. Караваева // Материалы конференции — «Продуктивное долголетие коров 4,0». — 2016. — 7–8 апреля. — С. 1–12.
6. Мымрин В. С. Развитие племенного животноводства РФ: роль регионального информационно-селекционного центра в системе племенной работы / В. С. Мымрин // Аграрный вестник Урала. — 2017. — № 02 (156). — С. 38–40.
7. Мымрин В. С. Опора — на отечественные племенные ресурсы / В. С. Мымрин // Зоотехния. — 2016. — № 4. — С. 2–4.

8. Селионова М. И. Сравнительная оценка быков — производителей основных молочных пород по продуктивности дочерей / М. И. Селионова, Г. П. Ковалева // Зоотехния. — 2015. — № 1. — С. 8–10.
9. Ескин Г. В. Состояние отечественного генофонда быков айрширской породы / Г. В. Ескин [и др.] // Биотехнология, селекция, воспроизводство. — 2015. — № 5. — С. 5–8.
10. Тулинова О. В. Использование айрширских производителей разного происхождения [Текст] / О. В. Тулинова, А. В. Петрова, Г. П. Соловей // Молочное и мясное скотоводство. — 2015. — № 5. — С. 30–34.
11. Маклахов А. В. Система управления селекционным процессом в популяциях молочного скота в условиях Северо-Западной зоны Российской Федерации [Текст] // А. В. Маклахов и др. / Рекомендации Вологда — Молочное — 2017. — 51 с.
12. Маклахов А. В. Система развития молочного скотоводства на основе современных технологий производства молока [Текст] // А. В. Маклахов и др. / Монография Вологда — Молочное — 2017. — 160 с.
13. Маклахов А. В. От земли до молока [Текст] // А. В. Маклахов и др. / Практическое пособие Вологда — Молочное. — 2017. — 136 с.
14. Тяпугин С. Е. Айрширской скот Вологодской области [Текст] // С. Е. Тяпугин и др. / Монография Вологда — Молочное — 2010. — 92 с.
15. Сударев Н. П. Наследственная обусловленность лактационной деятельности коров [Текст] / Н. П. Сударев [и др.] // Зоотехния. — 2014. — № 2. — С. 10–12.
16. Столповский Ю. А. Проблема сохранения генофондов domesticированных животных / Ю. А. Столповский, И. А. Захаров-Гезехус // Вавиловский журнал генетики и селекции. — 2017. — Том 21. — № 4. — С. 477–486.

Abramova N., Vlasova G., Bogoradova L.

Key aspects of improvement of modern Vologda population of Ayrshire breed

Abstract. *Currently, the state program for the development of agriculture is aimed at the implementation of the main measures — for livestock breeding to form a breeding base that meets the needs of domestic agricultural producers in breeding products. The key aspects of increasing the productivity of dairy breeds of cattle are the effectiveness of the use of breeding material (bulls) of domestic and foreign breeding.*

The conducted studies on the population of Ayrshire cattle breed in the Vologda oblast revealed the directions of the breeding process using bulls of different breeding. The superiority of the used bulls of foreign selection in terms of milk yield of mothers is 2546 kg of milk compared to domestic selection. However, the milk yield of daughters of bulls of different breeding has no significant difference — 242 kg of milk, and the realization of the genetic potential of milk yield of animals of foreign selection is only 77.0%, which is inferior to domestic — 7.9%. A distinctive feature of domestic breeding cows is a high fat content of 4.40%, which exceeds foreign by 0.10%.

According to the genealogical units animals different breeding revealed a different pattern: in foreign, if you increase the milk yield of mothers and fathers of the genetic potential productivity of daughters is reduced; in the country it is noted the inverse relationship.

According to foreign breeding revealed prepotent bulls Urho 430 and Anatolia 711 line Urho Erranta 13093 with milk yield daughters 8338 kg, 8181 kg of milk with an average yield of mothers of fathers at the level of 10,000 kg of milk.

On domestic breeding the best results are received from the bull singer 418 lines O. R. Lichting 120135 with milk yield of daughters 8409 kg, at milk yield of mothers 9736 kg of milk.

