

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КОРОВ ДВУХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ МОЛОЧНОГО СКОТА АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹

© Тулинова О.В.



Ольга Васильевна Тулинова

ВНИИГРЖ

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

e-mail: tulinova_59@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7731-509X

Проведен сравнительный анализ продуктивных качеств двух популяций айрширского скота в Ленинградской области и Республике Карелии. Для анализа использованы данные ежегодников ВНИИплем за 2010–2019 гг. и электронных баз «Селэкс» ПХ за 2020 год. Установлено, что коровы племенных заводов ленинградской популяции уступают группе животных из карельской популяции по удою 410 кг, а в племенных репродукторах, наоборот, превосходят их на 494 кг молока при более высокой белковомолочности (+0,06 и +0,13% соответственно) и низкой жирности молока (-0,08 и -0,19% соответственно). Выявлены высокий уровень генетического тренда по удою (+22 кг молока) в карельской популяции при темпе генетического улучшения +0,34 и более низкие показатели (+4 кг и 0,06) в ленинградской популяции. Отобраны 228 коров в ленинградской и 81 в карельской популяциях, закончившие 1–3 лактацию с удоем, превышающим 11000 кг молока, 102 и 32 головы с содержанием жира и белка свыше 4,00 и 3,20% соответственно в качестве потенциальных матерей быков нового поколения. В ленинградской популяции 45,6%, а в карельской 36,4% первотелок имеют отцов с ПЦ по удою +100 и более кг молока, а к лучшему классу по родословной отнесено 32,9 и 27,8% соответственно. Низкая величина генетического сходства по мужским предкам трех рядов родословной первотелок в исследуемых популяциях свидетельствует о региональной специфике бычьего поголовья, определяющей различия по хозяйственно полезным признакам животных региональных популяций. Выявленное разнообразие в айрширской породе, с одной стороны, будет способствовать поддержанию эффективного отбора, с другой, указывает на ее неоднородность, которая ослабляет генетический прогресс в породе.

Айрширская порода, региональная популяция, генетический тренд, генетическое сходство.

¹ Работа проведена в рамках выполнения научных исследований Министерства науки и высшего образования РФ по теме 0445-2021-0016. В исследованиях использованы материалы Селекционного центра по айрширской породе (ВНИИГРЖ).

По данным ВНИИплем, в 2019 году в Российской Федерации было пробонитировано 2 млн 642,1 тыс. голов КРС, представленных 25 породами. Эти животные разводились в восьми федеральных округах, отличающихся по природно-климатическим условиям [1]. Среди них отечественные породы, исторически выведенные и эксплуатируемые в отдельных зонах их распространения. Однако большинство являются представителями мировых пород, акклиматизированными в условиях РФ. Они разводятся в нескольких регионах, образуя за многие десятилетия эксплуатации в разных природно-климатических зонах обособленные популяции, специфичность которых в большей степени зависит от человеческого фактора, в том числе увязки маточного поголовья с бычьим, находящимся на региональном племпредприятии.

Для выявления различий анализируемых популяций проводят мониторинг продуктивных и племенных качеств животных разных половозрастных групп. Так, уровень молочной продуктивности и других хозяйственно полезных признаков часто определяется генеалогической принадлежностью или племенными качествами быков-производителей – отцов маточного поголовья стад [2]. Формирование высокопродуктивных стад в большей степени зависит от правильного выращивания телок [3]. Интенсивность развития телок молочных пород влияет на уровень их продуктивности, который зависит не только от заложенного генетического потенциала продуктивности, но и от условий его реализации [4]. Воспроизводительные качества коров определяются, в том числе, по длительности сервис-периода, при изучении его динамики в популяции и взаимосвязи с уровнем продуктивности и выходом телят на 100 коров [5]. Уровень и эффективность селекционно-племенной

работы связаны с генетическими и паратипическими трендами селекционных признаков в популяции [6–8]. Дальнейшее генетическое улучшение стад невозможно без оценки племенных качеств для отбора животных с целью воспроизводства стада и формирования родительских пар при жестком отборе, особенно быков-производителей [5].

По данным Ежегодника ВНИИплем (2020 год), айрширская порода молочного скота разводится в 6 из 8 ФО РФ, которые отличаются как природно-климатическими условиями, так и традициями ведения молочного скотоводства [1]. Например, в Республике Карелии разводят исключительно айрширскую породу, в остальных регионах она конкурирует с другими породами (в Ленинградской области с черно-пестрой и голштинской). Различия в региональных популяциях подтверждаются спецификой выведенных породных типов: «Новоладожский» в Ленинградской области, «Карельский» в Республике Карелии, «Прилуцкий» в Вологодской области, «Смена» в Московской области [9]. В связи с этим актуальным становится выявление различий по селекционно-племенным качествам животных разных региональных популяций.

Цель исследований заключается в выявлении сходства и различий в ленинградской и карельской популяциях айрширского скота и формулировании основных аспектов совершенствования маточного поголовья этих популяций.

Материал и методы исследования

Исследования проведены на базе созданных, дополненных и верифицированных сотрудниками лаборатории генетики и селекции айрширского скота ВНИИГРЖ электронных баз: «Картотека быков айрширской породы КРС» (регистрационный

номер 15070.7822000013.13.5.001/002 от 17 июля 2013 года) и «Картотека матерей быков айрширской породы КРС» (регистрационный номер 15070.7822000013.13.5.001/003 от 17 июля 2013 года) и баз племенных хозяйств разных регионов РФ, разработанных и подготовленных к селекционно-генетическому анализу с использованием зарегистрированной компьютерной программы «Селекционно-генетическая статистика» («СГС-ВНИИГРЖ», регистрационный номер 15070.7822000013.13.5.001/001 от 17 июля 2013 года, Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2015663613 от 25 декабря 2015 года) [10].

Пополнение электронных баз «Картотека быков айрширской породы КРС» и «Картотека матерей быков айрширской породы КРС» осуществляется данными по ПЦ_{ОФКП} из оценочных листов племпредприятий РФ, каталогов Головного информационно-селекционного центра в животноводстве России (ФГБНУ ВНИИплем), отечественных и зарубежных сайтов, например www.быки.рф, www.faba.fi (Финляндия), www.cdn.ca и www.semex.com (Канада), www.wwsires.com (США), www.vikinggenetics.com (Дания, Швеция, Финляндия).

В ходе исследований изучались следующие признаки коров: удой за 305 дней первой лактации, кг; возраст первого отела, мес. (В); продолжительность сервис-периода, дней (СП). Рассчитаны следующие показатели:

– племенная ценность коров по удою за 305 дней первой лактации, кг (ПЦ_д) по формуле:

$$ПЦ_{д} = (Y_{д} - Y_{св}) \times h^2, \quad (1)$$

где:

$Y_{д}$ – удой дочерей, кг;

$Y_{св}$ – удой сверстниц, кг;

h^2 – коэффициент наследуемости по удою;

– внутривидовая племенная ценность быков-отцов (ПЦ_{вскп}) с помощью компьютерной программы «СГС-ВНИИГРЖ» методом «дочери – сверстницы» с учетом влияния стада, года и сезона отела по формуле:

$$ПЦ_0 = \frac{\sum ПЦ_{д}}{\sum ЭД}, \quad (2)$$

где:

ПЦ_д – племенная ценность дочерей.

С учетом уровня племенной ценности (ПЦ) по удою сформированы три класса: менее -100 кг – ухудшатели; -100 +99 кг – нейтральные; +100 и более кг молока – улучшатели.

