

Н.А. ЛОБАН, О.Я. ВАСИЛЮК, А.С. ЧЕРНОВ

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. В результате целенаправленной селекционной работы на протяжении 1975-2006 гг. впервые в Республике Беларусь создана белорусская крупная белая порода свиней. Она характеризуется высокими материнскими качествами, устойчивой резистентностью, сохранностью молодняка, его откормочной и мясной продуктивностью. Порода является материнской основой, необходимой для получения конкурентоспособной свинины от помесного и гибридного молодняка.

Однако дальнейшая работа по совершенствованию породы невозможна без использования современных достижений науки и техники в области селекции и генетики.

Одним из основных показателей эффективности селекционной работы является повышение многоплодия маток материнских пород, в частности, белорусской крупной белой. Наряду с современными селекционными методами, направленными на повышение продуктивности свиней, в настоящее время все большее значение приобретают методы молекулярной генной диагностики [1].

В свиноводстве работы по увеличению размеров гнезда проводят с использованием различных селекционных программ с высокопродуктивными линиями свиноматок, методами гибридизации и вводного скрещивания. Однако прямая селекция на плодовитость малоэффективна в силу низких коэффициентов наследования ($h=0,1-0,3$) и отрицательного влияния фенотипических факторов.

Наиболее широкое распространение в качестве генетического маркера получил ген эстрогенового рецептора (ESR). Полиморфизм данного гена обусловлен наличием двух аллелей: А и В. Исследованиями установлено, что предпочтительным с точки зрения селекции является генотип ВВ. Исследованиями Н.А. Зиновьевой и др. (2004) установлено, что свиноматки крупной белой породы с генотипом ВВ превосходили в среднем по размерам гнезда животных с генотипом АА на 0,7-1,4 поросенка [2].

Разработка комплексной оценки продуктивности свиноматок белорусской крупной белой породы, включающая как селекционные мето-

ды, так и методы молекулярной геномной диагностики, позволит увеличить многоплодие маток, ускорить селекционный прогресс и повысить эффективность селекции.

Целью наших исследований явилось проведение комплексной оценки продуктивности свиноматок белорусской крупной белой породы селекционно-генетическими методами, а также оценка методов отбора и подбора на повышение их воспроизводительных качеств.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлись свиноматки белорусской крупной белой породы, разводимые на племферме РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский».

Комплексная оценка продуктивных качеств свиноматок проводилась разработанными селекционно-генетическими методами:

- с использованием методики подбора, направленной на повышение эффективности селекции по репродуктивным качествам свиноматок с использованием модифицированного индекса воспроизводительных качеств, позволяющей объективно и быстро проводить отбор и подбор исходных родительских сочетающихся линий.

Анализировалась продуктивность 246 свиноматок 9 линий и родственных групп, осемененных 21 хряком из 10 линий и родственных групп.

- методом молекулярной геномной диагностики (ПЦР-ПДРФ).

В качестве контроля при оценке многоплодия свиноматок методом ПЦР-ПДРФ служила группа с генотипом AA.

Обработка и анализ полученных результатов проводилась общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Отбор свиноматок по продуктивности осуществляется на основе оценки отдельных признаков продуктивности (многоплодия, молочности, массы гнезда при отъеме), на основе чего выводится общий оценочный балл. Этот метод имеет ряд недостатков, так как он не учитывает различие признаков, нивелирует их значимость и неверно ранжирует племенную ценность животного.

Известен предложенный В.А. Коваленко (1981 г.) для свиней крупной белой породы комплексный показатель воспроизводительных качеств – КПВК, который был взят за основу в наших исследованиях.

Подбор животных проводился в условиях племфермы РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский» на свиноматках белорусской крупной белой породы. Ставилась задача: выявить сочетания животных, позволяющие получать гетерозисный эффект по воспроизводительным качествам, определить его значение в % (эффект сочетаний) и разработать схемы группового подбора линий.

Изучались следующие показатели продуктивности: количество родившихся поросят на 1 опорос (многоплодие), голов; масса гнезда в 21

день (молочность), кг; количество поросят при отъеме в 36 дней, голов; масса гнезда при отъеме в 36 дней, кг.

Поскольку проводить оценку репродуктивных качеств свиноматок достаточно затруднительно, нами был предложен следующий порядок исследований.

