

И.П. ШЕЙКО, Л.А. ФЕДОРЕНКОВА, Р.И. ШЕЙКО, Е.А. ЯНОВИЧ,
И.И. КАРДАЧ, И.В. АНИХОВСКАЯ, Н.В. ПРИСТУПА

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОСНОВНЫХ ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ СВИНЕЙ ИМПОРТНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДНК-ТЕСТИРОВАНИЯ

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

Введение. В настоящее время в свиноводстве широко используются новые разработки, основанные на применении методов молекулярной генной диагностики животных. Возможность проведения ДНК-диагностики признаков продуктивности (мясной, скорости роста, плодовитости и т. д.) непосредственно на уровне генотипа означает, что селекционная оценка может применяться в раннем возрасте, без учета изменчивости признаков, обусловленных внешней средой, что дает преимущество перед традиционной селекцией [1].

Прогресс в разведении сельскохозяйственных животных может быть достигнут благодаря комбинированию традиционных селекционируемых параметров с молекулярно-генетической информацией о локусах количественных признаков – QTL. К настоящему времени выявлен ряд генов-кандидатов и определены их полиморфные варианты, которые могут оказывать прямое или косвенное влияние на развитие признаков продуктивности животных [2].

Традиционные методы разведения не могут обеспечить должный уровень эффекта селекции, соответствующий требованиям настоящего времени. Все большее значение приобретает внедрение в классическую селекцию методов оценки животных по генетическим маркерам. Они открывают новые возможности для изучения закономерностей формирования ценных ассоциаций генов, что позволяет строить селекцию на принципиально новой основе [3].

Использование ДНК-тестирования по генам RYR1, H-FABP и ESR позволяет исключить нежелательные генотипы и ускорить целенаправленную селекционную работу с отдельными линиями и семействами по совершенствованию откормочных, мясных и репродуктивных признаков [4].

Целью работы было определить генетическую структуру породы ландрас французской селекции по генам RYR1, ESR, H-FABP и изучить ассоциацию полиморфизма маркерных генов с основными пока-

зателями продуктивности животных.

Материал и методика исследований. Объектом исследований явились свиньи различных половозрастных групп породы ландрас французской селекции селекционно-племенной фермы «Нуклеус» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области. В качестве исходного материала отбирались биопробы эпителиальной ткани ушной раковины хряков-производителей, основных свиноматок и ремонтного молодняка, которые консервировались в 96%-ном спирте. В условиях лаборатории генетики сельскохозяйственных животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» из образцов была выделена ДНК для анализа полиморфизма генов методом ПЦР-ПДРФ [2]. В качестве генетических маркеров признаков продуктивности свиней изучены гены RYR1 (ген-кандидат чувствительности животных к стрессам), ESR (генетический маркер плодовитости свиней), H-FABP (ген, определяющий отложение внутримышечного жира, аллельные системы H и D) и MUC4, обуславливающий предрасположенность молодняка свиней к колибактериозу.

Результаты эксперимента и их обсуждения. В результате генетического тестирования животных породы ландрас французской селекции различных половозрастных групп (хряки-производители, свиноматки, ремонтный молодняк) по гену RYR1 идентифицирован генотип свиней NN – стрессустойчивые носители (таблица 1). Гетерозиготная форма генотипа Nn (стрессустойчивые скрытые носители) и стрессчувствительный генотип nn не были выявлены.

Таблица 1 – Частота встречаемости мутантного аллеля гена RYR1

Порода	Группы животных	Число голов	Частота встречаемости, %		
			NN	Nn	nn
ландрас	хряки	8	100	-	-
	свиноматки	58	100	-	-
	ремонтный молодняк	28	100	-	-

Таким образом, отсутствие генотипов Nn и nn у животных породы ландрас французской селекции указывает на отсутствие необходимости проведения у них в дальнейшем полномасштабной молекулярной генной диагностики стрессовой чувствительности. С целью исключения появления стрессчувствительных животных достаточно проведения диагностики среди используемых и ремонтных хряков.