Рассмотрены следующие показатели молочной и репродуктивной способности коров: удой за 305 дней лактации, массовая доля жира и белка в молоке, продолжительность сервис-периода, живая масса в 10 месяцев.

Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) вычисляли по формуле индекса плодовитости Й. Дохи (ИП):

$$ИП = 100 - (В + 2 * МОП), \quad (3)$$

где:

В – возраст первого отела, мес.;

МОП – межотельный период, мес.;

ИП разделен на три класса: ≥ 48 – хороший;

41–47 – средний; ≤ 40 – низкий.

Результаты исследований обработаны биометрически с использованием программы «СГС-ВНИИГРЖ» и пакета программного обеспечения Microsoft Office Excel по общепринятым методикам.

Результаты исследования

Самым большим ФО РФ по разведению молочного скота айрширской породы является Северо-Западный федеральный округ, где сосредоточено 53,2% от всего

поголовья. Лидирующее положение по численности разводимого поголовья КРС айрширской породы в СЗФО занимают Ленинградская область (19,45 тыс. голов, 1-е место в РФ) и Республика Карелия (9,42 тыс. голов, 3-е место в РФ).

По данным ВНИИплем, в 2019 году относительная численность КРС айрширской породы в Ленинградской области составила 19,8%, в том числе коров 22,1%. Из 15 стад 13 являются племенными, в том числе 9 племенных заводов (72,7%) и 4 племенных репродуктора (18,2%). В среднем уровень удоя коров ленинградской популяции в ПЗ превысил 8000 кг молока (табл. 1). Из 9 ПЗ от коров шести хозяйств надоено от 8084 до 9119 кг молока по последней законченной лактации, а в пяти стадах получено более 8000 кг молока от первотелок. При этом содержание жира в молоке ниже 4,00% отмечено только в двух стадах.

Республика Карелия является уникальным регионом России в вопросе разведения молочного скота. Это единственный регион, где уже многие десятилетия разводят практически единственную породу молочного направления продуктивности – айрширскую. По данным бонитировки 2019 года карельская популяция молочного скота насчитывает 9,42 тыс. голов КРС

всего, в том числе 6,40 голов коров. Доля животных, относящихся к активной части популяции (ПХ) составляет в среднем по КРС 53,3%, в том числе по коровам 52,1%. По данным на 1 января 2020 года в Республике Карелии два ПЗ и два ПР. Уровень продуктивности коров ПЗ на 2254 кг, а содержание жира в молоке +0,08% превышает показатели животных ПР, но при этом жирность молока коров последней категории хозяйств выше (+0,09%). Свыше 8000 кг молока надоено в обоих ПЗ республики.

Следует отметить, что коровы ПЗ ленинградской популяции уступают аналогичной группе животных из карельской популяции по удою 410 кг, а в ПР, наоборот, превосходят на 494 кг молока. При этом они также отличаются более высокой белково-молочностью (+0,06 и +0,13% соответственно) по обеим категориям хозяйств. Однако более жирное молоко у коров Республики Карелии – на 0,08% по ПЗ и на 0,19% по ПР.

За последние 10 лет (2010–2020 гг.), по данным бонитировок, удои коров в Ленинградской области увеличился на 2142 кг молока, или 214,2 кг в год, при увеличении поголовья на 2628 коров (38,3%; рис. 1).

В Республике Карелии за этот же период на фоне увеличения численности КРС

Таблица 1. Уровень продуктивности айрширских коров в племенных хозяйствах Ленинградской области и Республики Карелии по данным бонитировки за 2019 год

Хозяйство	Число коров, гол.	По стаду / первотелки			Живая масса, кг
		удой, кг	жир, %	белок, %	
Ленинградская обл., в среднем	9690	7702	4,07	3,31	545
В том числе:					
племязаводы	6984	8210	4,08	3,33	560
племрепродукторы	1772	6860	4,05	3,32	510
Республика Карелия, в среднем	4830	7387	4,10	3,22	514
В том числе:					
племязаводы	1824	8620	4,15	3,27	545
племрепродукторы	695	6366	4,24	3,19	506

Составлено по: Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М.: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2020. 270 с.

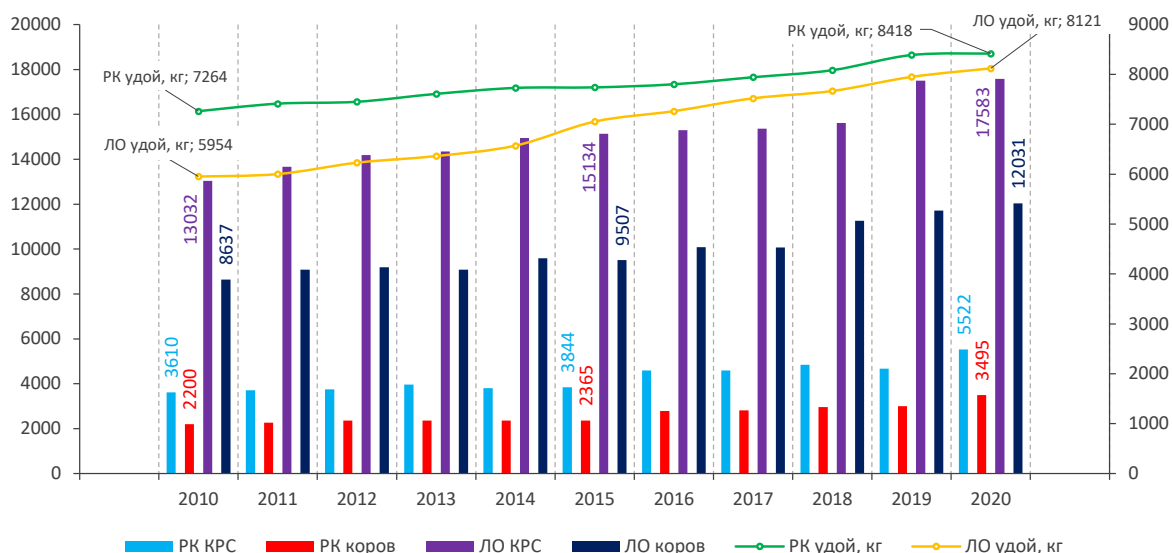


Рис. 1. Динамика поголовья и удоя коров айрширской породы в ленинградской и карельской популяциях

Источник: Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М.: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2020. 270 с.

от 3610 до 5522 голов, в том числе коров от 2200 до 3495, наблюдается рост продуктивности – на 1154 кг, или 115,4 кг молока в год. То есть за анализируемый период прирост удоя в ленинградской популяции оказался на 98,8 кг молока в год больше.

Следует отметить, что с годами средний возраст в отелах в стадах обоих регионов снизился. Так, в Ленинградской области этот показатель в 2010 году был равен 3,02, что на 0,28 отела больше, чем в Республике Карелии. К 2015 году показатели практически сравнялись в обеих популяциях (2,71 и 2,69 отела соответственно), а к 2018–2019 гг. в карельской популяции возраст снизился до 2,40 отела, уступив животным ленинградской популяции 0,25 отела.

