

Ю. Г. Турлова

Оценка продуктивных качеств коров-доноров с учетом передающей способности в семействах

Аннотация.

Цель: оценка продуктивных качеств коров-доноров с учетом передающей способности их семейств, а также возможность использования данного критерия для прогнозирования племенных качеств будущих потомков.

Материалы и методы. Оценка передающей способности животных проводилась по Системе оценки племенных качеств молочного скота по передающей способности, разработанной специалистами ВНИИГРЖ совместно с ООО РЦ «ПЛИНОР» (2010 г.).

Сформирована генеалогическая база данных по первотелкам ЗАО ПЗ «Петровский» (более 9500 голов). Проведена оценка по передающей способности продуктивных признаков 111 семейств, к которым принадлежали 132 коровы из донорского стада.

Результаты. Установлено, что 44 донора принадлежали к «лучшим» семействам по удою и от них заморожено 348 эмбрионов, а от 31 донора из «худших» семейств по удою заморожено 199 эмбрионов. Составлены линейные профили семейств по характеристике их передающей способности по пяти показателям молочной продуктивности. Показано, что вероятность того, что потомки коров из «худших» по передающей способности семейств будут иметь высокие показатели по интересующему нас признаку, составляет примерно 18–20%. В семействах категории «лучшие» эта вероятность 45% и более.

Заключение. Оценка продуктивных признаков по передающей способности является важным дополнительным критерием при выборе наиболее ценных коров для получения эмбрионов. Составление линейных профилей семейств по характеру передающей способности позволяет получить объективную информацию об их племенной ценности в отношении продуктивных признаков.

Ключевые слова: селекция; молочная продуктивность; семейство; передающая способность; донор; эмбрион.

Автор:

Турлова Юлия Григорьевна — кандидат биологических наук; e-mail: jturlova@gmail.com.

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал ФГБНУ «ФИЦ животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»; 196601, Россия, г. Санкт-Петербург, п. Тярлево, Московское шоссе, 55а.

Введение. Семейства формируют генетическую структуру стада, которая меняется в процессе отбора. В этой связи важно правильно оценить племенные качества семейств и увеличивать численность коров, принадлежащих к семействам с лучшими показателями по интересующим нас признакам, за счет потомства от проверенных быков «улучшателей» [1, 2].

Часто недостаточность внимания к работе с семействами объясняют снижающейся продолжительностью продуктивного использования коров в стаде, малочисленностью групп животных, по которым должна проводиться классификация генеалогических групп по селективируемому признаку [2].

Тем не менее, целенаправленная работа с семействами ведется специалистами для сохранения уникальных качеств пород — холмогорской, айрширской, ярославской [3, 4, 5].

Основным критерием для формирования и оценки семейств служит удой и генеалогическая составляющая, то есть происхождение по линии женских предков [2]. Родоначальницами семейств становятся коровы, не только обладающие выдающимися племенными качествами, рекордной продуктивностью, но и способные передавать эти качества и свойства в ряду поколений [1, 5].

Однако существующие методы оценки семейств, основанные на сравнении показателей продуктивности коров со сверстницами или с матерями,

не всегда корректны (объективны) относительно животных, лактировавших через 2–3 и более поколений. Авторы говорят о нецелесообразности оценки животных через 4–5 поколений.

Особенно явно это проявляется в условиях интенсивного роста продуктивности, как это происходило, например, в Ленинградской области в последние 30 лет, когда проводилась голштинизация черно-пестрого скота. В результате за 5–6 поколений кровность коров по голштинской породе увеличилась до 90% и более.

В середине 80-х годов в Ленинградской области начата интенсивная работа по отработке и внедрению в производство методов вспомогательных репродуктивных технологий, в частности трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота. В 1991 году было создано НПО «Генофонд» на базе племенного хозяйства «Петровский». Специалистами ГНУ ВНИИГРЖ совместно со специалистами хозяйства было создано донорское стадо, которое состояло из коров, имеющих высокую (и даже рекордную) молочную продуктивность и экстерьерную оценку, а также обладающих хорошими воспроизводительными качествами. Проводилась работа по оздоровлению стад от лейкоза, поэтому донорами становились только коровы, свободные от вирусоносительства.

