

## **УДК 636.4.03**

### **Оценка продуктивности молодняка свиней, дифференцированного по генотипам генов RYR-1 и H-FABP**

В.В. Семенов, д. с.-х. н., Е.И.Сердюков, к. с.-х. н.,  
В.И. Лозовой, к. с.-х. н., Л.М. Смирнова, н.с.

В результате многолетней целенаправленной работы в Ставропольском крае был создан «Григорополисский-1» тип в крупной белой породе (патент № 1164 и Авторское свидетельство № 34628 от 10.12.2001 г.), разводится степной тип скороспелой мясной породы, которые используются как для чистопородного разведения в двух племенных заводах и в одном племенном репродукторе, так и для получения помесного и гибридного молодняка. Указанные районированные породы являются материнской и отцовской формами для систем гибридизации и выведения новых генотипов свиней в регионе.

Однако для обеспечения конкурентоспособности генофондных, адаптированных к местным условиям пород следует, неукоснительно соблюдая технологические стандарты, также использовать новейшие научные разработки.

Специалистам известно, что система селекционно-племенной работы в свиноводстве, замкнутая в рамках отбора и подбора животных по фенотипу, нуждается в усовершенствовании. Для этого следует применять более совершенные методы оценки комбинационной способности пород свиней, а также адекватную оценку племенных животных на уровне генома, то есть по истинному генетическому потенциалу.

В связи с развитием молекулярной генетики в биологии появилась возможность идентификации генов, напрямую или косвенно связанных с хозяйственно полезными признаками (геномный анализ). Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов у свиней позволяет, наряду с традиционным отбором по фенотипу, проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК (маркер-зависимая селекция).

Такая селекция имеет ряд преимуществ перед традиционной. Она не учитывает изменчивость хозяйственно полезных признаков, обусловленную внешней средой, делает возможной оценку животных в раннем возрасте независимо от пола и в результате повышает эффективность селекции, сокращает сроки выполнения заданных уровней продуктивности.

Предрасположенность свиней к стрессам имеет генетическую природу, которая затрагивает комплекс генов, кодирующих информацию о белках и ферментах, синтезирующихся в организме свиньи в ответ на действие различных стресс-факторов. С помощью ДНК-диагностики стало возможным выявить мутацию в одном из генов – RYR-1, которая

является причиной чрезмерно острой реакции свиней на стресс – злокачественного гипертермического синдрома (MHS). При этом наблюдается и ухудшение качества мяса с появлением таких пороков, как PSE - бледное, мягкое, водянистое мясо и DFD - сухое, темное, плотное мясо.

В связи с этим в Европе принята новая классификация убойных туш свиней (SEUROP – «Европейский стандарт»), в которой уделяется пристальное внимание качеству мяса в зависимости от предрасположенности к стрессу свиней мясных пород. Согласно требованиям SEUROP хряки-производители мясных пород, используемые в целях селекции и воспроизводства, не должны быть носителями мутантного аллеля (n) гена RYR-1.

Также одним из показателей качества является содержание внутримышечного жира (IMF), под которым понимают сумму внутриклеточных, межклеточных и межволоконных жировых компонентов, так называемое «мраморное мясо». У толщины шпика и «мраморности мяса» существует незначительная корреляция, коэффициент равен примерно 0,11. При этом коэффициент наследования IMF высокий и равен 0,3. Этим можно добиться более качественной селекции на увеличение IMF, не увеличивая толщину шпика. Из-за низкой вариабельности признака одним традиционным методом этого не достичь, поэтому наиболее перспективным является метод маркер-зависимой селекции.

На отложение внутримышечного жира у свиней влияет ген H-FABP, который играет одну из ключевых ролей в липидном обмене и считается одним из претендентов в маркеры качества мяса.

Запланированные исследования в 2012 г. проводились на соответствующем зоотехническом фоне по общепринятым методикам, разработанным Россельхозакадемией, ВИЖ, СНИИЖК, ДонГАУ. Оценка развития и экстерьера, а также отбор, подбор животных проведены согласно рекомендациям, опубликованным в монографии В.Д. Кабанова «Интенсивное производство свинины» (2003) и новой инструкции по бонитировке свиней, рекомендациям «Новый воспроизводительный тип свиней крупной белой породы» (2002), «Методические рекомендации по созданию специализированных линий, кроссов и гибридов свиней (ВНИИплем, 2010), «Методика консолидации откормочных и мясных качеств свиней на основе трехпородного кросса с целью создания нового типа в породе СМ-1» (СНИИЖК, 2011).