Как видно из рис. 2, при росте удоя за последние 10 лет у коров Ленинградской области содержание жира в молоке увеличивается от 4,02% в 2010 году до 4,11% в 2020 году. Содержание белка повысилось на 0,09% (с 3,27 против 3,36%) к 2020 году. У животных карельской популяции наблюдается снижение жирномолочности на -0,04% к 2015 году и дальнейшее ее уве-

личение на 0,21% к 2020 году. Обратная тенденция выявлена по белку: +0,17% к 2015 году и далее -0,04% к 2020 году.

Таким образом, можно констатировать, что, несмотря на общепринятое мнение об отрицательной корреляции удоя с количеством жира и белка в молоке, во временном аспекте наблюдается тенденция увеличения одновременно всех показателей продуктивности, что, вероятно, связано с положительными изменениями в системе кормления и содержания животных на современных животноводческих фермах и комплексах, а также с ценовой политикой по закупочным ценам переработчиков молока в регионах.

Важным аспектом в молочном скотоводстве является процесс выращивания телок. Без правильно выращенной телки в соответствии с периодами развития в онтогенезе невозможно, даже при создании оптимальных условий кормления и содержания коров, получить адекватный ответ в форме реализации заложенного генетического потенциала продуктивности и длительного срока эксплуатации животных.

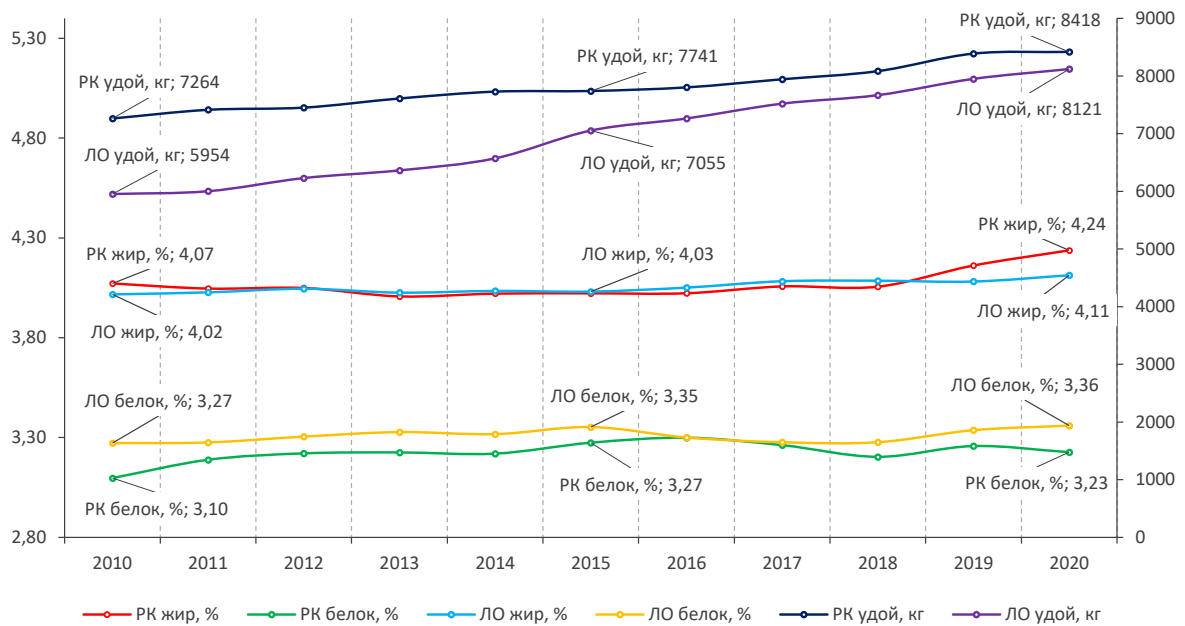


Рис. 2. Динамика показателей продуктивности коров айрширской породы в анализируемых популяциях

Источник: собственные исследования авторов.

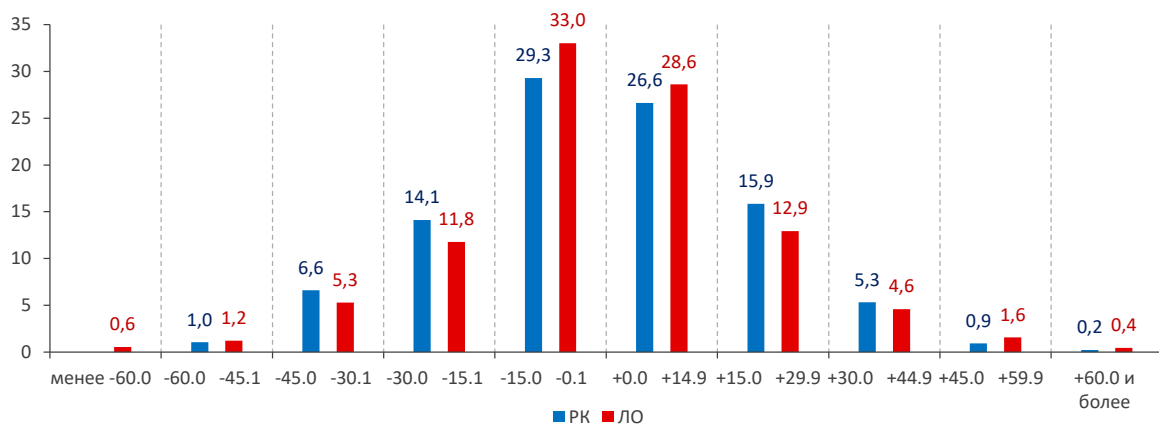


Рис. 3. Распределение относительной численности первотелок в зависимости от интенсивности их развития в телках

Источник: собственные исследования авторов.

По данным племенных баз «Селэкс», в анализируемых популяциях айрширского скота 55,9% первотелок с законченной в 2020 году лактацией в Республике Карелии и 61,6% – в Ленинградской области в возрасте 10 месяцев отставали в развитии от сверстниц не более чем на 15 кг или превосходили их до 15 кг по живой массе (рис. 3). При этом 21,7% телок карельской и 18,9% ленинградской популяции отставали в развитии от сверстниц более чем

на 15 кг, а 22,3 и 19,5% животных соответственно – превосходили их на такую же величину.

На рис. 4 показан уровень удоя и ПЦ первотелок в зависимости от превосходства их над сверстницами по живой массе в возрасте 10 мес. Если считать оптимальным удой большинства первотелок в группах с превосходством их по живой массе в телках от -15,0 до +14,9 кг, то снижение его уровня наблюдается у всех первотелок,

