

условия труда при обслуживании пчел, повысит производительность, снизит себестоимость получения меда и другой продукции пчеловодства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии и механизация в пчеловодстве: учеб. пособие / В. К. Пестис [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 216 с.
2. Ульевая кормушка: Описание изобретения к патенту «Ульевая кормушка». № 20548, 2016.10.30, МПК А01К53/00, авторы Халько А. Н., Пестис В. К., Ладутько С. Н., Халько В. Н., Пестис М. В.

УДК 636.082.12

МЕТОД СВЕРСТНИЦ (СС) И АДДИТИВНЫЙ ТИП НАСЛЕДОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ ПО УДОЮ ДОЧЕРЕЙ

М. А. Шацкий¹, Е. Е. Жедик²

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 222160, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: belnig@tut.by);

² – ГУСП «Племзавод Мужавец»
г. Мужовец, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, Брестская область, Брестский район, 250006, г. Мужовец, ул. 60 лет Октября, 21; e-mail: muhavec.brest@mail.ru)

Ключевые слова: метод сверстниц, аддитивное наследование, быки, племенная ценность, дочери, удои.

Аннотация. Определена племенная ценность быков-производителей методом сверстниц (СС) и аддитивных типов наследования удоя дочерей, что позволило установить категорию каждому производителю: улучшитель, нейтральный, ухудшитель – и определить направление более эффективного использования каждого в воспроизводстве данной популяции. Сделан вывод, что наряду с методом СС необходимо проводить анализ аддитивных и неаддитивных типов наследования удоя для выявления более ценных в племенном отношении генотипов.

METHOD OF CONTEMPORARIES (SS) AND THE ADDITIVE HEREDITARY TYPE INHERITANCE IN EVALUATING BREEDING THE VALUE OF THE BULLS TO MILK THE DAUGHTERS

M. A. Shatsky¹, E. E. Gedik²

¹ – Republican unitary enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus on animal husbandry»
Zhodino, Republic of Belarus
(Republic of Belarus, 222160, Zhodino, 11 Frunze st.; e-mail:

belnig@tut.by);

² – GUSP «Plemzavod Mukhavets rivers»

Muchowiec, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, Brest region, 250006, Muchowiec, 21 60 years of October st.; e-mail: muhavec.brest@mail.ru)

Key words: *the method of contemporaries, additive inheritance, Bulls, breeding value, daughter, yield.*

Summary. *Defined breeding value Bull-produce-Lei method contemporaries (SS) and additive inheritance types milking daughters, allowing set the category to each produce-Liu: uluchshatel, neutral, uhudshhatel and determine the direction of a more effective use of each in the reproduction of the population. It is concluded that along with the (SS) to Ana-Liz additivnyhi neadditivnyh inherited types for milk production identify more valuable in breeding against genotypes.*

(Поступление в редакцию 30.05.2018 г.)

Введение. В основе современной селекции сельскохозяйственных животных лежит классическая генетика и, особенно, учения о наследовании количественных признаков и популяции. Использование фенотипического сходства между родственными особями для определения эффективности селекции с применением различных методов оценки племенной ценности каждого родителя основано на представлении о том, что корреляция между их фенотипами при прочих равных условиях будет тем больше, чем меньше изменчивость, вызываемая условиями внешней среды.

От выявления более ценных в племенном отношении производителей, величин их оценки, интенсивности и эффективности использования этих животных зависит прогресс генетического улучшения каждой конкретной популяции молочного скота. Генетическое превосходство как отца, так и матери в селекционном процессе зависит от их генотипа (кандидата на отбор) и от генетической изменчивости селекционного признака. Генетическая изменчивость обеспечивается, в основном,

биологическими особенностями популяции, что крайне ограничивает воздействие селекционера на ее повышение [8].

Известно, что повышение генетического прогресса можно ожидать при более точной племенной оценке и более строгом отборе. Исходя из результатов этой оценки, больше уверенности в том, что последующее поколение животных будет лучше предыдущего. Это есть основной принцип селекции. Эффективность интенсивности отбора зависит от численности оцениваемых животных и от метода оценки их племенной ценности. Какой метод использовать, выбирает селекционер. Точность оценки племенной ценности животных повысить значительно легче, чем улучшить все другие факторы, определяющие генетический прогресс.

Поэтому использование метода, обеспечивающего наиболее точную и достоверную оценку племенной ценности отцов и матерей быков, отцов и матерей коров, является необходимым условием в селекционном процессе животных каждой популяции.

