

ЕКАТЕРИНА НИКОЛАЕВНА ВАСИЛЬЕВА

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генетики и селекции айрширского скота, Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – БИЖ имени академика Л. К. Эрнста» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
tulinova_59@mail.ru

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЕКЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ГЕНОТИПА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ СКОТА НА ОСНОВЕ ИХ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ*

Рассматриваются проблемы генетической оценки и использования производителей в масштабах всей популяции айрширов РФ и отдельных регионов. Отмечен годовой фенотипический прогресс по величине удоя во всех российских айрширских стадах (+191 кг молока, при средней 6 554 кг молока с 4,08 % жира) и на племенных заводах (+161 кг молока и +0,08 % жира). Показана высокая конкурентоспособность айрширской породы, которая превосходит средние показатели всех других пород в РФ по удою на 309 кг молока и по жиру на 0,21 % (2016 год). Активно внедряется генетическая оценка производителей. За последние 5 лет ежегодно оценивалось от 48 до 73 быков, средняя племенная ценность (ПЦ) которых варьировала от +4 до +50 кг молока. Установлено, что эффективность, достоверность оценки и темпов повышения качества генотипов производителей зависят от многих факторов: количества дочерей, стад и регионов, в которых они проверяются; повторяемости результатов тестирования; генетической структуры маточного поголовья. На выборке из 220 быков показана возможность прогноза фактической ПЦ по родословной ($r = +0,175$; $P \leq 0,05$). Подтверждены данные об относительно низкой повторяемости результатов тестирования производителей. Только в единичных случаях получены достоверные коэффициенты ранговой корреляции оценок в разных стадах, что обусловлено недостаточной численностью проверяемых быков на ограниченном числе стад. Это создает трудности для выявления наиболее ценных быков, пригодных для использования на всей популяции айрширского скота РФ. Исследована и обоснована возможность повторного использования быков-улучшателей (+ варианты) в стадах при определенных селекционных ситуациях. Главным элементом модернизации системы оценки и создания парка конкурентоспособных отечественных производителей предложено внедрение одновременной аттестации и отбора проверяемых быков на всем поголовье активной части популяции айрширов.

Ключевые слова: генетическая оценка, айрширская порода, племенная ценность, молочная продуктивность, быки-производители

ВВЕДЕНИЕ

Биологические факторы являются основой селекции сельскохозяйственных животных, в том числе молочного скота. На параметрах изменчивости, наследственности, взаимосвязи признаков базируются важнейшие элементы селекции – генетическая оценка и отбор животных, повышение качества генотипов, определение племенной ценности. Комбинирование разного рода информации по хозяйственно полезным признакам животных и их предков позволяет достичь максимально точного прогноза в оценке генотипа [6]. Успех племенной работы во многом зависит от уровня племенной ценности используемых быков-производителей [1], [7], [8]. В повышении продуктивности крупного рогатого скота быки-производители имеют большое значение, поскольку их генетическая оценка осуществляется более точно [4], [9]. В современной отечественной

системе оценки быков имеется много проблем, одна из которых – неоднозначность получаемых результатов тестирования одних и тех же производителей в разных стадах. Это обстоятельство было зафиксировано в ряде племенных стад Ленинградской области. Из-за относительно низкой повторяемости результатов оценки приходится фактически заново переоценивать всех быков в конкретных условиях хозяйства [2], [3].

Целью исследования является изучение влияния биологических и селекционных факторов на эффективность генетической оценки производителей и обоснование путей модернизации системы оценки и отбора быков в популяции айрширского скота.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мониторинг племенных и продуктивных качеств животных отечественной популяции

айрширского скота (40,2 тыс. голов) проведен по данным «Ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах РФ (2016)»¹; «Каталога быков-производителей молочных и молочно-мясных пород, оцененных по качеству потомства в 2017 году (2017)»².

Расчет коэффициента ранговой корреляции официальной и внутристадной ПЦ быков проведен по методике «Спирмена» [5] с использованием электронных баз данных «Селзкс» 10 племенных хозяйств Ленинградской области и «Картотеки быков айрширской породы КРС» с результатами официальной оценки быков. Внутристадная оценка и индекс прогноза племенной ценности по родословной рассчитаны по формуле: ИПЦ_{РОД} = 0,5 ПЦ_О + 0,25 ПЦ_{ОМ} + 0,125 ПЦ_{ОММ} [10]. Для расчетов использовали программы «СГС – ВНИИГРЖ».