Донорское стадо ПЗ «Петровский» насчитывало почти 400 голов. В настоящее время в криобанке хранится более 1300 эмбрионов.

Цель исследований — оценка продуктивных качеств коров-доноров с учетом передающей способности их семейств, а также возможность использования данного критерия для прогнозирования племенных качеств будущих потомков.

Материалы и методы. Оценка передающей способности животных проводилась по Системе оценки племенных качеств молочного скота по передающей способности, разработанной специалистами ВНИИГРЖ совместно с ООО РЦ «ПЛИНОР» (2010 г.).

Под передающей способностью мы понимаем свойство, которым в той или иной мере обладает любая особь в популяции, унаследованное и реализованное потомками в виде фиксированного уровня (характера) развития признака, служащего предметом отбора у родителей.

Первотелки, закончившие лактацию, оцениваются по продуктивным признакам (удой, выход молочного жира (МДЖ) и белка (МДБ) в кг, %%). Классификация особей проводится по величине отклонения от среднего показателя (X) по каждому признаку (относительно стада и года лактации). Критерием распределения в классы является

0,5 σ_p (фенотипической). К 1 классу относят первотелок (p_1), величина признака у которых меньше $X - 0,5\sigma_p$, ко 2-му — $X \pm 0,5\sigma_p$ (p_2), к 3-му — (p_3) больше $X + 0,5\sigma_p$. Передающая способность семейств, а также быков оценивается по сходному принципу, а именно, выражается величиной $\text{Log} [(p_3+1)/(p_1+1)]$, т.е. отношением частот распределения потомков в классах вариационного ряда. Величина Log также рассчитывается для каждого конкретного стада.

На основании ежегодных бонитировочных данных по хозяйствам базы СЕЛЭКС совместно с ООО РЦ «ПЛИНОР» нами проводится мониторинг и оценка коров-первотелок по продуктивным признакам по передающей способности, а также семейств, к которым они принадлежат.

Алгоритмы оценки позволяют относить к семействам генеалогические группы животных, насчитывающие более 5 голов (получивших оценку) в трех и более поколениях.

База данных ЗАО ПЗ «Петровский» насчитывает с 1983 года более 9500 голов. В криобанке хозяйства хранится в настоящее время 1410 эмбрионов от более чем 300 доноров, из них 223 — это коровы, происхождения ЗАО ПЗ «Петровский». Период получения и криоконсервации эмбрионов с 1992 по 1999 годы.

Результаты и обсуждение. Для оценки продуктивности коров в разрезе семейств, несомненно, фактором, влияющим на точность оценки, является наличие сопоставимой базы сравнения, поскольку речь идет о животных, оцениваемых с интервалом в 10 и более лет. В таблице 1 показан характер изменения молочной продуктивности и кровности по голштинской породе первотелок за некоторые периоды. Видно, что за период с 1992 по 2015 гг. кровность возросла с 62,8 до 98%, прирост удоя за тот же период составил 4550 кг при относительно постоянном уровне изменчивости. Относительно показателей содержания жира и белка в молоке наблюдалась разнонаправленная динамика.

Принимая во внимание подобный характер изменений количественных признаков, при сравнении показателей продуктивности животных разных поколений более объективно использовать не абсолютные показатели, а их нормированные отклонения (показатель X_i — разница в показателях по сравнению со сверстницами, выраженная в долях σ).

На основе ретроспективного анализа установлена принадлежность 132 доноров к 111 семействам (материнским генеалогическим линиям). В таблице 2 дана характеристика семейств, откуда произошли коровы-доноры, по удою.

Видно, что число семейств «худшей» категории меньше, чем количество «лучших» семейств — 25 и 42, соответственно. Это объясняется тем, что удой являлся доминирующим критерием при отборе доноров, а также учитывалась продуктивность их матерей и некоторых предков по женской линии. Особи одного класса, независимо от категории семейства, имели сходный уровень продуктивности. Так, у коров 1 класса Х_и варьировал от -1,174 до -1,072, а у коров 3 класса — от 1,097 до 1,175. Однако численность коров, лучших по удою (3 класса) в семействах «лучших» составила 44,6%, а в семействах «худших» по удою только 18,2%. Наоборот, в «лучших» семействах имелось 17,3% коров 1 класса, тогда как в «худших» их было 43,4%. Следовательно, зная харак-

тер передающей способности семейства, можно сделать более точный прогноз о продуктивности будущих потомков. Так, коровы с более низкой продуктивностью, но происходящие из «лучших» семейств по оцениваемому нами признаку, более ценны при выборе в качестве кандидата на роль донора эмбрионов.