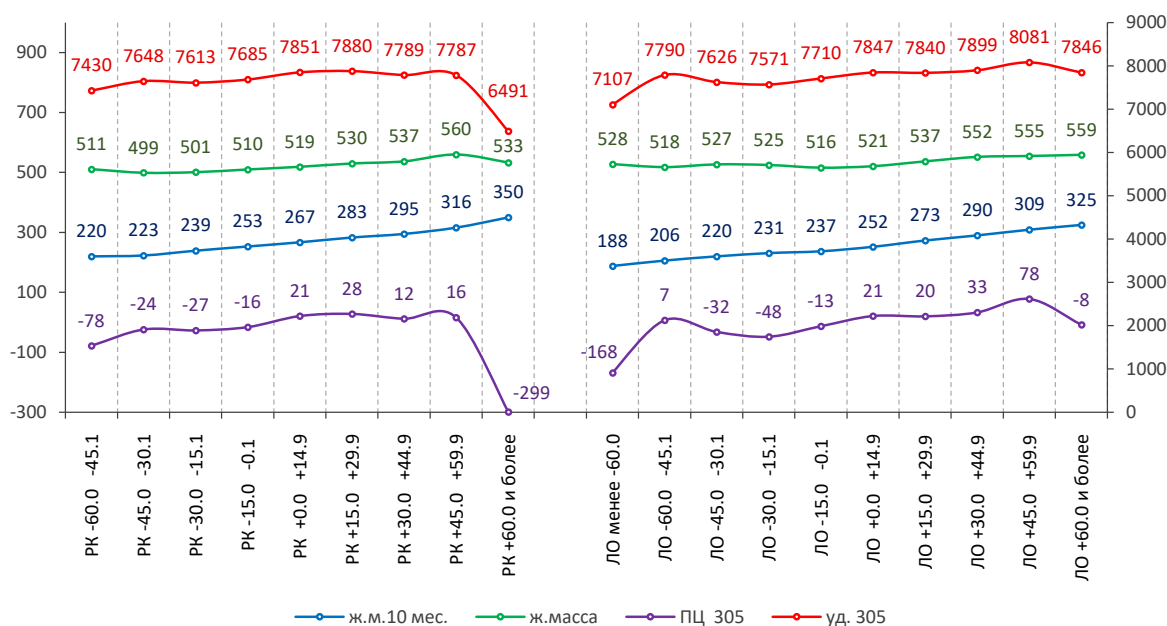


Рис. 4. Зависимость удоя первотелок от интенсивности их развития в телках

Источник: собственные исследования авторов.

как с отставанием в развитии по живой массе, так и с превосходством над сверстницами более 30 кг у животных карельской популяции и более 60 кг – в Ленинградской области. Увеличение удоя у коров с живой массой, равной в 10 месяцев 283 кг, и превосходством над сверстницами от 15 до 30 кг в Республике Карелии указывает на необходимость наращивания живой массы телок до этого уровня, что будет способствовать увеличению продуктивности коров. В ленинградской популяции этот процесс происходит у животных с живой массой в 10 месяцев 309 кг.

Важным экономическим показателем в молочном скотоводстве является коэффициент молочности коров, который основывается на взаимосвязи удоя и живой массы коровы, служит критерием экономичности, то есть соотношения затрат на поддержание жизнедеятельности организма коровы и прибыли, полученной от произведенного ею молока и приплода.

Приведенные на рис. 5 графики указывают на увеличение коэффициента молочности в обеих популяциях в период 2001–2020 гг. При этом следует отметить,

что при приросте живой массы коров в 2010–2015 гг. в ленинградской популяции на +7 кг увеличение удоя у них в расчете на 1 кг прироста живой массы составило 28 кг, в карельской – всего 0,8 кг. Во вторую же пятилетку коровы Ленинградской области обогнали по приросту живой массы на 31 кг и по удою на 389 кг молока аналогов из Республики Карелии, что практически сократило разницу в коэффициентах молочности до 77 кг в пользу первых. За весь исследуемый период этот показатель увеличился на 133 кг по карельской и на 302 кг – по ленинградской популяции.

Нестабильность показателя живой массы за последние 10 лет оказала влияние на экономичность разводимых в карельской популяции коров айрширской породы.

Большое значение для молокопроизводителей имеет своевременное воспроизводство стада за счет собственной репродукции. При этом следует учитывать взаимосвязь уровня продуктивности со сроками сервис-периода. Общепринято, что с увеличением удоя растет и сервис-период. Однако графики на рис. 6 показывают

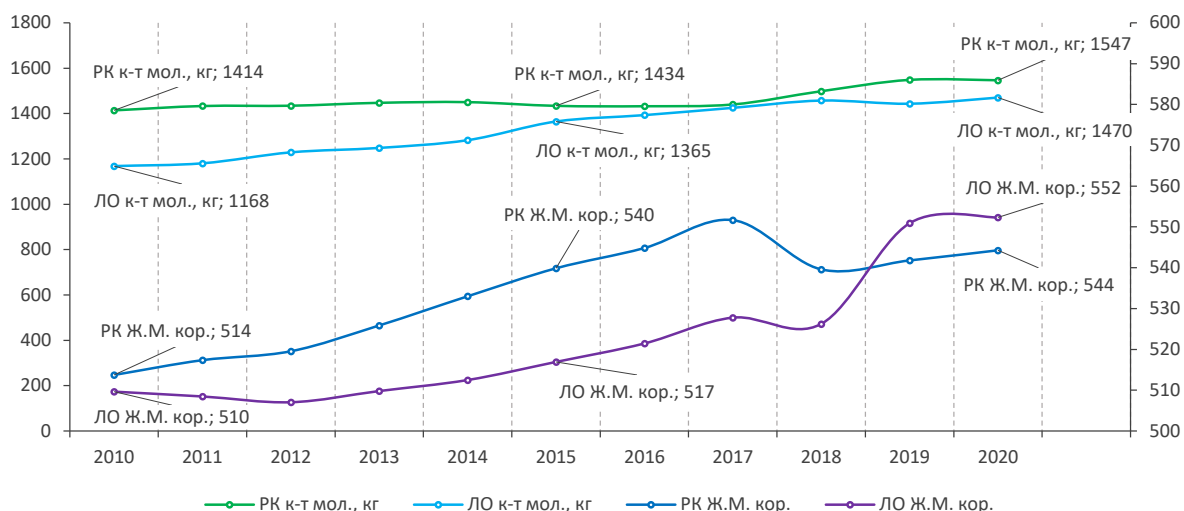


Рис. 5. Изменение коэффициента молочности в зависимости от живой массы коров в региональных популяциях.

Источник: собственные исследования авторов.

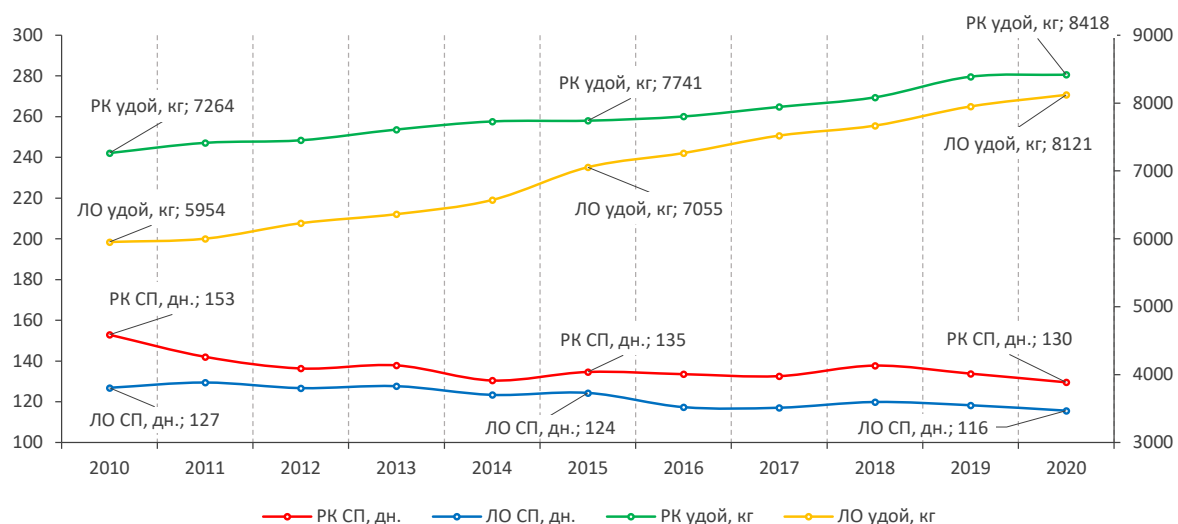


Рис. 6. Динамика сервис-периода в зависимости от уровня удоя коров в ленинградской и карельской популяциях

Источник: собственные исследования авторов.