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным бонитировки 2016 года, удой айрширских коров в среднем по РФ составил 6 554 кг молока жирностью 4,08 %, на племзаводах и в племпрепродукторах – 7 336 кг, 4,11 %

и 6 319 кг, 4,14 % соответственно. По сравнению с 2015 годом величина удоя выросла на 191, 161 и 108 кг молока соответственно по категориям хозяйств при существенном увеличении жирности молока на 0,08 % на племзаводах (4,14 против 4,06 %). Айрширские животные превосходили средние показатели всех других пород в РФ на 309 кг молока и 0,21 % жира (2016 год). В айрширской породе насчитывается 40 племенных хозяйств, из них 17 с удоем коров более 7 000 кг молока, а в 6 стадах продуктивность превышает 8 000 кг.

По данным каталога ВНИИПлем, за последние 5 лет ежегодно оценивалось от 48 до 73 быков, средняя ПЦ которых составляла от +4 кг в 2016 году до +50 кг в 2015 году, а в 2017 году +35 кг молока по 64 тестированным быкам. Различия в племенной ценности обусловлены в основном соотношением числа улучшателей и ухудшателей в конкретной популяции быков.

Наименьшее количество животных было оценено в Краснодарском крае – 2, наибольшее – в Ленинградской (24 гол.) и Вологодской (15 гол.) областях (табл. 1).

Таблица 1

Поголовье дочерей быков и ареал их проверки

Год оценки	Регион	Количество быков	Средняя ПЦ быков по удою	Количество			
				дочерей	на 1 быка		
					дочерей	регионов	хозяйств
2013	РФ	71	+5	14 689	207	1,6	5,9
2014	РФ	72	+5	15 055	209	1,5	6,1
2015	РФ	73	+50	8 945	123	1,4	4,8
2016	РФ	48	+4	4 371	91	1,3	4,4
2017	РФ	64	+35	9 930	155	1,4	5,9

В том числе в 2017 году по регионам							
Карелия	6	+111	2 224	371	1,8	7,5	
Краснодарский край	2	-96	467	233	1,0	5,5	
Вологодская обл.	15	+46	1 638	109	1,3	5,1	
Ленинградская обл.	24	+25	3 825	159	1,4	8,5	
Московская обл.	6	-7	1 384	231	1,7	3,3	
Импортная сперма	11	-25	392	36	1,0	1,6	

Достоверность оценки быков-производителей зависит от многих факторов, и в том числе от количества дочерей, хозяйств и регионов, в которых они проверяются. Так, в последние годы снизилось количество дочерей на одного проверенного производителя, но увеличилось число регионов и стад, где они проходили оценку. Среди регионов по среднему числу дочерей на одного быка в 2017 году лидирует Республика Карелия, а по числу стад – Ленинградская область.

В породе в 2016 году пробонитировано 59 быков-производителей, из которых наибольшее ко-

личество (19 голов) содержится на племпредприятиях (ПП) Вологодской области. На 01.01.2017 г. на ПП РФ насчитывается 39 молодых быков со средним возрастом 3,14 года, 16 из них отечественного происхождения.

Прогноз племенной ценности молодых быков-производителей можно осуществить с помощью индекса племенной ценности по родословной (ИПЦ_{РОД}), который положительно и достоверно коррелирует с ПЦ быка по качеству потомства [8]. Так, при сравнении официальной племенной ценности по удою

220 быков-производителей и индекса ИПЦ_{РОД} получен достоверный коэффициент ранговой корреляции +0,175 ($P < 0,05$).

По расчетным данным, ИПЦ_{РОД} в среднем по 39 молодым быкам по удою составил +143 кг,

в том числе по отечественным +182 кг молока, что характеризует целенаправленный подход к отбору будущих производителей [3].

В табл. 2 представлены лучшие молодые быки по индексу ИПЦ_{РОД}.