Экономическая эффективность результатов выполненных исследований определялась на основе издания РАСХН «Методические рекомендации по определению общего экономического эффекта от использования результатов НИОКР в агропромышленном комплексе» (Москва, 2007).

Отбор ремонтных свинок и хрячков  $F_1$  - генерации выводимого типа на основе (КБ ГТ х СМ-1 СТ) х Л для выращивания и оценки проводился на репродукторной ферме ЗАО «Артезианское» из лучших гнезд. Чтобы

избежать отбора животных с пониженной резистентностью и повышенной стресс-чувствительностью, было проведено ДНК-тестирование по локусу рианодин рецепторного гена (RZR-1) с отбором в группу хряков и свиноматок NN-генотипов, с исключением из селекционного процесса животных – носителей Nn- и nn-генотипов.

На начальном этапе были отобраны свинки и хрячки в подсосный период, следующая оценка проводилась в 2-месячном возрасте (n=250). Отбирались конституционально крепкие подсвинки без экстерьерных недостатков (не менее 14 равномерно расположенных сосков), отвечающие по живой массе требованиям класса элита.

Содержание свинок при выращивании было мелкогрупповое (n=10-12). Кормление осуществлялось комбикормами хозяйственного приготовления с включением престартерных, стартерных концентратов, премиксов и БМВД «Гроуер», «Финишер».

Для улучшения качественных и количественных характеристик мясной продуктивности хрячки и свинки были также исследованы на полиморфизм гена H-FABP. При этом для дальнейшей селекции на мясность были отобраны животные с желательным генотипом – HHdd, а также с промежуточными – HhDd, HhDd гена H-FABP.

Выделение ДНК из образцов крови проводилось набором реагентов DIAtom™ DNA Prep 100. Полиморфизм генов стресс-чувствительности (RZR-1), плодовитости (ESR) и мясности (H-FABP) изучался на родительских формах F<sub>1</sub> - генерации свиней методом полимеразно-цепной реакции (ПЦР) согласно методикам с использованием праймеров, подобранных таким образом, чтобы фрагмент ДНК между ними включал в себя сайты узнавания, специфичные для аллельных вариантов генов. Амплификацию проводили при помощи наборов реагентов для PCR амплификации ДНК – GenePak PCR Core. Амплифицированные продукты подвергались рестрикции соответствующими эндонуклеазами и разделялись электрофорезом в 2,0%-ном агарозном геле, с последующей идентификацией в ультрафиолетовом свете на трансиллюминаторе и с использованием программы Gen Imager.

Результаты оценки молодняка свиней по собственной продуктивности отражены в таблице.

Таблица – Результаты оценки молодняка свиней различных генотипов F<sub>1</sub> - генерации создаваемого типа «Артезианский-1» при контрольном выращивании (M±m)

Показатели \ Группы	RZR-1 NN H-FABP HHdd	RZR-1 NN H-FABP HHDD	RZR-1 NN H-FABP Hhdd	RZR-1 NN H-FABP HhDD	RZR-1 NN H-FABP HhDd
Количество подсвинков, голов	86	30	71	34	29
Возраст постановки на выращивание,	90±2,11	88±2,65	89±3,01	87±2,09	89±3,14

дней					
Живая масса при постановке на выращивание, кг	30±2,78	31±2,16	30±1,95	32±3,08	31±1,74
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	195±1,23	199±0,97	196±0,81	197±1,22	196±2,14
Среднесуточный прирост живой массы, г	670±4,11	630±3,91**	661±4,06	620±5,02**	650±3,16
Толщина шпика, мм	22±0,56	25±0,74***	23±0,62	24±0,95***	25±0,43***
V <sup>*</sup> <sub>100</sub> , баллов	162	129	152	139	135
Длина туловища, см	129±0,5	126±0,8	127±0,6	126±0,8	128±0,3

Примечание: индекс откормочных качеств при выращивании молодняка

$$V_{100}^* = 1,2 (225 - X_1) + 0,1(X_2 - 450) + 8(35 - X_3);$$

где: X<sub>1</sub> – возраст достижения массы 100 кг;

X<sub>2</sub> – среднесуточный прирост; X<sub>3</sub> – толщина шпика.