В работе использовался комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК). Так как данный индекс разрабатывался для отъема поросят в 60 дней, а в условиях РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский» используется отъем в 36 дней (как и в большинстве СГЦ), была разработана таблица поправочных коэффициентов значений массы гнезда при отъеме.

Предлагаемая формула индекса репродуктивных качеств (ИРК) имеет следующий вид:

$$\text{ИРК} = 1,1 \cdot x_1 + 0,3 \cdot x_2 + 3,3 \cdot x_3 + K \cdot x_4,$$

где x_1 - многоплодие (гол.); x_2 - молочность (кг); x_3 - количество поросят при отъеме (гол.); x_4 - масса гнезда при отъеме (кг); K - коэффициент значимости признака x_4 в зависимости от возраста отъема поросят.

Подбор проводится с помощью формулы расчета уровня сочетаемости (УС). При этом определяются варианты отклонения показателей (уровень сочетаемости) по отношению к средним по популяции (положительный, нейтральный и отрицательный) по формуле:

$$\text{УС} = M_n - M_o,$$

где M_n - средний ИРК по популяции, баллов; M_o - индивидуальный ИРК по изучаемой группе, баллов.

Данная формула универсальна как для каждого индивидуального случая, так и при оценке группового подбора.

На основании плюсовых вариантов сочетаний животных, рассчитывалась формула эффекта сочетаемости:

$$\text{ЭС} (\%) = \frac{M_o}{M_n} \times 100,$$

где, M_n - среднее ИРК по породе, баллов; M_o - индивидуальное значение ИРК, баллов.

Эта формула позволяет рассчитывать эффект сочетаемости (гетерозиса) в %. Согласно данной формуле выявлены сочетания, позволяющие получать гетерозисный эффект.

На основании проведенных исследований предлагается схема подбора хряков и маток белорусской крупной белой породы на племферме РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский» (табл. 1).

Использование данной схемы, по сравнению с обычной ротацией, позволит повысить многоплодие на 0,35-0,4 головы, отъемную массу гнезда - на 3,5-4,0 кг.

Таблица 1 – Предлагаемая схема группового подбора хряков и маток белорусской крупной белой породы свиней

Линии, родственные группы маток	Линии, родственные группы хряков
Снежка 38233	Драчуна 18329; Свата 17385; Самсона 1441; Снежка 38233; Дельфина 15247
Снежка 28320	Снежка 38233; Самсона 1441; Свата 17385; Сталактита 10799
Дельфина 4513	Снежка 38233; Снежка 28320; Свата 17385; Дельфина 4513; Дельфина 15247; Секрета 4813
Свата 17385	Снежка 28320; Снежка 38233; Секрета 4813; Сталактита 10799; Дельфина 15247
Самсона 1441	Снежка 38233; Свата 17385; Секрета 4813; Дельфина 15247; Снежка 1411
Дельфина 15247	Снежка 1411; Дельфина 15247; Снежка 28320; Драчуна 18329; Снежка 38233; Самсона 1441
Сталактита 10799	Дельфина 15247; Секрета 4813; Снежка 38233; Дельфина 4513
Секрета 4813	Секрета 4813; Снежка 28320; Самсона 1441
Лафета 6187	Секрета 4813; Свата 17385

Таким образом, разработанная методика позволит объективно и быстро проводить оценку и подбор исходных родительских пар и сочетающихся линий для повышения продуктивности маток и получения высокопродуктивного потомства, как на племфермах и селекционно-гибридных центрах, так и на промышленных комплексах республики.

На основе проведенных исследований разработан способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок и получено положительное решение на выдачу патента на изобретение в РОСПАТЕНТЕ ФГУ ФИПС (Россия) (№ 2006118083/13 от 10.12.2007 г.).

Прямая селекция свиней на повышение многоплодия характеризуется малой эффективностью из-за низкой наследуемости признака и ограниченного полом проявления. Использование метода молекулярной генной диагностики позволяет проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК, то есть по генотипу (маркерзависимая селекция). В качестве генетического маркера рассматривается ген эстрогенового рецептора (ESR), связанный с воспроизводительными качествами свиней. Ген ESR, локализованный на 1 хромосоме, является геном-кандидатом многоплодия свиней.