Лучшие быки-производители по прогнозу ПЦ по удою по родословной

Таблица 2

Кличка и № быка	Племпредприятие	ИПЦ _{РОД} по:		
		удою, кг	жиру, %	белку, %
2483 Джейфер*	ОАО «ПП “Вологодское”»	+699	-0,05	+0,01
484 Дерек*	ОАО «ПП “Череповецкое”»	+594	-0,02	+0,02
47645 Монро	ОАО «ПП “Череповецкое”»	+459	-0,08	-0,03
118091545 Маттео	ОАО «Краснодарское»	+384	-0,02	-0,04
1205 Вильям*	ОАО «ПП “Вологодское”»	+354	-0,02	
118943114 Моккула	ОАО «Краснодарское»	+342	-0,06	-0,03
47644 Восход	ОАО «ГЦВ»	+337	-0,06	-0,01
483 Барьер*	ОАО «ПП “Карельское”»	+327	+0,01	-0,03
3904 Доллар	ОАО «Невское»	+322	0,00	-0,01
8842 Дункан	ОАО «Невское»	+308	-0,05	-0,04

Примечание. * – быки отечественной селекции.

Ленинградская область имеет одну из самых многочисленных популяций айрширского скота в РФ, где числится 9 племенных заводов и 4 племрепродуктора. На племенных заводах от 7 555 коров получено в среднем по 7 532 кг молока с 4,06 %

жира и 3,31 % – белка, а от первотелок – 7 295 кг, 4,09 % и 3,34 % соответственно. Среди племзаводов лидирует СПК «Дальняя Поляна» Ленинградской области, где от 500 коров надоено по 8 552 кг молока жирностью 3,96 %, белковостью 3,31 % (табл. 3).

Продуктивность коров в племзаводах Ленинградской области (в среднем по стаду)

Таблица 3

Хозяйство	Количество коров	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг
СПК «Дальняя Поляна»	442	8552	3,96	3,31	522
ОАО ПЗ «Новоладожский»	941	7864	4,20	3,47	630
ЗАО «Алексино»	561	7809	3,98	3,26	500
ЗАО «Волховское»	806	7802	4,10	3,36	529
ЗАО «Заречье»	889	7506	3,82	3,25	546
СПК «Будогощь»	587	7406	4,05	3,11	508
ЗАО «Культура-Агро»	547	7157	4,34	3,48	507
ЗАО «Березовское»	355	6935	3,90	3,27	498
ОАО ПЗ «Мыслинский»	811	6765	4,09	3,23	507

На этом фоне была проведена внутристадная оценка быков, используемых в 10 племенных хозяйствах Ленинградской области. Результаты внутристадной оценки одних и тех же быков в конкретном стаде были сопоставлены с официальной, а также внутристадная в одном хозяйстве с внутристадной в другом. Совпадаемость оценок определяли путем расчета коэффициентов ранговой корреляции в 5 разных вариантах сортировки массива: в среднем по всей выборке; по 10 одним и тем же быкам, использовавшимся в 7 стадах;

по 12 одним и тем же быкам, имеющим дочерей в 7 других стадах; по быкам-улучшателям и ухудшателям согласно официальной оценке.

В табл. 4 показано, что в 6 стадах из 10 по всей выборке массива данных достоверно подтверждена совпадаемость результатов официальной оценки быков с внутристадной – от 0,474 в «Новоладожском» до 0,318 в «Культуре-Агро». По другим условиям вышеперечисленных выборок в отдельных стадах она была еще выше: в «Новоладожском» – 0,758 и 0,769; «Заречье» – 0,626 и «Мыслинском» – 0,839.

Таблица 4

Повторяемость между официальными и внутристадными оценками быков-производителей, используемых на маточном поголовье племенных хозяйств Ленинградской области

Хозяйства	Ранговая корреляция официальной оценки быков с внутристадной по вариантам сортировки									
	по всей выборке		10 одних и тех же быков		12 одних и тех же быков		быки с ПЦ > +200 кг		быки с ПЦ < -200 кг	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
АО «ПЗ «Новоладожский»	29	0,474*	10	0,758*			12	0,769*	13	-0,324
СПК «Дальнняя Поляна»	25	0,408*	10		12	0,545	8	0,500	10	-0,212
ЗАО «Заречье»	38	0,400*	10	0,297	12	0,285	14	-0,375	13	0,626*
СПК «Будогощь»	24	0,333	10				9	0,471	8	0,657
ЗАО «Волховское»	44	0,353*	10	0,261	12	0,559	14	0,282	17	0,091
АО «Алексино»	40	0,078	10	0,309	12	0,266	13	0,411	16	-0,371
ЗАО «Березовское»	19	0,256	10				5	-0,600	9	0,217
АО «Культура-Агро»	33	0,318*	10	0,248	12	0,406	13	0,141	12	0,322
ОАО ПЗ «Мыслинский»	39	0,357*	10	0,491	12	0,839*	12	0,337	18	0,340
СПК «Осничевский»	37	0,197	10	-0,161	12	0,371	14	0,105	12	0,028

Примечание. * – P = 0,05.