В таблице 3 показано количественное распределение и продуктивность коров из донорского стада в определенных для них генеалогических группах.

По среднему удою за первую и максимальную лактацию коровы-доноры из «худших» семейств уступали коровам из «лучших» на 540 (td=2,4) и 241 кг, соответственно. Однако среди них имелось 6 голов (19,3%) с продуктивностью по мак-

Таблица 1. Сравнение показателей молочной продуктивности коров-первотелок в стаде ЗАО ПЗ «Петровский»

Год лактации	Кровность	Удой, кг 305 дн. 1 л	σ по удою	МДЖ, %	σ по МДЖ, %	МДБ, %	σ по МДБ, %
1992	62,8	6291	911	3,95	0,13	3,22	0,15
1995	75,7	6283	832	3,78	0,22	3,12	0,18
1999	88,3	7275	1082	3,82	0,18	2,91	0,12
2003	92,7	8653	1125	3,84	0,14	3,07	0,11
2007	94,5	9026	977	3,81	0,06	3,10	0,06
2011	98,3	9328	943	3,83	0,04	3,14	0,03
2015	Более 98	10841	1121	3,88	0,11	3,23	0,05

Примечание. σ — стандартное отклонение.

Таблица 2. Характеристика семейств по удою

Категория семейства		Лучшие (n=42)	Средние (n=44)	Худшие (n=25)
Всего	n	565	1000	472
	Х _и	0,356±0,040	0,026±0,033	-0,282±0,041
Особи 1 класса	n / %	98 / 17,3%	294 / 29,4%	205 / 43,4%
	Х _и	-1,079±0,048	-1,174±0,036	-1,072±0,032
Особи 2 класса	n / %	215 / 38,1%	391 / 39,1%	181 / 38,3%
	Х _и	0,049±0,019	0,021±0,014	-0,042±0,022
Особи 3 класса	n / %	252 / 44,6%	315 / 31,5%	86 / 18,2%
	Х _и	1,175±0,035	1,154±0,033	1,097±0,054

Примечание. Х_и — нормированное отклонение по удою. Категория «лучшие», «средние» и «худшие» по передающей способности.

Таблица 3. Распределение доноров в семействах по категориям по удою

Категория семейства по удою	Лучшие	Средние	Худшие
Количество доноров	44	52	31
Удой, за 305 дн. 1 лакт., кг	6985±125	6932±127	6445±183
Удой за 305 дн. макс. лакт / интервал, кг	8139±156 / 6500–10829	8065±97 / 7012–9690	7898±141 / 6368–9587
Заморожено эмбрионов	348	369	199

симальной лактации выше 9000 кг, и среди коров из «лучших» семейств таких было 8 голов (18,1%).

По нашим данным, было заморожено 717 эмбрионов, полученных от коров-доноров, происходящих из семейств категории «лучшие» и «средние». От доноров из семейств «худшей» категории заморожено почти 200 эмбрионов. Выбирая таких коров в качестве доноров, мы должны принимать во внимание, что вероятность того, что потомки будут иметь высокие показатели по интересующему нас признаку, составляет примерно 18–20%.

Поэтому выбор донора из семейства «худшей» категории по тому или иному признаку должен быть обоснован его ценностью по каким-либо другим показателям (например, воспроизводительные или экстерьерные качества)

На примере двух семейств Принси 579 и Мальвы 2634 на рисунке 1.1 и 1.2 показана оценка коров по удою с распределением по классам. На данных семействах использовались быки-производители всех трех категорий по передающей способности по удою, примерно в равном соотношении, поэтому их достоверного влияния на характеристику семейств не установлено.

Семейство Принси 579 насчитывает 30 голов в 8 поколениях. По законченной первой лактации

получили оценку 28 голов. По передающей способности по удою семейство относится к категории «лучшие», величина Log 0,104. Распределение по удою составило: 1 класса — 5 голов, 2 класса — 9 голов и 3 класса — 13 голов, 2 — без оценки. Корова Принси 3519 — донор.