обратное. При росте продуктивности коров ленинградской популяции с 5954 до 7055 кг молока сервис-период сократился на 3 дня. Дальнейшее увеличение удоя до 8121 кг происходит при снижении сервис-периода еще на 8 дней. В Республике Карелии наблюдается сокращение этого срока на 18 дней за первые 5 лет и далее сервис-период снижается еще на 5 дней, несмотря на рост удоя.

Можно предположить, что на длительность сервис-периода влияют факто-

ры внутрихозяйственной деятельности, в том числе человеческий, а также система содержания и сбалансированность кормления животных с учетом их физиологического состояния. Поэтому, создавая оптимальные условия менеджмента, можно добиться высоких показателей воспроизводства животных.

Показателями эффективности племенной работы, проводимой в хозяйствах по разведению коров айрширской породы, являются фенотипический, паратипиче-

ский и генетический тренды, рассчитанные как по абсолютной продуктивности, так и по ПЦ признаков продуктивности по первой лактации живых коров, закончивших в исследуемом году 1–5 лактации.

В табл. 2 показаны изменения фенотипического, генетического и паратипического трендов по удою, содержанию жира и белка в молоке. В ленинградской популяции молочного скота фенотипический тренд по удою колебался от +163 кг в период 2016–2017 гг. до +298 кг в 2018–2019 гг. Подобные показатели выявлены по паратипическому тренду (+156 и +307 кг молока соответственно). При этом наивысший генетический тренд по удою был достигнут в 2017–2018 гг (+20 кг), а наименьший – в 2018–2019 гг. (-9 кг) при наивысших фенотипическом и паратипическом трендах. В среднем же за 5 лет фенотипический тренд удою составил +237 кг, генетический +4 кг и паратипический

+233 кг молока. Рассчитанные тренды по содержанию жира и белка в молоке незначительны. Таким образом, удои коров этой популяции на 98,3% зависят от паратипических факторов и всего на 1,7% – от генетики. Изменение жирномолочности на 95,2% обусловлено менеджментом и на 4,8% – генетикой, а содержание белка в молоке не зависит от генетического потенциала. При этом темпы генетического улучшения удою составили 0,06, содержания жира – 0,02.

В Республике Карелии в среднем за период 2016–2020 гг. фенотипический тренд по удою составил +308 кг молока, по содержанию жира +0,048% и белка -0,008%. При этом паратипические факторы обеспечили прибавку +286 кг на 92,8%, а генетические +22 кг молока на 7,2%. По содержанию жира в молоке наблюдается ухудшение за счет генетики -0,002% на 4,2%. Фенотипическое снижение содер-

Таблица 2. Показатели эффективности племенной работы в анализируемых популяциях в 2020 году (тренд)

Годы	Ленинградская популяция			Карельская популяция		
	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %
Фенотипический						
2019–2020	265	0,040	0,040	412	0,100	-0,030
2018–2019	298	-0,040	0,050	313	0,060	0,070
2017–2018	206	0,110	-0,010	263	0,020	-0,090
2016–2017	163	-0,040	-0,010	267	0,020	0,020
В среднем	237	0,021	0,018	308	0,048	-0,008
Генетический						
2019–2020	-3	-0,010	0,000	19	0,000	0,000
2018–2019	-9	0,000	-0,010	-16	0,000	0,000
2017–2018	20	0,010	0,010	61	0,000	-0,010
2016–2017	7	0,000	0,000	25	-0,010	0,020
В среднем	4	0,001	0,000	22	-0,002	0,001
Паратипический						
2019–2020	268	0,050	0,040	393	0,100	-0,030
2018–2019	307	-0,040	0,060	329	0,060	0,070
2017–2018	186	0,100	-0,020	202	0,020	-0,080
2016–2017	156	-0,040	-0,010	242	0,030	0,000
В среднем	233	0,020	0,018	286	0,050	-0,009

Источник: собственные исследования авторов.

жания белка в молоке обусловлено паратипическими факторами на -0,009% при генетическом улучшении на 0,001%. Темп генетического улучшения по удою достаточно велик, он составил +0,34 и по белку +0,03, по содержанию жира идет ухудшение (-0,05).

Следовательно, можно сделать вывод о том, что генетический прогресс по продуктивным признакам айрширских коров в Ленинградской области поддерживается как использованием прогрессивной генетики, в том числе и мировой, так и созданием условий для ее реализации. Селекционерам же Республики Карелии следует обратить внимание на использование производителей с улучшающим эффектом по жирномолочности на маточном поголовье карельской популяции

айрширского скота, а для исправления ситуации с белкомолочностью – на сбалансированность рационов кормления дойных коров.

О создании оптимальных условий для реализации заложенного генетического потенциала в современных условиях ведения молочного скотоводства свидетельствует превосходство в среднем по удою и качественным показателям молока дочерей над уровнем их матерей, которое в ленинградской популяции за первую лактацию составило 915 кг молока в среднем с колебаниями от 155 до 4421 кг при удоях матерей 7500–7999 кг и менее 3500 кг соответственно (табл. 3).

Превосходство дочерей над матерями по содержанию жира в среднем составило +0,01% (табл. 4). В разрезе классов этого

Таблица 3. Удой коров при его разных классах у матерей за первую лактацию (2020 год), кг

Класс матерей по удою	Ленинградская популяция				Карельская популяция			
	n	матери	дочери	± к матери	n	матери	дочери	± к матери
В среднем	3131	6847	7762	915	804	7106	7769	663
>= 5000	2868	7074	7804	730	789	7158	7833	675
>= 6000	2366	7396	7855	459	673	7428	7934	506
>= 7000	1471	7927	7924	-3	425	7956	8140	184

Источник: собственные исследования авторов.

Таблица 4. Содержание молочного жира и белка в молоке коров при разных классах у матерей за первую лактацию (2020 год), %

Класс матерей по молочному жиру	Содержание жира				Класс матерей по молочному белку	Содержание белка			
	n	матери	дочери	± к матери		n	матери	дочери	± к матери
Ленинградская популяция									
В среднем	3109	4.11	4.12	+0.01	В среднем	3090	3.31	3.37	+0.06
Меньше 3.80	104	3.71	4.12	+0.41	Меньше 2.90	2	2.83	3.17	+0.34
3.80–3.99	1222	3.90	4.03	+0.13	2.90–3.19	776	3.14	3.32	+0.18
4.00 и выше	1783	4.28	4.17	-0.11	3.20 и выше	2312	3.37	3.38	+0.01
Карельская популяция									
В среднем	804	4.04	4.25	+0.21	В среднем	769	3.25	3.23	-0.02
Меньше 3.80	22	3.66	4.27	+0.61	Меньше 2.90	7	2.85	3.11	+0.26
3.80–3.99	379	3.89	4.22	+0.33	2.90–3.19	245	3.10	3.21	+0.11
4.00 и выше	403	4.21	4.27	+0.06	3.20 и выше	517	3.33	3.26	-0.07

Источник: собственные исследования авторов.

