

МИХАИЛ ПАВЛОВИЧ КОНОВАЛОВаспирант кафедры зоотехнии, товароведения и экспертизы продовольственных товаров агротехнического факультета, Петрозаводский государственный университет
*smiwanja@mail.ru***АНАТОЛИЙ ЕФРЕМОВИЧ БОЛГОВ**доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой зоотехнии, товароведения и экспертизы продовольственных товаров агротехнического факультета, Петрозаводский государственный университет
bolg@psu.karelia.ru

ОЦЕНКА ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ БЫКОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ ПО ПЕРЕДАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

В статье представлены результаты оценки племенной ценности быков айрширской породы двумя методами – по передающей способности и по разнице между показателями дочерей и их сверстниц. Выделена группа быков с высокими племенными качествами. Установлена высокая совпадаемость двух методов оценки племенной ценности быков по величине удоя и низкая связь по содержанию жира в молоке. Отмечено, что показатели передающей способности могут быть дополнительным критерием для оценки племенных достоинств быков-производителей.

Ключевые слова: племенная ценность, передающая способность, корреляция, признаки молочной продуктивности

ВВЕДЕНИЕ

Ключевой проблемой в селекции крупного рогатого скота является выявление лучших производителей, определение их племенной ценности, от достоверности которой во многом зависит общий генетический прогресс в популяциях. В последние годы проблема интенсивно изучается, совершенствуются существующие подходы и разрабатываются принципиально новые методы оценки племенных качеств сельскохозяйственных животных. Одним из новых методов селекции является оценка племенных качеств молочного скота по передающей способности [1], [4].

Передающая способность – это свойство, которым в той или иной мере обладает любая особь в популяции, унаследованное и реализованное в виде фиксированного уровня (характера) развития признака, служащего предметом отбора у родителей. Она определяется соотношением частот распределения потомков в классах вариационного ряда. В основе оценки лежит учет числа потомков, соответствующих направлению отбора, а не их отличие по средней величине признака от сверстников или средней по стаду.

В работе [1] обосновано важное значение передающей способности для оценки племенных качеств животных и разработана матрица отбора. Метод пока не получил широкого распространения в научных исследованиях и практике племенного дела, но заслуживает особого внимания.

Целью данной работы было оценить быков айрширской породы по передающей способности и определить совпадаемость этого метода с оценкой быков методом «дочери-сверстницы».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для работы использовалась специально сформированная база данных по 6 ведущим стадам айрширского скота в Республике Карелии. Объектом исследования были айрширские коровы-первотелки ($n = 8231$), отелившиеся в период с 2000 по 2010 год, дочери 50 быков. У подконтрольных животных были изучены происхождение и молочная продуктивность. Средний удой за 305 дней лактации составил 4912 ± 14 кг молока (с учетом года и места лактирования – от 2753 до 6664 кг), жирность молока – $4,05 \pm 0,01$ % (3,56–4,39 %). Оценка производителей по передающей способности проводилась в соответствии с рекомендациями ГНУ ВНИИГРЖ [1].

Методика оценки быков по передающей способности сначала предусматривает распределение дочерей всех быков на классы вариационного ряда. Критерием отнесения первотелок к определенному классу является среднее квадратическое отклонение (σ_p), поскольку при любой величине средней арифметической (\bar{X}) оно отражает характер распределения членов выборки. Нормированное отклонение рассчитывают исходя из $1/2\sigma_p$. Вся популяцию подразделяют на 3 класса: к первому классу (1) относят первотелок, величина признака которых меньше, чем $(\bar{X} - 1/2\sigma_p)$, ко второму (2) – $(\bar{X} \pm 1/2\sigma_p)$, к третьему (3) – больше, чем $(\bar{X} + 1/2\sigma_p)$. При этом в двух крайних классах (1 и 3) должно находиться по 30,7 % особей, а в среднем (2) – 38,3 %. Подразумевается, что в крайние классы вариационного ряда попадают особи, существенным образом отличающиеся по своей генетической структуре, чем, вероятно, обусловлено их пре-

восходство (непревосходство) в выборке по селекционному признаку. Распределение ведется отдельно для каждого года оценки и по каждому стаду, что позволяет снизить влияние паратипических факторов. Фактором, определяющим племенные качества животных, становится не столько абсолютное значение признака у той или иной особи, сколько принадлежность к классу вариационного ряда.

Оценивая племенные качества быков-производителей используют классификационную оценку дочерей. Подсчитывают общую сумму дочерей каждого быка и их сумму в каждом классе вариационного ряда. Затем рассчитывают частоты распределения дочерей в классах p_1 , p_2 и p_3 . Исходя из частот распределения дочерей быка его категорию по передающей способности в стаде оценивают по формуле: $ПЦ = \text{Log} = [(p_3 + 1)/(p_1 + 1)]$, где ПЦ – племенная ценность по передающей способности. Критерием принадлежности быка к той или иной категории служит нормированное отклонение Log в долях $1/2\sigma$ от его среднего значения по всем быкам в выборке.