Как считает З. Н. Никоро [3], имея дело с популяцией сельскохозяйственных животных, селекционера должна интересовать не только их продуктивность, которая определяется фенотипическим отклонением, но и племенная ценность, о которой судят по этим же отклонениям полученных потомков. Племенная ценность животного – понятие относительное, т. к. она определяется не только генотипом, но и той популяцией, где оно находится. Поэтому в другой популяции животное, используемое для воспроизводства, будет иметь другую характеристику своей племенной ценности. Племенная ценность иначе называется аддитивным генотипом с аддитивным типом наследования признака за счет суммирования проявляющих его генов.

В молочном скотоводстве республики племенная ценность рассчитывается только для быков при оценке их по качеству потомства. В остальных случаях отбор животных проводят по их фенотипической продуктивности и нередко без учета продуктивности родственников. При разведении молочного скота, когда для генетического улучшения популяций постоянно завозятся и используются быки из разных стран, наши условия и применяемая селекция в скотоводстве не в полной мере соответствуют действительности и не исключают возможности некорректной классификации (ранжирования) производителей по их племенной ценности [4].

Доля генотипической изменчивости относительно фенотипической называется коэффициентом наследуемости в широком смысле слова. Однако этот коэффициент ничего не говорит об эффективности традиционных методов, основанных на принципе селекции «лучшее с луч-

шим дает лучшее», но при условии необходимого соответствия фенотипа с племенной ценностью животного [7].

Более надежным по своей результативности может быть метод «дочери-сверстницы», который легко применим на практике, но он требует отдельных особенностей. В частности, в методе СС среднее значение по сверстницам служит в качестве меры средовых влияний. Это означает, что генетические различия между годами и хозяйствами, если их учитывать, несколько игнорируются. С другой стороны, группы сверстниц часто происходят от небольшого числа производителей, т. е. генетический уровень сверстниц не является случайным. Он зависит от уровня группы полусибсов (или от групп), которые формируют их основную часть. В результате оценка молодых быков может быть некорректной [5].

Метод СС обеспечивает несмещенные оценки племенной ценности быков только тогда, когда средняя генетическая ценность отцов сверстниц одинаковая для дочерей всех оцениваемых быков:

- все оцениваемые быки происходят (выбираются) из одной популяции;
- в популяции нет генетического тренда [6].

При разработке методов оценки быков путем сравнения продуктивности дочерей с показателями их сверстниц также возникает ряд затруднений. Прежде всего, встает вопрос о среднем уровне продуктивности стада. Например, быки, дочери которых превосходят своих сверстниц по удою на 350 кг при средней продуктивности 4500 и 5000 кг, далеко не равноценны, хотя оба они могут быть признаны улучшателями. В связи с этим в селекционных программах результаты сравнения со сверстницами необходимо корректировать с учетом средних показателей по хозяйствам и по уровням продуктивности. Удой в стадах, выделенных для оценки быков, должен быть не менее 6000 кг, а с разной численностью одних и других по каждому стаду вычисляют т. н. число «эффективных дочерей».

Цель работы – определить племенную ценность быков-производителей методом сверстниц (СС) с учетом аддитивных и неаддитивных типов наследования удоя дочерей.

Материал и методика исследований. Материалом исследований послужили данные молочной продуктивности коров государственного унитарного сельскохозяйственного предприятия «Племзавод Мухавец» Брестской области. В статистическую обработку были включены данные быков-производителей Экспорт 750041, Новайзе 780091, Фарли 750065, Юнкер 750129, их дочерей и матерей дочерей с показателями: удой (кг), массовая доля жира (%) и белка (%) по наивысшим лактации-

ям в расчете на 305 дней. Племенную ценность каждого производителя определяли методом сравнения со сверстницами (СС), предложенными В. А. Альтшуллером и Н. П. Сухановым [1]. При использовании этого метода среднюю продуктивность дочери одного быка сравнивали со средней продуктивностью сверстниц, лактировавших в аналогичных условиях. Оценку рассчитывали по формулам:

$$EBV=2b\sum(D-C) / n, (1)$$

где (D-C) – отклонение продуктивности каждой дочери быка от средней продуктивности сверстниц,

n – число дочерей,

Σ – сумма разностей признака каждой дочери и средней величиной признака сверстниц,

b – коэффициент регрессии – по формуле:

$$b=W / (W-k), (2)$$

где W – число эффективных дочерей,

k – коэффициент относительной численности дочерей

$$W = (n \times nc) / (n + nc), (3)$$

где nc – число сверстниц,

$$k = (4 - h^2) / h^2, (4)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости молочной продуктивности дочерей оцениваемого производителя по формуле С. Райта, где h^2 – удвоенный коэффициент корреляции продуктивности мать-дочь [2]

$$h^2 = 2r_{m/d}, (5)$$

К аддитивным типам наследования удоя были отнесены доминирование отца и матери, к неаддитивному – сверхдоминирование. Все расчеты проводились на ПК по программе Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Линейная принадлежность оцениваемых производителей и продуктивные качества их матерей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Принадлежность к линии и молочная продуктивность матерей быков-производителей