Семейство Мальвы 2634 насчитывает 31 голову в 8 поколениях. Семейство имеет категорию «худшие» по передающей способности по удою (Log -0,079). Распределение по удою: 1 класса — 11 голов, 2 класса — 10 голов и 3 класса — 5 голов, 5 голов не получили оценку. Мальва 1243 и Мальва 3329 — доноры.

Для получения объективной информации о семействах по другим признакам составляется так называемый «линейный профиль».

На рисунке 2 представлена характеристика нескольких семейств по передающей способности по пяти признакам молочной продуктивности.

Линейный профиль составлен по величине log семейства. В данном стаде семейства с величиной Log 0,040 и выше относятся к категории «лучшие», а со значением ниже -0,049 — к «худшим».

Семейство Риты 1113 (n=21, 8 поколений) имеет «лучшую» категорию по четырем признакам: удою (0,138), выход молочного жира, кг (0,046) и выход молочного белка в % и кг (по 0,166

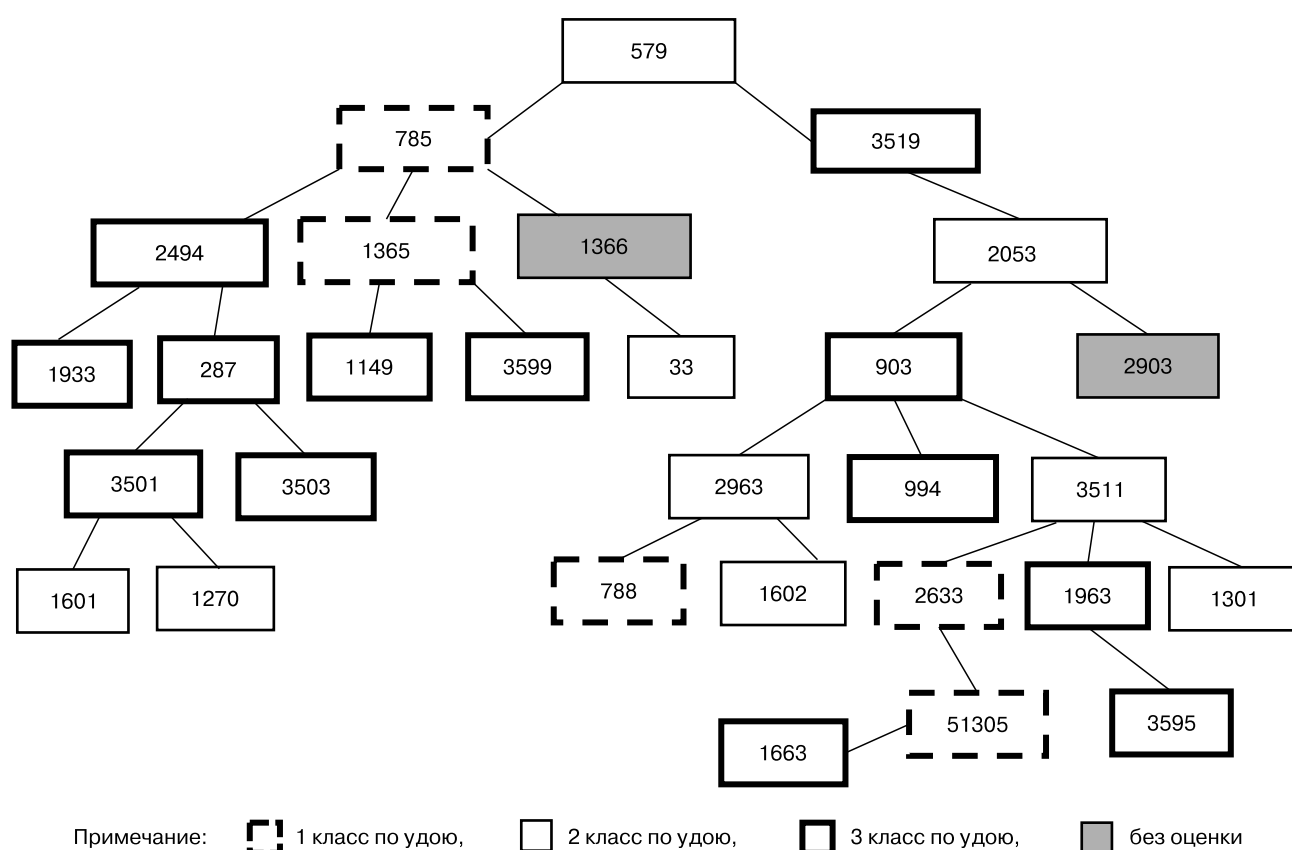


Рис. 1.1. Семейство Принси 579 (донор Принси 3519)

соответственно). По МДЖ в % оно имеет «среднюю» категорию (-0,048).