Помимо оценки передающей способности быков, учитывали их племенную ценность на основании разницы между показателями дочерей и их сверстниц по формуле:

$$ПЦ = 2 \times b \times (D - C_b),$$

где D , C_b – показатели дочерей и сверстниц, b – повторяемость оценки быка, рассчитанная по формуле

$$b = \frac{N}{N + \frac{4 - h^2}{h^2}},$$

где N – число эффективных дочерей, найденное как отношение произведения количества дочерей на количество сверстниц к их сумме, h^2 – наследуемость оцениваемого признака [2].

Для изучения совпадаемости оценки быков по передающей способности с их оценкой методом «дочери-сверстницы» были рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, определяемые по формуле

$$r_s = 1 - \frac{6 \times \Sigma(x - y)^2}{n \times (n^2 - 1)},$$

где x и y – ранги по каждому признаку, n – число пар рангов [3].

Так же была определена связь между оценками производителей по передающей способности по разным признакам молочной продуктивности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В процессе работы мы оценили 50 быков айр-ширской породы. Распределение оцененных быков в зависимости от их передающей способности по удою дочерей представлено в табл. 1.

Среднее значение Log по всем быкам в популяции составило 0,023 при величине $1/2\sigma = 0,029$. Быки со значением $\text{Log} > 0,006$ вошли в 3-ю категорию, быки с $\text{Log} < -0,052$ отнесены к 1-й категории, оставшиеся быки со значением $-0,052 < \text{Log} < 0,006$ составили 2-ю категорию по передающей способности.

С учетом класса дочерей в стаде сохраняется нормальный характер распределения первотелок в крайних классах: в 1-м классе – 2630 голов, в 3-м – 2406 голов, или 31,6 и 29,2 % соответственно, что близко к теоретическому значению (30,7 %).

Анализ быков по их принадлежности к той или иной категории показал, что 30,0 % быков обладают повышенной передающей способностью, от них получено почти в 2,5 раза больше дочерей (3342 голов), чем от быков 1-й категории (1394 голов). Количество дочерей 3-го класса, полученных от производителей, отнесенных к 1-й категории (249 голов), было более чем в 5 раз меньше по сравнению с количеством дочерей 3-го класса (1281 голова) от быков 3-й категории. Кроме того, от быков 3-й категории получена меньшая доля дочерей 1-го класса, чем от быков 1-й категории. Это подтверждается и изменением характера распределения дочерей в крайних классах. Они составляют по группе быков 1-й категории: $p_1 = 0,415$ и $p_3 = 0,179$, по 3-й категории – $p_1 = 0,247$ и $p_3 = 0,383$. Таким образом, от быков 3-й категории получена большая доля дочерей 3-го класса и меньшая – 1-го класса, чем от быков 1-й категории.

Аналогично изучена передающая способность производителей по содержанию жира в молоке дочерей. Сводные данные по категориям быков приведены в табл. 2.

Характер распределения первотелок в классах вариационного ряда по жирности молока также носит нормальный характер. К первому классу отнесено 30,7 % первотелок, к третьему – 30,6 %, что соответствует теоретическому распределению. Характер же распределения быков-отцов отличался от теоретического. В частности, к 1-й категории было отнесено 36 % быков, к 3-й – 28 %, что, скорее всего, связано со значительной изменчивостью оценок производителей.

В зависимости от принадлежности отцов к категории изменяется характер распределения дочерей в вариационном ряду. У быков 1-й категории на 9 % больше дочерей 1-го класса, чем противоположного. В то же время от быков 3-й категории получено на 14 % больше дочерей 3-го класса по сравнению с 1-м классом. Эти данные свидетельствуют о наличии наследственной обусловленности влияния категорий быков на класс дочерей.

Список быков 3-й категории по жирности молока дочерей с распределением дочерей в классах вариационного ряда представлен в табл. 3.