Далее была изучена достоверность повторяемости оценки внутристадной с таковой же по всей выборке, которая подтвердилась в 10 парах хозяйств из 45. Так, высокие и достоверные коэффициенты повторяемости этих оценок отмечены в парах «Новоладожский» с 5 хозяйствами (r от +0,554 до +0,709), «Будогощь» – с 4 (r от +0,518 до +0,600), а также «Мыслинский» и «Волховское» (r +0,661). В 7 хозяйствах, где одновременно использовались 10 и 12 быков, ранговая корреляция их внутристадных оценок в основном невысокая и недостоверная за исключением двух пар сравнения: «Культура-Агро» – «Новоладожский» (r +0,685), «Осничевский» – «Мыслинский» (r +0,633). Среди быков-улучшателей достоверные коэффициенты повторяемости внутристадной оценки с таковой получены в следующих комбинациях стад: «Новоладожский» – «Волховское» (r +0,886), «Культура-Агро» – «Заречье» (r +0,627), а среди ухудшателей – «Мыслинский» – «Волховское» (r +0,696). Из приведенных данных видно, что только в единичных случаях получены достоверные ранговые коэффициенты корреляции

внутристадных оценок быков-производителей. Этот факт можно объяснить как недостаточной численностью проверяемых быков на ограниченном числе стад, так и влиянием генетической структуры маточного поголовья сравниваемых хозяйств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате сопоставления официальной оценки с внутристадной была выявлена возможность получения положительного эффекта при повторном использовании быков-улучшателей. Показано, что в 7 хозяйствах одновременно использовалось не более 10–12 быков. Установлено, что проверка быков на ограниченном количестве хозяйств не дает точного прогноза по их использованию на всей популяции айрширского скота, о чем свидетельствуют полученные коэффициенты ранговой корреляции. Таким образом, главной задачей по модернизации системы оценки отечественных быков является внедрение одновременной оценки проверяемых быков на всем поголовье активной части популяции айрширского скота.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального агентства научных организаций (государственное задание № АААА-А18-118021590134-3).

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015, 2016 год). М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИПлем, 2016, 2017. 270 с.

² Каталог быков-производителей молочных и молочно-мясных пород, оцененных по качеству потомства в 2013–2017 гг. М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИПлем, 2013–2017. 74 с.

³ Каталог быков-производителей айрширской породы новой генерации. СПб.: ФГБНУ ВНИИГРЖ, 2017. 120 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Болгов А. Е., Петракова И. Н. Республика Карелия – племенная база айрширской породы // Генетика и разведение животных. 2017. № 2. С. 92–96.

2. Васильева О. К. Результаты оценки быков-производителей по качеству потомства в стадах с разным уровнем продуктивности // Научное обеспечение инновационного развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. трудов по материалам междунар. научно-практ. конф. профессорско-преподавательского состава. СПб., 2014. Ч. 1. С. 141–143.
3. Кузнецов В. М. Основы научных исследований в животноводстве. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. 568 с.
4. Логинова Т. П., Басонов О. А. Продуктивность черно-пестрых коров различной селекции // Зоотехния. 2005. № 7. С. 18–20.
5. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1993. 424 с.
6. Сермедин А. А., Ермилов А. Н., Янчуков И. Н., Харитонов С. Н., Племяшов К. В., Тюренкова Е. Н., Стрекозов Н. И., Зиновьева Н. А. Региональная система геномной оценки как базовый элемент национальной программы генетического совершенствования крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 7. С. 3–7.
7. Тулинова О. В., Петрова А. В., Соловей Г. П. Использование айрширских производителей разного происхождения // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 5. С. 30–34.
8. Тулинова О. В., Васильева Е. Н. Современное состояние и перспективы совершенствования молочного скота айрширской породы Российской Федерации // Генетика и разведение животных. 2017. № 2. С. 3–16.
9. Харитонов С., Бакай А., Виноградов В. Оценка быков-производителей по качеству потомства – главный вопрос в селекции молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 1. С. 15–16.
10. German Holstein test program // German Holstein news. 2004. June. № 7. P. 2–6.