Семейство Игрушки 2925 (n=24, 9 поколений) относится к «лучшим» по удою и выходу молочного жира и белка в кг. Семейство Стадницы 1581

(n=20, 9 поколений) относится к «лучшим» по процентному содержанию жира и белка, однако имеет «худшую» категорию по удою, МДЖ и МДБ в кг. Семейство Мальвы (n=31, 8 поколений) имеет «лучшую» категорию только по признаку

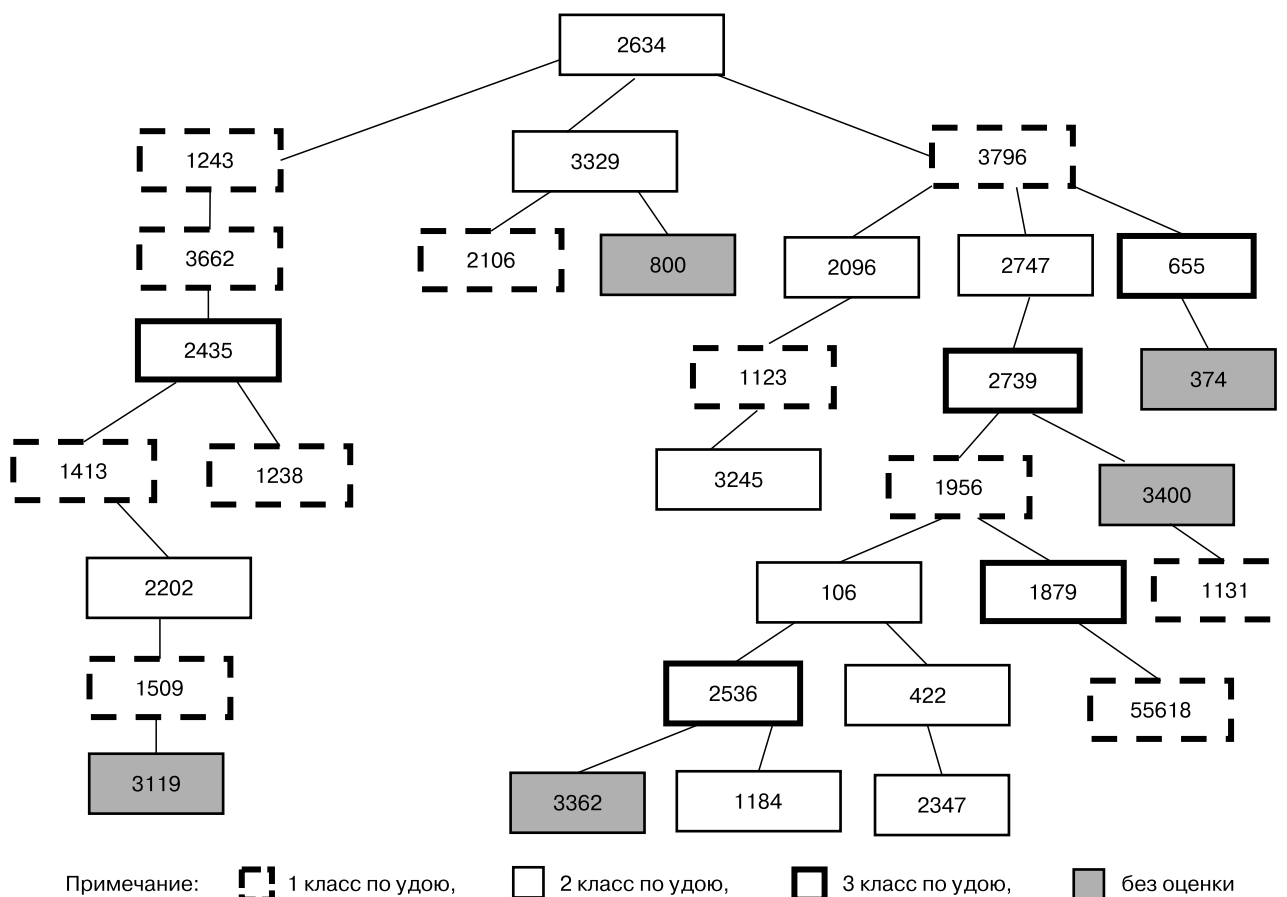


Рис. 1.2. Семейство Мальвы 2634 (доноры Мальва 1243 и Мальва 3329)

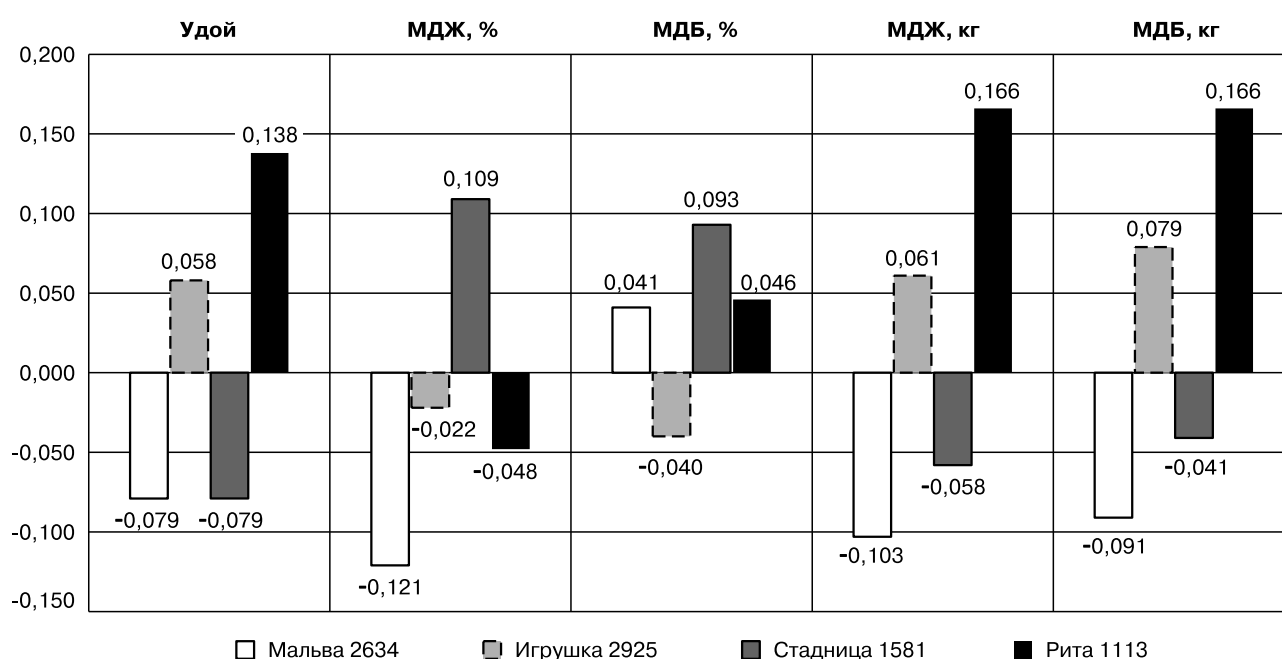


Рис. 2. Линейный профиль семейств по признакам молочной продуктивности

МДБ, %, по остальным оно принадлежит к категории «худших».

Выводы. Оценка продуктивных признаков по передающей способности является важным дополнительным (уточняющим) критерием при выборе наиболее ценных коров для получения эм-

брионов. Составление линейных профилей семейств по характеру передающей способности позволяет получить объективную информацию об их племенной ценности в отношении продуктивных признаков, а также показателей воспроизводства и репродукции.

