

**МИХАИЛ ПАВЛОВИЧ КОНОВАЛОВ**

аспирант 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  $4912 \pm 14$  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 ( $\sigma_p$ ), поскольку при любой величине средней арифметической ( $\bar{X}$ ) оно отражает характер распределения членов выборки. Нормированное отклонение рассчитывают исходя из  $1/2\sigma_p$ . Всю 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 параптических 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:  $\text{ПЦ} = \text{Log} = [(p_3 + 1)/(p_1 + 1)]$ , где ПЦ – племенная ценность по передающей способности. Критерием принадлежности быка к той или иной категории служит нормированное отклонение  $\text{Log}$  волях  $1/2\sigma$  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:

$$\text{ПЦ} = 2 \times b \times (\bar{D} - \bar{C}_b),$$

где  $\bar{D}$ ,  $\bar{C}_b$  – 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 айрширской породы. Распределение оцененных быков в зависимости от их передающей способности по удою дочерей представлено в табл. 1.

Среднее значение  $\text{Log}$  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 голов) 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 быка	
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
Юлерми 900	56	26	0,464	8	0,143	0,781	-0,107	1
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
Данко 111	48	21	0,438	8	0,167	0,812	-0,090	1
Модуль 1849	178	75	0,421	29	0,163	0,818	-0,087	1
Диктор 1170	215	85	0,395	35	0,163	0,834	-0,079	1
Бриз 551	110	40	0,364	18	0,164	0,853	-0,069	1
Ерри 905	216	90	0,417	45	0,208	0,853	-0,069	1
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
Хууто 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
<b>n = 15</b>	<b>1394</b>	<b>579</b>	<b>0,415</b>	<b>249</b>	<b>0,179</b>	<b>0,833</b>	<b>-0,079</b>	–
Дебют 4553	301	110	0,365	64	0,213	0,889	-0,051	2
Сотник 3261	40	15	0,375	9	0,225	0,891	-0,050	2
Полюс 2499	49	17	0,347	10	0,204	0,894	-0,049	2
Тукки 3730	317	114	0,360	72	0,227	0,902	-0,045	2
Ралли 4032	123	42	0,341	26	0,211	0,903	-0,044	2
Яхкю 904	175	65	0,371	42	0,240	0,904	-0,044	2
Сампо 4781	250	97	0,388	64	0,256	0,905	-0,043	2
Луоко 1481	107	37	0,346	26	0,243	0,923	-0,035	2
Хунна 54	512	194	0,379	139	0,271	0,922	-0,035	2
Турку 3729	99	30	0,303	21	0,212	0,930	-0,032	2
Лорви 147	231	89	0,385	67	0,290	0,931	-0,031	2
Толму 3947	97	30	0,309	22	0,227	0,937	-0,028	2
Мороз 1490	306	93	0,304	70	0,229	0,942	-0,026	2
Таави 3949	188	66	0,351	51	0,271	0,941	-0,026	2
Ринг 3988	248	83	0,335	66	0,266	0,948	-0,023	2
Патрон 916	176	59	0,335	48	0,273	0,954	-0,020	2
Денди 4803	144	43	0,299	38	0,264	0,973	-0,012	2
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
<b>n = 20</b>	<b>3495</b>	<b>1224</b>	<b>0,350</b>	<b>876</b>	<b>0,251</b>	<b>0,927</b>	<b>-0,033</b>	–
Лесси 144	619	178	0,288	200	0,323	1,027	0,012	3
Вертти 901	261	76	0,291	86	0,330	1,030	0,013	3
Рокот 3958	159	41	0,258	48	0,302	1,035	0,015	3
Хукко 173	138	36	0,261	42	0,304	1,034	0,015	3
Джаз 396	30	9	0,300	11	0,367	1,052	0,022	3
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
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
Сонет 1759	425	99	0,233	171	0,402	1,137	0,056	3
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
Лепа 533	564	119	0,211	256	0,454	1,201	0,080	3
Принц 4622	247	46	0,186	114	0,462	1,233	0,091	3
Дисплей 5162	12	2	0,167	6	0,500	1,285	0,109	3
<b>n = 15</b>	<b>3342</b>	<b>827</b>	<b>0,247</b>	<b>1281</b>	<b>0,383</b>	<b>1,109</b>	<b>0,045</b>	–
<b>По быкам всех категорий</b>	<b>8231</b>	<b>2630</b>	<b>0,316</b>	<b>2406</b>	<b>0,307</b>	<b>0,993</b>	<b>-0,003</b>	–

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 Верти 901, Хукко 173, Джаз 396, являющиеся ухудшателями в соответствии с племенной ценностью по методу «дочери-сверстницы», были отнесенные 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	$p_3$	$(p_3 + 1)/(p_1 + p)$	
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
	Сонет 1759	425	100	0,235	143	0,336	1,082	0,034
	Мороз 1490	306	72	0,235	107	0,350	1,093	0,039
	Данко 111	48	14	0,292	20	0,417	1,097	0,040
	Тахо 3757	63	10	0,159	18	0,286	1,110	0,045
	Джаз 396	30	6	0,200	10	0,333	1,111	0,046
	Тайто 3972	93	21	0,226	34	0,366	1,114	0,047
	Дуплет 958	131	34	0,260	54	0,412	1,121	0,050
	Сотник 3261	40	9	0,225	16	0,400	1,143	0,058
	Понтус 56636	28	6	0,214	11	0,393	1,147	0,060
	Дебют 4553	301	69	0,229	128	0,425	1,159	0,064
	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

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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