Consequently, the use of bulls of foreign selection with high rates of milk yield of mothers and, accordingly, high genetic potential of their daughters does not increase the productivity of cows of the modern herd of Ayrshire breed. Bulls of domestic breeding have a high prepotent qualities and fast transfer of high yields and daughters.

Key words: dairy cattle breeding; Ayrshire breed; genetic potential; milk yield; mass fraction of fat.

Authors:

Abramova N. — PhD (Agr. Sci.), leading researcher, head of the Department of breeding of farm animals;

Vlasova G. — PhD (Biol. Sci.), senior researcher of the Department of livestock breeding;

Bogoradova L. — senior researcher of the Department of livestock breeding.

Vologda science center RAS, North-West Scientific Research Institute of Dairy and Grassland Management, Lenina St., 14, s. Molochnoe, Vologda, 160555, Russia.

References

1. Rekomendacii Obshchestvennoj palaty RF [Elektronnyj resurs] Rezh. dost. oprf.ru/files/2015dok/rekomen_plemen_moloch.
2. Amerhanov H. A. Scientific support of dairy farming competitiveness / H. A. Amerhanov, N. I. Strekozov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. — 2012. — № 1. — P. 2–6.
3. Kudrin M. R. Organization of cost-effective milk production on the basis of modern technologies / M. R. Kudrin, S. N. Izboldina, N. N. Novah // Vestnik Izhevskoj GSKHA. — 2014. — №2. — P. 8–11.
4. Pershina O. N. Milking technology and milk quality / O. N. Pershina // Information and education: communication boundaries. — 2014. — № 6. — P. 130–131
5. Buryakov N. Buryakov N. Features of feeding highly productive cows / N. Buryakov N. M. Buryakova, E. Karavaeva // Materialy konferencii — «Produktivnoe dolgoletie korov 4,0». — 2016 / 7–8 aprelya. — P. 1–12.
6. Mymrin V. S. Development of breeding livestock production of the Russian Federation the role of the regional informational and selection center in the system of breeding work / V. S. Mymrin // Agrarnyj vestnik Urala. — 2017. — № 02 (156). — P. 38–40.
7. Mymrin V. S. The stand-by is a home pedigree resources / V. S. Mymrin // Zootekhnika. — 2016. — № 4. — P. 2–4.
8. Selionova M. I. Comparative estimate of herd bulls of main dairy breeds on daughter's productivity / M. I. Selionova, G. P. Kovaleva // Zootekhnika. — 2015. — № 1. — P. 8–10.
9. Eskin G. V. Monitoring national gene pool of ayrshire bulls / G. V. Eskin [i dr.] // Biotekhnologiya, selekciya, vosпроизводство. — 2015. — № 5. — P. 5–8.
10. Tulinova O. V. Use of ayrshire breeders of various origin / O. V. Tulinova, A. V. Petrova, G. P. Solovej // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. — 2015. — № 5. — P. 30–34.
11. Maklahov A. V. Breeding process control system in dairy cattle populations in the North-Western zone of the Russian Federation // A. V. Maklahov i dr. / Rekomendacii Vologda — Molochnoe. — 2017. — 51 p.
12. Maklahov A. V. System of development of dairy cattle breeding on the basis of modern technologies of milk production [Tekst] // A. V. Maklahov i dr. / Monografiya Vologda — Molochnoe. — 2017. — 160 p.
13. Maklahov A. V. From the earth to the milk // A.V. Maklahov i dr. / Prakticheskoe posobie Vologda — Molochnoe. — 2017. — 136 p.
14. Tyapugin, S. E. Ayrshire cattle of the Vologda region // S. E. Tyapugin i dr. / Monografiya Vologda — Molochnoe. — 2010. — 92 p.
15. Sudarev N. P. Hereditary conditionality of lactation activity of cows / N. P. Sudarev [i dr.] / N. P. Sudarev // Zootekhnika. — 2014. — № 2. — P. 10–12.
16. Stolpovskij Yu. A. The problem of conservation of gene pools of domesticated animals / Yu. A. Stolpovskij, I. A. Zaharov-Gezekhus // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. — 2017. — Vol. 21. — № 4. — P. 477–486.