показателя значительный плюс имеется только при низких показателях у матерей: менее 3,80% – +0,41% и 3,80–3,99% – +0,13%. Большинство матерей имеет жирность молока свыше 4,00%, они превосходят своих дочерей на 0,11%.

В карельской популяции в среднем по 804 парам животных надоено от дочерей больше на 663 кг молока (см. табл. 3). Превосходство над матерями проявляется до уровня матерей 8000–8499 кг.

По содержанию белка в ленинградской популяции в среднем превосходство дочерей над матерями составило +0,06% (см. табл. 4). Наибольшая разница с дочерьми наблюдается в группах матерей с белково-молочностью от 2,90 до 3,19% (+0,18%), но доля таких животных составила всего 25%. Больше число матерей имеет в молоке 3,20% белка и выше при превосходстве дочерей +0,01%.

Качественные показатели молока в карельской популяции различаются. По содержанию жира в молоке дочери в среднем превысили уровень матерей на +0,21%, только начиная с жирности в молоке матерей 4,40–4,59% они уступают, но таких пар животных всего 6,2%. По содержанию белка в среднем дочери уступали матерям -0,02%. Превышали же они матерей по данному показателю только до уровня белкомолочности 3,20–3,29%.

Получение как можно большего количества потомков, способных превышать показатели продуктивности матерей, является основной задачей селекционного процесса в молочном скотоводстве, наряду с выведением и выращиванием бычков нового поколения, поэтому отбор потенциальных матерей очень важен.

С помощью алгоритма для отбора потенциальных матерей бычков будущего поколения в компьютерной программе «СГС-ВНИИГРЖ» выявлены в ленинградской 228 и в карельской популяции 81 корова, закончившие 1–3 лактацию с удоом,

превышающим 11000 кг молока, 102 и 32 головы с содержанием жира и белка свыше 4,00 и 3,20% соответственно, 27 и 10 голов с ПЦ_{РОД} по удою более +100 кг молока соответственно (табл. 5). При усилении жесткости отбора из указанных популяций отобрано 5 лучших потенциальных матерей молодых быков, причем учтены не только заявленный уровень признаков продуктивности, но и индексы воспроизводительных качеств: ИП (не менее 48,0), КВС1 и КВС2 (табл. 6).

Другой составляющей родительской пары для выведения бычков нового поколения являются лучшие быки-производители. Для отбора таких необходимо постоянное мониторинг ПЦ производителей, работающих на маточном поголовье стад анализируемых популяций айрширского скота.

По результатам внутрискотной оценки коров-первотелок за 2020 год среди маточного поголовья Ленинградской области выявлено 10, а в Республике Карелии 5 лучших быков-производителей с количеством дочерей более 40 и имеющих официальную оценку по данным ВНИИплем (табл. 7). Среди первых лучшими оказались канадский бык Jumper 702 с превосходством его дочерей над сверстницами свыше +99 кг, Дункан 8842 – +92 кг и Айвенго 491 – +89 кг молока. При этом практически совпали официальные оценки Jumper 702 и Айвенго 491 (+94 и 80 кг), а Дункан 8842 по 17 дочерям показал предварительно прибавку по удою 766 кг молока. По качественным показателям больших различий не наблюдается.

Среди пяти оцененных внутрискотно быков карельской популяции, принадлежащих АО «ПП Карельское», только два быка – Лесси и Тахо – соответствовали официальной оценке (ВНИИплем, 2020).

Племенная ценность быка-отца является индикатором прогнозируемой будущей продуктивности его дочерей. Для

Таблица 5. Результаты отбора потенциальных матерей быков нового поколения (1–3 лактация)

Популяция	Голов	Законченная лактация			Индексы воспроизводства			ИПЦ _{род}
		удой, кг	жир, %	белок, %	ИП	КВС1	КВС2	
I. Отбор по максимальному удою > 11000 кг								
РК	81	11333	4.09	3.19	46.1	86.8	86.9	58
m		93	0.02	0.01	0.6	0.5	0.2	17
± к сверстн.		687	-0.05	-0.02				
m		21	0.01	0.00				
ЛО	228	11556	4.06	3.32	45.7	88.4	89.2	74
m		29	0.02	0.01	0.4	0.1	0.9	10
± к сверстн.		695	-0.02	-0.03				
m		12	0.00	0.00				
II. Отбор по содержанию жира > 4.00% и белка > 3.20%								
РК	32	11301	4.23	3.25	46.0	86.4	84.7	46
m		149	0.02	0.01	0.0	0.4	0.8	27
± к сверстн.		648	0.00	-0.01				
m		34	0.01	0.00				
ЛО	102	11542	4.23	3.38	45.1	87.3	88.4	68
m		40	0.02	0.01	0.7	0.5	0.2	15
± к сверстн.		700	0.00	-0.02				
m		16	0.01	0.00				
III. Отбор по ИПЦ _{род} по удою > 100 кг								
РК	10	11928	4.26	3.25	44.5	82.6	80.4	224
m		211	0.04	0.02	0.9	0.5	0.3	25
± к сверстн.		815	0.00	0.00				
m		58	0.02	0.01				
ЛО	27	11515	4.20	3.39	44.1	85.6	87.2	235
m		87	0.02	0.02	0.6	0.4	0.8	28
± к сверстн.		712	-0.01	-0.03				
m		33	0.01	0.01				

Источник: собственные исследования авторов.

дальнейшего анализа племенных качеств маточного поголовья анализируемых популяций в зависимости от официальной оценки быков-отцов первотелки распределены на три группы по превосходству над сверстницами по удою: менее -100 кг, от -100 до +99 кг и +100 и более кг молока (табл. 8). В ленинградской популяции к третьей группе отнесено 45,6%. То есть почти 50% первотелок происходят от быков с улучшающим эффектом по молоку 100 кг и более. В карельской популяции таких животных всего 36,4%.

В Ленинградской области прослеживается зависимость ПЦ первотелок по удою от ПЦ отца. Например, ПЦ_о менее -100 кг, а его дочерей -71 кг, ПЦ_о от -100 до +99 и -13 кг, ПЦ_о +100 и более кг и +51 кг. Превысили удой сверстниц 23,9% дочерей быков с ПЦ_о менее -100 кг, 33,2% с ПЦ_о от -100 до +99 кг и 40,7 с ПЦ_о +100 и более кг молока. Всего первотелок с превышением над сверстницами по удою на +100 и более кг молока в выборке оказалось 34,9%.

В Республике Карелии чуть более 1/3 первотелок выведены от быков с ПЦ ме-

Таблица 6. Лучшие потенциальные матери быков нового поколения

Номер и кличка коровы	Номер лактации	Наивысшая лактация (± к сверстницам)			Индекс воспроизводства		
		удой, кг	жир, %	белок, %	ИП	КВС1	КВС2
Ленинградская популяция							
8188 Сметка («Новоладожский»)	2	12576	4,27	3,51	48,1	85,2	96,2
		+927	+0,02	0,00			
455 Камета («Дальняя Поляна»)	2	12039	4,06	3,31	51,5	106,1	84,6
		+761	+0,08	0,00			
7031 Грозная («Мыслинский»)	3	12026	4,46	3,41	50,2	107,0	103,8
		+782	+0,05	+0,02			
3125 Граница («Будогощь»)	2	11422	4,50	3,28	54,4	113,3	114,0
		+570	+0,05	+0,02			
1400 Жучка («Будогощь»)	3	11100	4,65	3,22	48,3	84,4	83,6
		+415	+0,14	0,00			
Карельская популяция							
2354 Оттилия (ПС «Мегрега»)	3	12591	4,38	3,27	51,1	104,8	90,0
		841	0,05	0,00			
3243 Туманная (ПС «Мегрега»)	2	12041	4,36	3,26	43,4	79,0	82,9
		846	0,02	-0,02			
1752 Оборка (ПС «Мегрега»)	3	12738	4,46	3,22	40,7	98,3	76,3
		892	0,08	-0,03			
1945 Реплика (ПХ «Ильинское»)	3	12411	4,33	3,22	53,4	98,1	83,5
		927	0,02	0,02			
1694 Разность (ПХ «Ильинское»)	3	12687	4,28	3,22	48,3	88,1	78,9
		1043	0,01	0,00			
Источник: собственные исследования авторов.							