Исследования влияния генотипа ESR на продуктивность свиноматок белорусской крупной белой породы проводились в условиях

племя фермы РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский» (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность свиноматок белорусской крупной белой породы в зависимости от генотипа ESR

Генотипы	n	Многоплодие, гол.	Количество поросят при отъеме, гол.	Масса гнезда при отъеме, кг
AA	24	11,0±0,14	9,76±0,13	77,22±1,91
AB	49	11,07±0,12	9,78±0,1	77,42±1,37
BB	21	11,87±0,19***	9,98±0,16	80,17±2,29

Примечание: разница с генотипом AA достоверна при *** - $p < 0,001$

Анализ данных таблицы показал, что свиноматки с генотипом BB превосходят по многоплодию аналогов с генотипом AA на 0,87 поросенка на опорос при достоверной разнице ($p < 0,001$). Наличие в генотипе свиней аллеля B гена ESR в гетерозиготном состоянии (AB) также выражается в тенденции повышению многоплодия на 0,1 поросенка. Масса гнезда при отъеме у свиноматок-носителей гена BB выше, чем у их аналогов с генотипом AA, на 2,95 кг.

Хотя, как известно, плодовитость наследуется и реализуется со стороны матери, для полноты картины необходимо изучение влияния полиморфизма гена ESR на продуктивность по отцовской линии. Изучалось 9 сочетаний генотипов матерей (94 головы) и отцов (48 голов) по ESR (табл. 3).

Таблица 3 – Продуктивность свиноматок белорусской крупной белой породы в зависимости от сочетаний генотипов по ESR

Генотип (мать x отец)	опоросов	Многоплодие, гол	Количество поросят при отъеме, гол.	Масса гнезда при отъеме, кг
AA-AA	10	10,2±0,2	9,3±0,26	78,0±4,23
AA-AB	7	11,0±0,31	9,57±0,3	74,43±3,72
AA-BB	9	11,44±0,24	10,0±0,33	82,44±3,65
В среднем	26	10,85±0,17	9,62±0,18	78,58±2,29
BB-BB	3	13,0±0,58	9,67±0,88	72,67±12,67
BB-AB	12	11,67±0,36	9,5±0,31	77,92±4,36
BB-AA	5	11,4±0,4	10,0±0,55	84,8±7,53
В среднем	20	11,8±0,27*	9,65±0,25	78,85±3,59
AB-AA	11	10,55±0,34	10,0±0,19	80,27±3,12
AB-AB	16	11,25±0,25	9,81±0,2	79,31±2,96
AB-BB	11	11,45±0,31	9,91±0,28	80,36±3,56
В среднем	38	11,11±0,18	9,89±0,13	79,89±1,8

Примечание: разница с сочетанием генотипом группы AA по матери достоверна при * - $p < 0,05$

Исходя из данных табл. 3, выявлено положительное влияние генотипа отца на многоплодие осемененных им свиноматок. Так, при наличии в генотипе хряка аллеля ВВ многоплодие маток повышается в среднем на 0,9-1,6 поросенка по сравнению с их аналогами с генотипом АА.

Разработанные методики исследований по оценке продуктивности свиноматок белорусской крупной белой породы можно комплексно использовать на племпредприятиях республики. После проведения оценки репродуктивных качеств свиноматок с использованием индекса репродуктивных качеств необходимо их тестирование методом молекулярной генной диагностики (ПЦР-ПДРФ) с целью выявления животных с генотипами ВВ и АВ в гене ESR, проведения их подбора и использования в воспроизводстве. Следует создавать резервные популяции свиноматок, хряков и ремонтного молодняка с концентрацией в их геноме аллеля В более 50%.

Заключение. В результате исследований проведена комплексная оценка продуктивности свиноматок белорусской крупной белой породы. Разработан способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок.

Методом молекулярной генной диагностики (ПЦР-ПДРФ) была проанализирована продуктивность свиноматок породы. При этом оценка осуществлялась на основании результатов ПЦР и изучении полиморфизма гена ESR, являющегося геном-кандидатом многоплодия свиней, выявления животных с предпочтительными генотипами ВВ и АВ, их отбора и подбора.

Использование данных методик позволяет увеличить многоплодие свиноматок белорусской крупной белой породы на 0,35-1,6 поросенка.

Литература

1. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева [и др.]. – Подольск, 2002. – 190 с.
2. Молекулярная генная диагностика в свиноводстве Беларуси / Н. А. Лобан [и др.]. – Подольск, 2005. – 183 с.

(поступила 28.02.2008 г.)