Таблица 1

Распределение дочерей в классах вариационного ряда по удою и категории быков-производителей по передающей способности

Кличка и № быка	Число дочерей, частоты их распределение в вариационном ряду и категория быков								ПЦ быков по удою по методу «Д – Св», кг
	Учтено дочерей	Дочерей в 1-м классе	p_1	Дочерей в 3-м классе	p_3	$(p_3 + 1)/(p_1 + 1)$	Log_1 быка	Категория	
Веньюс 5165	16	9	0,563	2	0,125	0,720	-0,143	1	–
Дуплет 958	131	66	0,504	13	0,099	0,731	-0,136	1	-672
Юлерми 900	56	26	0,464	8	0,143	0,781	-0,107	1	-254
Вудли 5075	10	5	0,500	2	0,200	0,800	-0,097	1	–
Понтус 56636	28	12	0,429	4	0,143	0,800	-0,097	1	-540
Данко 111	48	21	0,438	8	0,167	0,812	-0,090	1	-572
Модуль 1849	178	75	0,421	29	0,163	0,818	-0,087	1	-639
Диктор 1170	215	85	0,395	35	0,163	0,834	-0,079	1	-620
Бриз 551	110	40	0,364	18	0,164	0,853	-0,069	1	-145
Ерри 905	216	90	0,417	45	0,208	0,853	-0,069	1	-561
Марс 955	34	14	0,412	7	0,206	0,854	-0,069	1	–
Юмблет 80	10	4	0,400	2	0,200	0,857	-0,067	1	–
Тайто 3972	93	37	0,398	21	0,226	0,877	-0,057	1	-400
Хууго 188	86	32	0,372	18	0,209	0,881	-0,055	1	–
Велюр 6049	163	63	0,387	37	0,227	0,885	-0,053	1	-19
n = 15	1394	579	0,415	249	0,179	0,833	-0,079	–	–
Дебют 4553	301	110	0,365	64	0,213	0,889	-0,051	2	-338
Сотник 3261	40	15	0,375	9	0,225	0,891	-0,050	2	82
Полюс 2499	49	17	0,347	10	0,204	0,894	-0,049	2	-87
Тукки 3730	317	114	0,360	72	0,227	0,902	-0,045	2	-213
Ралли 4032	123	42	0,341	26	0,211	0,903	-0,044	2	-137
Яхкю 904	175	65	0,371	42	0,240	0,904	-0,044	2	-140
Сампо 4781	250	97	0,388	64	0,256	0,905	-0,043	2	-267
Луоко 1481	107	37	0,346	26	0,243	0,923	-0,035	2	-60
Хунна 54	512	194	0,379	139	0,271	0,922	-0,035	2	-134
Турку 3729	99	30	0,303	21	0,212	0,930	-0,032	2	-226
Лорви 147	231	89	0,385	67	0,290	0,931	-0,031	2	-141
Толму 3947	97	30	0,309	22	0,227	0,937	-0,028	2	-198
Мороз 1490	306	93	0,304	70	0,229	0,942	-0,026	2	-157
Таави 3949	188	66	0,351	51	0,271	0,941	-0,026	2	-68
Ринг 3988	248	83	0,335	66	0,266	0,948	-0,023	2	-198
Патрон 916	176	59	0,335	48	0,273	0,954	-0,020	2	-215
Денди 4803	144	43	0,299	38	0,264	0,973	-0,012	2	-61
Лабри 5161	39	12	0,308	12	0,308	1,000	0,000	2	–
Лама 488	30	7	0,233	7	0,233	1,000	0,000	2	–
Тахо 3757	63	21	0,333	22	0,349	1,012	0,005	2	-171
n = 20	3495	1224	0,350	876	0,251	0,927	-0,033	–	–
Лесси 144	619	178	0,288	200	0,323	1,027	0,012	3	206
Вертти 901	261	76	0,291	86	0,330	1,030	0,013	3	-100
Рокот 3958	159	41	0,258	48	0,302	1,035	0,015	3	69
Хукко 173	138	36	0,261	42	0,304	1,034	0,015	3	-192
Джаз 396	30	9	0,300	11	0,367	1,052	0,022	3	-86
Аракки 245	24	5	0,208	7	0,292	1,070	0,029	3	–
Хякя 135	310	82	0,265	118	0,381	1,092	0,038	3	68
Сокери 8	83	21	0,253	33	0,398	1,116	0,048	3	–
Сириус 3353	398	95	0,239	158	0,397	1,128	0,052	3	232
Сонет 1759	425	99	0,233	171	0,402	1,137	0,056	3	235
Юракка 237	22	7	0,318	11	0,500	1,138	0,056	3	–
Реестр 3760	50	11	0,220	20	0,400	1,148	0,060	3	155
Лепя 533	564	119	0,211	256	0,454	1,201	0,080	3	664
Принц 4622	247	46	0,186	114	0,462	1,233	0,091	3	612
Дисплей 5162	12	2	0,167	6	0,500	1,285	0,109	3	–
n = 15	3342	827	0,247	1281	0,383	1,109	0,045	–	–
По быкам всех категорий	8231	2630	0,316	2406	0,307	0,993	-0,003	–	–

Таблица 2

Передающая способность быков по жирности молока исходя из распределения их дочерей в классах вариационного ряда