Показатели	Кличка и индивид. № быка			
	Экспорт 750041	Новайзе 780091	Фарли 750065	Юнкер 750129
Принадлежность к линии	Реф. Сов.	Мон. Чиф	Мон. Чиф	Вис Айд.
Удой, кг	18780	12054	11411	12204
Мас. доля: жир, %	4,40	5,62	3,90	3,40
белок, %	3,00	3,43	4,38	3,57

Как видно из данных таблицы 1, по линейной принадлежности быки Новайзе 780091 и Фарли 750065 происходят из линии Монтвик

Чифтейн, а сверстники Экспорт 75004 и Юнкер 750129 – из линий Ре-флексен Соверинг и Вис Айдиал соответственно.

По обильномолочности с наиболее высоким удоем выделялась мать производителя Экспорт 750041 с превосходством над матерями остальных быков-сверстников в пределах 53,9-64,6%. По массовой доле жира с более высокой величиной отличалась мать быка Новайзе 780091, которой матери других производителей уступали по данному признаку на 1,22-2,22 п. п., при незначительных различиях между матерями по массовой доле белка (от 0,81 до 1,38 п. п.).

Данные молочной продуктивности дочерей производителей, оцениваемых по племенной ценности, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность дочерей быков-производителей

Показатели	Кличка и индивид. № быка			
	Экспорт 750041	Новайзе 780091	Фарли 750065	Юнкер 750129
n (эфф. доч.)	28,(21)	30, (22)	29, (22)	31, (23)
Удой, кг	9449±41***	9039 ±56**	9106±43***	7658±52***
МД %: жир,	4,04 ±0,03	4,08±0,05	4,05±0,03	4,05 ±0,03
белок	3,44±0,018*	3,40±0,02**	3,51±0,02	3,45±0,02*

Примечание – * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$

Данные таблицы 2 свидетельствуют о неравнозначных величинах удоя дочерей быков-производителей. Так, дочери быка Экспорта 750041 по обильномолочности превосходили сверстниц производителя Новайзе 780091 на 4,5% и потомство быка Фарли 750076 – на 3,8%, а дочери быка Юнкер уступали первому из них на 18,9% при статистически достоверной разнице. Средние величины массовой доли жира по группам дочерей производителей были сравнительно равнозначными, но при незначительном превосходстве (в пределах 0,03-0,04 п. п.) дочерей быка Новайзе 780091 по отношению к сверстницам других производителей при статистически недостоверной разнице.

По массовой доле белка наблюдались незначительные различия среди сверстниц отдельных отцов с более высокой средней величиной показателя у дочерей Фарли 750076, которым потомство производителя Экспорт 750041 по данному признаку уступало на 0,07 п. п., сверстницы быка Новайзе 780091 – на 0,11 п. п. и дочери производителя Юнкер 750129 – на 0,06 п. п. при статистической достоверной разнице в пределах $P \leq 0,5 - 0,01$.

Результаты оценки племенной ценности быков-производителей по удою дочерей приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Племенная ценность быков-производителей по удою дочерей

Показатели	Кличка и № быка			
	Экспорт 750041	Новайзе 780091	Фарли 750076	Юнкер 750129
ПЦ по удою, кг	+358	+283	+268	-425
ИПЦ по удою, кг	+578	+480	+330	-142

Из анализа данных таблицы 3 следует, что среди оцененных особей более высокая средняя племенная ценность (+358 кг) молока была установлена по удою в группе дочерей быка Экспорт 750041, что больше по сравнению с удоем в группах сверстниц производителей Новайзе 780081 и Фарли 750076 на 26,5 и 20,4% соответственно.

По группе дочерей производителя Новайзе 780091 общая племенная ценность составляла +283 кг молока, что на 5,6% больше группы сверстниц быка Фарли 750076.

Племенная ценность быков-производителей в зависимости от аддитивного и неаддитивного типов наследования удою дочерей показана в таблице 4.

Таблица 4 – Племенная ценность быков в зависимости от аддитивного и неаддитивного типов наследования удою

Тип наследования	Кличка и № быка			
	Экспорт 750041	Новайзе 780091	Фарли 750076	Юнкер 750129
Доминирование отца	+463	+392	+251	-105
Доминирование матери	-	+109	175	-452
Сверхдоминирование	+115	+88	+79	- 37

Данные таблицы 4 по оценке племенной ценности производителей свидетельствуют о существенных различиях по типам наследования генотипами отцов и матерей удою дочерей. Более значимое доминирование и сверхдоминирование проявлялось в группе дочерей быка Экспорт 750041 с удоем +463 и +115 кг молока, которому производители Новайзе 780091 и Фарли 750076 уступали на 15,3 и 45,8%, а также по типу сверхдоминирования отца на 23,5 и 31,3% соответственно. Отсутствие материнского доминирования в группе дочерей данного производителя явилось как результат высокой наследственности отца.