нее -100 и +100 и более кг молока, а 26,9 – от нейтральных. Незначительно отличаются доли первотелок с разным уровнем ПЦ во всех трех группах по ПЦ отца. Лучшие результаты получены по дочерям быков с ПЦ от -100 до +99 кг молока (+45 кг), а в двух других группах – противоположные ожидаемым.

Можно предположить, что условия кормления и содержания животных этой популяции не способствуют реализации заложенного генетического потенциала продуктивности. На это указывают отставание от сверстниц по удою дочерей лучших по ПЦ по удою быков (-26 кг), и наоборот, хорошие результаты в созданных условиях эксплуатации животных,

полученных от производителей с ПЦ менее -100 кг молока (+38 кг).

До завершения лактации племенные качества первотелки можно прогнозировать по $ИПЦ_{\text{РОД}}$. Результаты распределения первотелок на такие же классы по удою, как и по $ПЦ_{\text{О}}$, но по $ИПЦ_{\text{РОД}}$, показывают, что около 50% первотелок Ленинградской области отнесены к среднему классу (-100 +99 кг; табл. 9). К худшему классу по родословной отнесено всего 17,3%, к лучшему -32,9%. Однако следует отметить, что 24,8% первотелок с $ИПЦ_{\text{РОД}}$ менее -100 кг в среднем превзошли сверстниц на 251 кг, во второй группе таких животных 34,5%. И, наоборот, в лучшей по родословной группе первотелок 34,0% уступа-

Таблица 7. Сравнение внутривидовой оценки лучших быков, работавших на маточном поголовье ленинградской популяции в 2020 году, с их официальной оценкой (каталог ВНИИплем, 2020 год)

Номер и кличка быка	Внутривидовая оценка				Официальная оценка				
	дочерей	удой, кг	жир, %	белок, %	категория	эффективность дочерей	удой, кг	жир, %	белок, %
Ленинградская популяция									
702 L. Jumper	48	8096	4.01	3.40	A3	49	94	0.00	+0.01
	47.9	99	-0.05	0.01					
8842 Дункан	176	8128	4.09	3.38	A2	17	766	-0.12	0.00
	175.8	92	-0.02	0.00					
491 Айвенго	86	8083	4.02	3.32	A3	214	80	+0.01	-0.01
	85.9	89	-0.04	-0.02					
431 Оливер	367	7995	4.08	3.29	A2	417	236	-0.03	-0.03
	366.6	62	-0.02	-0.04					
7903 Джонни	224	7994	4.07	3.36	A2	19	409	-0.11	+0.01
	223.7	57	-0.02	-0.01					
6123 Динар	121	7939	4.14	3.37	H	24	5	+0.04	+0.02
	120.9	50	0.01	-0.00					
1621 Великан	124	7916	4.14	3.33	A2	580	251	-0.01	-0.02
	123.9	42	0.01	-0.02					
641 Воевода	105	7851	4.18	3.37	H	157	20	+0.01	+0.04
	104.9	21	0.02	-0.00					
462 Колумб	106	7761	4.08	3.32	H	1210	-349	+0.02	+0.01
	105.9	7	-0.02	-0.02					
401 Осман	272	7786	4.07	3.30	A2	466	203	-0.02	-0.02
	271.7	5	-0.02	-0.03					
Карельская популяция									
144 Лесси	80	8055	4.25	3.22	A2	716	191	0.00	-0.02
	79.7	79	-0.01	-0.02					
1131 Айхе	55	8106	4.26	3.25	H	284	-50	+0.03	+0.01
	54.8	79	0.00	0.00					
3757 Тахо	43	8106	4.17	3.25	A3	176	66	0.00	+0.01
	42.8	77	-0.04	0.00					
669 Умар	72	8046	4.30	3.24	H	1263	-161	+0.03	+0.01
	71.7	63	0.02	0.00					
3353 Сириус	101	7925	4.17	3.25	H	183	-235	-0.05	-0.02
	100.6	46	-0.04	-0.00					

Источник: собственные исследования авторов.

ли сверстницам в среднем 245 кг и 26,5% имеют ПЦ всего -6 кг молока. Всего же превзошли сверстниц по удою свыше +100 кг молока 34,5% животных, что совпадает с данными по ПЦ₀ (34,9%).

В карельской популяции большинство животных (41,2%) характеризовалось значением индекса от -100 до +99 кг молока,

а меньше всего – +100 и более кг (27,8%). При распределении выявлены такие же показатели по ПЦ коров по удою, как и при распределении по ПЦ отца. Например, первотелки с ИПЦ_{род.} +100 и более кг молока на 61 кг уступали по удою сверстницам, то есть не реализовали заложенный потенциал продуктивности. Лучшие

Таблица 8. Превосходство над сверстницами дочерей быков с разным уровнем их племенной ценности по официальной оценке

Класс по ПЦ _о	Число коров		1 лактация			± к сверстницам		
	голов	%	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %
Ленинградская популяция								
< -100	574	18,9	7483	4.11	3.38	-71	-0.01	-0.00
-100 99	1076	35,5	7715	4.16	3.38	-13	0.01	-0.00
>= 100	1385	45,6	7971	4.10	3.36	51	-0.01	-0.01
Карельская популяция								
< -100	292	36,7	7907	4.26	3.26	38	0.00	0.00
-100 99	214	26,9	7949	4.25	3.26	45	-0.01	0.00
>= 100	289	36,4	7645	4.23	3.20	-26	-0.01	-0.02

Источник: собственные исследования авторов.

Таблица 9. Превосходство первотелок над сверстницами в зависимости от племенной ценности по родословной

ИПЦ _{род.}	Голов	% от всего	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
Ленинградская популяция								
< -100	577	17,3	7457	4.12	3.38	-77	-0.01	-0.00
-100 99	1666	49,8	7782	4.13	3.36	5	-0.00	-0.01
>= 100	1100	32,9	7903	4.10	3.37	35	-0.01	-0.01
Карельская популяция								
< -100	238	30,8	7914	4.25	3.26	37	-0.01	0.00
-100 99	319	41,3	7933	4.25	3.26	46	-0.01	-0.00
>= 100	215	27,8	7509	4.23	3.19	-61	-0.01	-0.02

Источник: собственные исследования авторов.

показатели также наблюдаются в средней группе первотелок (+46 кг).

Следовательно, в отличие от животных Ленинградской области, в созданных условиях эксплуатации невозможно сделать прогноз уровня продуктивности коров карельской популяции по ИПЦ_{род.}, то есть ПЦ быков в трех рядах ее родословной.