Категория быка	Число быков	Учтено дочерей	Дочерей в 1-м классе	P_1	Дочерей в 3-м классе	P_3	$(p_3 + 1)/(p_1 + 1)$	Log
1	18	3514	1243	0,354	928	0,264	0,934	-0,030
2	18	2971	885	0,298	945	0,318	1,015	0,006
3	14	1746	395	0,226	648	0,371	1,118	0,048
Итого	50	8231	2523	0,307	2521	0,306	0,999	0,000

С целью изучения связи племенной ценности быков по передающей способности с официальной оценкой их племенной ценности был рассчитан ранговый коэффициент корреляции. Установлена пониженная корреляция ($r_s = 0,325 \pm 0,155$; $P < 0,05$), которая свидетельствует о низкой совпадаемости показателей по признаку жирности молока.

Ранговый коэффициент корреляции между оценками быков по удою, полученными двумя методами, выявил высокую достоверную связь ($r_s = 0,745 \pm 0,110$; $P < 0,001$) этих параметров. Коэффициент корреляции, рассчитанный учеными ВНИИГРЖ на поголовье черно-пестрого голштинизированного скота Ленинградской области, также был довольно высок ($r = 0,618$), что свидетельствует о схожей связи анализируемых параметров [1]. Однако при детальном сопостав-

лении оценок выявляются некоторые несоответствия. Так, например, производители Вертти 901, Хукко 173, Джаз 396, являющиеся ухудшателями в соответствии с племенной ценностью по методу «дочери-сверстницы», были отнесены к группе быков с повышенной передающей способностью.

Определенный интерес представляет связь полученных логарифмов оценки быков по удою и жирности молока дочерей. Рассчитанный коэффициент ранговой корреляции между ними ($r_s = -0,147 \pm 0,143$) указывает на отсутствие достоверной связи. Это говорит о необходимости отдельного учета оценок производителей по передающей способности при оценке производителей по данным признакам.

Таким образом, наши исследования позволили установить в популяции айрширского скота Карелии наличие эффекта передающей способности по линии отец – дочь по признакам молочной продуктивности, что подтверждает возможность использования оценки по передающей способности для выявления производителей, дающих в потомстве большую долю наиболее продуктивных дочерей (3-й класс).

Установлена различная степень совпадаемости оценок производителей по передающей способности с официальной оценкой, а именно высокая совпадаемость по величине удоя и низкая связь по содержанию жира в молоке.

Таблица 3

Список быков 3-й категории по жирности молока дочерей исходя из их распределения в классах вариационного ряда

Категория быка	Кличка и № быка	Число дочерей, частоты их распределение в вариационном ряду и категория быков							ПЦ быков по жиру, %
		Учтено дочерей	Дочерей в 1-м классе	P_1	Дочерей в 3-м классе	P_3	$(p_3 + 1)/(p_1 + p)$	Log, быка	
Быки 3-й категории	Дисплей 5162	12	4	0,333	5	0,417	1,063	0,027	–
	Хукко 173	138	36	0,261	48	0,348	1,069	0,029	0,088
	Сонет 1759	425	100	0,235	143	0,336	1,082	0,034	-0,039
	Мороз 1490	306	72	0,235	107	0,350	1,093	0,039	0,057
	Данко 111	48	14	0,292	20	0,417	1,097	0,040	0,017
	Тахо 3757	63	10	0,159	18	0,286	1,110	0,045	-0,068
	Джаз 396	30	6	0,200	10	0,333	1,111	0,046	0,046
	Тайто 3972	93	21	0,226	34	0,366	1,114	0,047	0,267
	Дуплет 958	131	34	0,260	54	0,412	1,121	0,050	0,126
	Сотник 3261	40	9	0,225	16	0,400	1,143	0,058	0,000
	Понтус 56636	28	6	0,214	11	0,393	1,147	0,060	0,046
	Дебют 4553	301	69	0,229	128	0,425	1,159	0,064	0,039
	Аракки 245	24	5	0,208	12	0,500	1,242	0,094	–
	Луоко 1481	107	9	0,084	42	0,393	1,285	0,109	-0,047

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егизарян А. В., Дмитриев В. Б. и др. Система оценки племенных качеств молочного скота по передающей способности. СПб.: ВНИИГРЖ, 2010. 72 с.
2. Карманова Е. П., Болгов А. Е. Краткий справочник зоотехника-селекционера. Петрозаводск: Карелия, 1984. 279 с.
3. Карманова Е. П., Макарова В. Е., Муравья Л. Н. Генетические параметры признаков отбора сельскохозяйственных животных: Учеб. пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2003. 52 с.
4. Smaragdov M. G. et al. Validation Of Novel Approach For Estimation Of Bovine Transmitting Ability With The Use Of Reporter Gene DGAT1 // 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 08.2010. P. 1–6.