Работа проведена в рамках выполнения научных исследований Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 0445-2021-0011

Литература

1. Дмитриев В. Б. Селекционное значение семейств / В. Б. Дмитриев, Е. Н. Васильева, М. Н. Лантух // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных. Материалы международной научной конференции, СПб ГНУ ВНИИГРЖ, 2009 г. — Часть I. — С. 151–158.
2. Турлова Ю. Г. Нужны ли семейства в селекции молочного скота? / Ю. Г. Турлова, В. Б. Дмитриев, П. Н. Прохоренко // Зоотехния. — 2014. — № 9. — С. 2–6.
3. Прожерин В. П. Маточные семейства холмогорской породы скота архангельской популяции / В. П. Прожерин, В. Л. Ялуга, Т. А. Рухлова, И. В. Кувакина // Молочное и мясное скотоводство. — 2013. — № 3–4 (ноябрь-декабрь). — С. 60–66.
4. Фураева Н. С. Влияние маточных семейств на эффективность селекционно-племенной работы с ярославской породой крупного рогатого скота / Н. С. Фураева, С. С. Воробьева, Е. А. Зверева // Вестник АПК Верхневолжья. — 2015. — № 1 (март). — С. 38–43.
5. Анисимова Е. И. Роль семейств и их сочетаемость с линиями в создании желательных типов симментальского скота / Е. И. Анисимова, П. С. Катмаков // Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной академии. — 2017. — С. 97–102.

Turlova J.

Evaluation of the productive qualities of donor cows and cow's families by transmission capacity

Abstract.

Purpose: To assess the productive qualities of donor cows, taking into account the transmitting capacity of their families. To study the possibility of using this criterion to predict the breeding qualities of descendants.

Materials and methods. The assessment of the transmitting ability of animals was carried out according to the System for assessing the breeding qualities of dairy cattle by transmitting ability (2010).

A genealogical database of first-calf heifers in herd «Petrovsky» (more than 9500 heads) has been formed. The estimation of the transmitting capacity of productive traits of 111 families, to which 132 cows from the donor herd belonged, was carried out.

Results. It was found that 44 donors belonged to the «best» families in terms of milk yield and 348 embryos were frozen from them. From 31 donors from the «worst» families in terms of milk yield, 199 embryos were frozen. Linear profiles of families were compiled according to the characteristics of their transmitting capacity for five indicators of milk productivity. It is shown that the probability that the descendants of cows from the «worst» families in terms of transmitting ability will have high rates for the trait we are interested in is approximately 18–20%. In families of the «best» category, this probability is 45% or more.

Conclusion. Evaluation of productive traits in terms of transmitting capacity is an important additional criterion when choosing the most valuable cows as embryo's donor. Compilation of linear profiles of families allows you to obtain objective information about their breeding value in relation to productive traits.

Keywords: selection; milk productivity; cow's family; transmitting capacity; donor; embryo.

Author:

Turlova J. — PhD (Biol. Sci.); e-mail: jturlova@gmail.com.

Russian research institute of farm animal genetics and breeding — branch of the L. K. Ernst Federal science center for animal husbandry; Russia, St. Petersburg, Pushkin, Moskovskoe shosse, 55a, 196601.

References

1. Dmitriev V. B. Breeding significance of the families / V. B. Dmitriev, E. N. Vasiljeva, M. N. Lantuh // Advances in genetics, breeding and reproduction of farm animals. Materials of the international scientific conference, St. Petersburg, VNIIGRZh, 2009. — Part I. — P. 151–158.
2. Dmitriev V. B. Are families needed in breeding dairy cattle? / J. G. Turlova, V. B. Dmitriev, P. N. Prokhorenko // Zootekhnika. — 2014. — № 9. — P. 2–6.
3. Prozherin V. P. Lines of the kholmogor cows of arkhangel'sk hkhulftion of cattle / V. P. Prozherin, V. L. Yaluga, T. A. Rukhlova, I. V. Kuvakina // Dairy and beef cattle breeding. — 2013. — № 3–4 (November-December). — P. 60–66.
4. Furaeva N. S. Influence of mother families on the efficiency of selection and breeding work with the Yaroslavl breed of cattle / N. S. Furaeva, S. S. Vorobyova, E. A. Zvereva // Bulletin of the agro-industrial complex of the Upper Volga region. — 2015. — № 1 (March). — P. 38–43.
5. Anisimova E. I. The role of families and their compatibility with lines in the creation of desirable types of Simmental cattle / E. I. Anisimova, P. S. Katmakov // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. — 2017. — P. 97–102.