По группе дочерей Новайзе 780091 отцовское доминирование составляло +392 кг, что больше, нежели по группе быка Фарли 750076 на 56,1%, а сверхдоминирование – +88 кг, или на 11,4%. Аддитивное доминирование матери по удою дочерей составляло +109 кг, что меньше быка Фарли 750076 аддитивного и неаддитивного типа наследования удою дочерей на 39,1%. В группе дочерей быка Фарли 750076 домини-

рование отца было +251 кг молока, доминирование матери +175 и сверхдоминирование – +79 кг молока.

Необходимо отметить, что по производителю Юнкер 75012 средняя продуктивность дочерей уступала сверстницам по всем параметрам, определявшим его племенную ценность, что и предполагает не использовать его в воспроизводстве потомства данной популяции.

В каждой конкретной популяции, используемой в племенной ценности быка, определенную значимость для селекционера должна представлять не только средняя величина прибавки признака по группе дочерей, но и немаловажно, чтобы препотентность производителя проявилась на их большей численности. Данные долей в процентном соотношении по численности дочерей каждого производителя, отражающие силу влияния родителей как по аддитивному, так и неаддитивному наследованию, повышающему удою дочерей, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Племенная ценность быков по долям аддитивного и неаддитивного типов наследования удою дочерей, %

Типы Наследования	Кличка и индивид. № быка			
	Экспорт 750041	Новайзе 780091	Фарли 750065	Юнкер 750129
Доминирование отца	81,8	56,3	36,7	12,7
Доминирование матери	-	22,2	34,4	76,1
Сверхдоминирование	15,2	9,4	6,8	3,2

Из данных таблицы 5 следует, что производитель Экспорт 750041 выделялся высокой препотентностью племенной ценности удою дочерей с аддитивным доминированием отца 81,8% от численности и с неаддитивным (сверхдоминированием) – 15,2% при отсутствии доминирования матерей.

В группе дочерей быка Новайзе 780091 доминирование отца составляло 56,3% от их численности, доминирование матери – 22,2% и сверхдоминирование – 9,4%.

Среди дочерей производителя Фарли 750065 доминирование родителей было относительно равноценным и составляло 36,7 и 34,4% при сверхдоминировании отца 6,8%. По сверстницам быка Юнкер 750129 доля от численности группы в доминировании матери составляла 76,1%, что повлияло на наследственность отца с доминированием 12,7 и сверхдоминированием 3,2%. Необходимо отметить, что в данном случае нами не учитывались регрессия и промежуточное наследование удою дочерей производителей.

Вывод. 1. Доказано положительное совместное использование метода сверстниц (СС) с аддитивным и неаддитивным типами

наследования удоя дочерей в оценке племенной ценности производителей.

2. Аддитивными и неаддитивными типами наследования выявлены наиболее препотентные производители не только по величине прибавки, но и по численности дочерей, получивших повышение удоя.

3. Результаты исследования позволяют предложить ГУСП «Племзавод Мухавец» более эффективно использовать в воспроизводстве маточного поголовья производителей Экспорт 750041 и Новайзе 780091.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшулер, В. А. Метод оценки быков-производителей по родословной и потомству / В. А. Альтшулер, Н. П. Суханов // Проблемы животноводства. – № 12. – 1935. – С. 31-56.
2. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
3. Никоро, З. С. Теоретические основы селекции / З. С. Никоро, Г. А. Стакан, З. Н. Харитоновна // Москва: Колос, 1968. – 440 с.
4. Лэсли, Дж. Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Дж. Ф. Лэсли. – М.: Колос, 1982. – 391 с.
5. Борисов, В. М. Структура влияния материнского и отцовского факторов на формирование жирности молока их дочерей / В. М. Борисов // Современ. технол. с.-х. производств. – Гродно: ГГАУ, 2010. – Т. 2. – С. 10-12.
6. Басовский, Н. З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / Н. З. Басовский. – М.: Колос, 1983. – 35 с.
7. Кузнецов, В. М. Оценка племенной ценности молочного скота методом ВІАР / В. М. Кузнецов // Зоотехния. – 1995. – № 11. – С. 8-17.
8. Henderson, C. R. Sire evaluation and genetic trend / C. R. Henderson // Proc. Anim. Breed. Genet. Symp., ASAS and ADSA. – 1973. – P. 10-41.