Животные, в зависимости от генотипа гена Н-FABP, по-разному реагировали на идентичные условия кормления и содержания. Живой массы 100 кг подсвинки 1 группы с желательным генотипом HHdd достигали на 1-4 дня раньше сверстников других вариантов генотипов.

Следует отметить, что среднесуточный прирост живой массы у молодняка изучаемых групп составил от 620 до 670 г, подсвинки 1 группы превосходили сверстников с другими комбинациями генотипов генов RYR-1 и Н-FABP на 9-50 г, или 2-8%, по толщине шпика - на 4,6-13,6% (P≤0,001). Индекс выращивания, объединяющий три показателя, позволил установить преимущество подсвинков I группы над другими комбинациями в пределах 10-33 баллов.

Стресс-устойчивые животные с заданным подбором по генотипу HHdd гена мясности Н-FABP интенсивнее росли и показали лучшие мясные качества, что отразилось позитивно на прибыли в пересчете на 1 животное. Этот показатель (I группа) составил 3040 рублей, что выше, чем во II – V группах, на 478-1021 рублей.

#### Литература:

1. Авторское свидетельство № 34628 «Григорополиский-1» тип свиней /В.В. Семенов и др. /Зарегистрировано в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию по заявке № 9908160 с датой приоритета 20.11.2000 г.
2. Кабанов, В.Д. Интенсивное производство свинины /В.Д. Кабанов //М., 2003. -400 с.
3. Кононенко, С.И. Влияние гена эстрогенового рецептора на воспроизводительные качества свиней разных пород /С.И. Кононенко, В.В. Семенов, Л.Н. Чижова, Н.Г. Марутянц, А.Р. Каграманов //Труды Кубанского Государственного аграрного университета, 2011. -№ 2. -С. 135-137.
4. Семенов, В.В. Методика консолидации откормочных и мясных качеств

свиней на основе трехпородного кросса с целью создания нового типа в породе СМ-1 /В.В. Семенов, Л.Н. Чижова, И.Г. Рачков, Л.В. Кононова, О.В. Плужникова, Л.М. Смирнова, Л.В. Ворсина //ГНУ СНИИЖК, г. Ставрополь, 2011. -25с.

5. Суслина, Е.Н. Методические рекомендации по созданию специализированных линий, кроссов и гибридов свиней /Е.Н. Суслина, И.М. Дунин, А.А. Новиков, В.В. Гарай //Пос. Лесные Поляны, 2010. -40с.

6. Михайлова, М.Е. Анализ генетической структуры популяций свиней по гену H-FABP, ответственному за содержание внутримышечного жира /М.Е. Михайлова, В.И. Беззубов, Н.А. Камыш, С.Г. Голенченко, Н.М. Волчок, Г.И. Анкудович, В.А. Дворник //Зоотехническая наука Беларуси: Сб. науч. тр. Жодино, 2007. -Т. 42. -С. 104-110.

7. Бабеев, А.А. Патент на селекционное достижение «Григорополисский-1» тип свиней /А.А. Бабеев, В.В. Семенов и др. - № 1164; заявка № 9908160; Приоритет 20.11.2000, зарегистрировано в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 10.12.2001 г.-2 с.

8. Рыбалко, В.П. Полиморфизм генов H-FABP и ESR и их роль в формировании продуктивности свиней мясных пород /В.П. Рыбалко, В.В. Семенов, И.Г. Рачков, Л.В. Кононова, О.В. Плужникова, Е.И. Сердюков, А.Р. Каграманов, В.И. Лозовой //Доклады РАСХН, 2012. -№ 5. -С.44-46.

9. Семенов, В.В. Новый воспроизводительный тип свиней крупной белой породы – «Григорополисский-1» /В.В. Семенов //Ставрополь: ГНУ СНИИЖК, 2002. -40 с.

10. Чижова, Л.Н. Способ оценки, прогноза продуктивности сельскохозяйственных животных в раннем возрасте на основе биохимических тест-систем, генетических маркеров /Л.Н. Чижова, А.К. Михайленко, Л.В. Ольховская, С.Ф. Силкина, Н.Г. Марутянц, Е.Н. Барнаш, А.В. Скокова, С.В. Криворучко, Г.Н. Шарко, Е.Е. Абонеева, А.Р. Каграманов //Ставрополь. Изд. СНИИЖК, 2008. -53 с.