Генетическое сходство по мужским предкам трех рядов родословной маточного поголовья анализируемых популяций имеет очень низкие показатели. Так, рассчитанный коэффициент для первотелок ленинградской и карельской популяций равен всего 13,6%. По двум другим возрастным группам коров коэффициенты несколько выше – 15,8 и 18,4%, что свидетельствует о расхождении в предпо-

чтениях селекционеров данных регионов, проще говоря, достаточной жесткости прикрепления маточного поголовья к региональным племенным предприятиям.

Низкая величина генетического сходства по мужским предкам трех рядов родословной первотелок исследуемых популяций свидетельствует о региональной специфике бычьего поголовья, определяющей различия по хозяйственно полезным признакам животных региональных популяций.

Выявленное разнообразие в айрширской породе, с одной стороны, будет способствовать поддержанию эффективного отбора, с другой, указывает на ее неоднородность, которая ослабляет генетический прогресс в породе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год). М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2020. 270 с.
2. Игнатьева Л.П., Сермягин А.А. Характеристика современной популяции крупного рогатого скота симментальской породы России с учетом генеалогической принадлежности // Вестн. Курск. гос. с.-х. акад. 2019. № 4. С. 67–72.
3. Черных А.Г., Юрченко Е.Н., Иванова И.П. Рост и развитие телок красной степной породы // Омск. научн. вестн. 2014. № 1 (128). С. 100–101.
4. Бургомистрова О.Н., Абрамова Н.И., Хромова О.Л. Оптимальные параметры развития высокопродуктивных коров черно-пестрой породы // Генетика и разведение животных. 2018. № 3. С. 57–63. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-3-57-63
5. Реализация продуктивного потенциала и генетический вклад животных симментальской породы разной селекции в популяции молочного скота Центрального Черноземья России / Л.П. Игнатьева [и др.] // Вестн. Мичуринск. гос. аграрн. ун-та. 2018. № 4. С. 147–153.
6. Mark T. Applied genetic evaluations for production and functional traits in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2004, p. 2641.
7. Misztal I., Tsuruta S., Strabel T., Auvray B., Druet T., Lee D.H. *BLUPF90 and Related Programs (bgf90)*. *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Montpellier, Communication No. 28–27. 2002, vol. 28, pp. 21–22.
8. Willson D.E., Willham R.L. Within-herd phenotypic, genetic and environmental trend lines for beef cattle breeders. *Journal of Animal Science*, 1986, vol. 63, p. 1087.
9. Внутрипородные типы айрширского скота России / О.В. Тулинова [и др.] // Изв. Нижневолжск. агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1 (61). С. 260–278. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-26
10. Сергеев С.М., Тулинова О.В. Селекционно-генетическая статистика – ВНИИГРЖ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ РФ, № 2015663613. 2015.

Сведения об авторе

Ольга Васильевна Тулинова – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом, Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». Российская Федерация, 196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское ш., д. 55а; e-mail: tulinova_59@mail.ru

BREEDING AND GENETIC PARAMETERS OF COWS IN TWO REGIONAL POPULATIONS OF AYRSHIRE CATTLE BREED IN RUSSIA

Tulinova O.V.

The author has carried out a comparative analysis of productive qualities of two populations of Ayrshire cattle in the Leningrad Oblast and the Republic of Karelia. For the analysis, we used data from the yearbooks of All-Russian Research Institute of Pedigree Breeding for

2010–2019 and electronic databases “Selec” for 2020. The article has found that the cows of breeding farms of Leningrad population are inferior to the group of animals from Karelian population in milk yield of 410 kg. On the contrary, in breeding reproducers, they exceed them by 494 kg of a higher protein-milk content (+0.06 and +0.13%, respectively) and low fat content of milk (-0.08 and -0.19%, respectively). The paper reveals a high level of genetic trend in milk yield (+22 kg of milk) in Karelian population with genetic improvement rate +0.34 and lower indicators (+4 kg and 0.06) in Leningrad population. We selected 228 cows in Leningrad and 81 in Karelian populations that completed 1–3 lactation with milk yield exceeding 11,000 kg of milk, 102 and 32 heads with a fat and protein content of more than 4.00 and 3.20%, respectively, as potential mothers of new generation bulls. In Leningrad population, 45.6%, and in Karelian 36.4% of first-calf heifers have fathers with breeding value for milk yield of +100 or more kg of milk, and 32.9 and 27.8%, respectively, are assigned to the best class by pedigree. The low value of genetic similarity in male ancestors of three lines of the first-calf pedigree in the studied populations indicates the regional specifics of the bovine population which determine the differences in economically useful characteristics of animals in regional populations. On the one hand, the revealed diversity in Ayrshire breed will help to maintain effective selection; on the other hand, it indicates its heterogeneity which weakens the genetic progress in the breed.

Ayrshire breed, regional population, genetic trend, genetic similarity.

REFERENCES

1. *Yezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystve Rossiyskoy Federatsii (2019 god)* [Yearbook on Breeding Work in Dairy Cattle Breeding in the Farms of the Russian Federation (2019)]. Moscow: Izd. FSBIS VNIIPlem, 2020. 270 p.
2. Ignatieva L.P., Sermyagin A.A. Characteristics of the modern population of the cattle Simmental's breed in Russian allowing for genealogy structure. *Vestnik Kurskogo gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii=Bulletin of Kursk State Agricultural Academy*, 2019, no. 4, pp. 67–72 (in Russian).
3. Chernykh A.G., Yurchenko E.N., Ivanova I.P. Growth and development of red steppe breed heifers. *Omskiy nauchnyy vestnik=Omsk Scientific Bulletin*, 2014, no. 1 (128), pp. 100–101 (in Russian).
4. Burgomistrova O.N., Abramova N.I., Khromova O.L. The optional parameters of development highly productive cows of black-and-white breed. *Genetika i razvedeniye zhivotnykh=Genetics and Breeding of Animals*, 2018, no. 3, pp. 57–63. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-3-57-63 (in Russian).
5. Ignat'eva L.P. et al. Realization of production potential and genetic contribution of simmental breed of different origin to the population of milk cattle in the Central Black Earth Region of Russia. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta=Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2018, no. 4, pp. 147–153 (in Russian).
6. Mark T. Applied genetic evaluations for production and functional traits in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2004, p. 2641.
7. Misztal I., Tsuruta S., Strabel T., Auvray B., Druet T., Lee D.H. *BLUPF90 and Related Programs (bgf90)*. *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Montpellier, Communication No. 28–27. 2002, vol. 28, pp. 21–22.
8. Willson D.E., Willham R.L. Within-herd phenotypic, genetic and environmental trend lines for beef cattle breeders. *Journal of Animal Science*, 1986, vol. 63, p. 1087.

9. Tulinova O.V. et al. Inbred types of Airshire cattle of Russia. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye*=*Bulletin of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education*, 2021, no. 1 (61), pp. 260–278. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-26 (in Russian).
10. Sergeev S.M., Tulinova O.V. *Seleksionno-geneticheskaya statistika – VNIIGRZH* [Breeding and genetics statistics PRIFAGB]. Certificate of State registration of a computer program the RF, no. 2015663613. 2015.

Information about the author

Ol'ga V. Tulinova – Candidate of Sciences (Agriculture), Leading Researcher, Head of Department, Russian Research Institute for Farm Animals Genetics and Breeding, Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science “Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry”. 55A, Moskovskoye Roadway, Pushkin, St. Petersburg, 196601, Russian Federation; e-mail: tulinova_59@mail.ru