Vasilieva E. N., Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center of Livestock – AUIAB Academician L. K. Ernst” (St. Petersburg, Russian Federation)

BIOLOGICAL AND SELECTION FACTORS OF INCREASING THE QUALITY OF THE GENOTYPE BASED ON THE GENETIC ASSESSMENT OF AYRSHIRE BULLS

The article deals with the problem of genetic evaluation of Ayrshire population and its breeders' usage on the territory of the Russian Federation and separate regions. The annual phenotypic progress in the milk yield in all Russian Ayrshire herds (+191 kg of milk, with an average of 6 554 kg of milk with 4,08 % fat) and in breeding farms (+161 kg of milk and +0,08 % of fat) was noted. High competitiveness of the breed was proven. By the average index the Ayrshire breed surpassed other breeds by 309 kg of milk and by 0,21 % of fat. The genetic evaluation of producers is actively introduced. During the last 5 years, from 48 to 73 bulls were annually evaluated; their average breeding value (BV) ranged from +4 to +50 kg of milk. The effectiveness of evaluation and the rate of improvement in the quality of producers' genotypes depend on many factors – the number of daughters, types of herds and regions in which they are tested. It also depends upon repeatability of test results and genetic structure of the breeding stock. The prognosis of the actual BV according to the pedigree is shown on the example of 220 bulls ($r = +0,175$; $P \leq 0,05$). The study revealed low repeatability of testing results in sires. Only single cases revealed reliable coefficients of rank correlations of estimates in different herds. These results are conditioned by the small number of bulls in the limited number of herds. Therefore; the identification of the most valuable bulls becomes problematic. The possibility of reusing bulls-improvers (+ variants) in herds is studied. The introduction of simultaneous attestation and selection of bulls for the livestock of the Ayrshire breed is suggested.

Key words: genetic evaluation, Ayrshire breed, breeding value, milk yield, sire

* The work was carried out with the financial support of the Federal Agency of Scientific Organizations, state assignment № AAAA-A18-118021590134-3.

REFERENCES

1. Bolgov A. E., Petrachkova I. N. Republic of Karelia – breeding base of Ayrshire breed. *Genetics and breeding of animals*. 2017. No 2. P. 92–96. (In Russ.)
2. Vasilieva O. K. Results of the assessment of bulls-producers on the quality of offspring in herds with different levels of productivity. *Nauchnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya APK v usloviyakh reformirovaniya: Sb. nauchnykh trudov po materialam mezdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava*. St. Petersburg, 2014. P. 141–143. (In Russ.)
3. Kuzneцов В. М. Bases of scientific research in cattle breeding. Kirov, 2006. 568 p. (In Russ.)
4. Loginova T. P., Basonov O. A. Productivity of Black-and-White cows of different selection. *Zootehnny*. 2005. No 7. P. 18–20. (In Russ.)
5. Merkur'eva E. K. Biometrics in breeding and genetics of farm animals. Moscow, 1993. 424 p. (In Russ.)
6. Sermyagin A. A., Ermilov A. N., Yanchukov I. N., Haritonov S. N., Plemashov K. V., Tyurenkova E. N., Strekozov N. I., Zinov'eva N. A. Elaboration of regional system for genomic evaluation as the base element of national cattle breeding program in Russia. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2017. No 7. P. 3–7. (In Russ.)
7. Tulinova O. V., Petrova A. V., Solovey G. P. Use of Ayrshire breeders of various origin. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2015. No 5. P. 30–34. (In Russ.)
8. Tulinova O. V., Vasilieva E. N. Current status and prospects for improving the dairy Ayrshire cattle in the Russian Federation. *Genetics and breeding of animals*. 2017. No 2. P. 3–16. (In Russ.)
9. Haritonov S., Bakaj A., Vinogradov V. Assessment of sires on the quality of offspring – the main issue in the selection of dairy cattle. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2005. No 1. P. 15–16. (In Russ.)
10. German Holstein test program. *German Holstein news*. 2004. June. No 7. P. 2–6.