Молекулярно-генетическое тестирование животных породы ландрас выявило полиморфизм гена ESR, представленный двумя аллелями: ESR^A и ESR^B. Идентифицированы генотипы ESR^{AA}, ESR^{AB} и ESR^{BB}.

Частота встречаемости аллеля А в воспроизводящей части стада (хряки, свиноматки) составила 0,563 и 0,717, в то же время концентрация предпочтительного для селекции аллельного варианта В у представленных животных была ниже и составила 0,283 и 0,437, соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Частота встречаемости генотипов гена ESR в разных половозрастных группах животных породы ландрас

Порода	Половозрастная группа	n	Частота аллелей		Частота генотипов, %		
			А	В	AA	AB	BB
ландрас	свиноматки	53	0,717	0,283	49,0	45,3	5,7
	хряки	8	0,563	0,437	25,0	62,5	12,5
	ремонтный молодняк	25	0,7	0,3	48,0	44,0	8,0

Полиморфизм по гену ESR у свиноматок породы ландрас французской селекции представлен гомозиготным AA и гетерозиготным AB генотипами. При этом частота встречаемости составила 49 и 45,3 %, соответственно. В 5,7 % случаев выявлено присутствие гомозиготного BB-генотипа. У хряков породы ландрас частота встречаемости генотипов составила: AA – 25 %, AB – 62,5 %, BB – 12,5 %.

В результате генотипирования молодняка породы ландрас установлены незначительные отличия по генотипам AA и AB, что составило 48 и 44 %, соответственно, генотип BB выявлен у 8 % поросят.

При изучении ассоциации гена ESR с репродуктивными качествами свиноматок породы ландрас установлено положительное влияние аллеля ESR^B и генотипа ESR^{BB} на показатели продуктивности животных (таблица 3). Свиноматки генотипа ESR^{BB} превосходили маток генотипа ESR^{AA} по количеству родившихся поросят на 1,1 гол., или 9,7 %, в том числе живых – на 1,2 гол. ($P \leq 0,05$), или 11,1 %, молочности – на 4,7 кг ($P \leq 0,05$), или на 7,7 %, количеству поросят в 21 день – на 0,8 гол. ($P \leq 0,05$), или 8,3 %, и при отъеме – на 0,6 гол., или 6,4 %. Выявлена тенденция увеличения массы гнезда при отъеме у свиноматок с генотипом ESR^{BB}.

Изучено влияние гена ESR на воспроизводительные признаки хряков-производителей породы ландрас, качественные и количественные показатели спермопродукции. Выявлено положительное влияние генотипа ESR^{BB} на показатели спермопродукции. Гомозиготные по аллелю ESR^B животные отличались наибольшим объемом эякулята, более высокой концентрацией спермиев и более высокой их переживаемостью в сравнении с хряками генотипов ESR^{AA} и ESR^{AB}. Показатель объема

эякулята у животных генотипа ESR^{BB} составил 319 мл, у животных генотипов ESR^{AA} и ESR^{AB} – 264 мл и 230 мл, соответственно. Различий в подвижности спермиев у хряков-производителей породы ландрас различных генотипов по гену ESR не выявлено.

Таблица 3 – Продуктивность свиноматок породы ландрас в зависимости от генотипа по гену ESR

Показатели	генотип по гену ESR		
	AA	AB	BB
Количество голов	26	23	4
Многоплодие всего, гол	11,2±0,4	12,0±0,4	12,3±0,4
В том числе живых, гол	10,8±0,4*	11,5±0,4	12,0±0,2
Количество поросят в 21 день, гол.	9,6±0,3*	10,3±0,3	10,4±0,2
Молочность, кг	60,5±1,6*	58,3±3,3	65,2±1,5
Количество поросят при отъеме, гол	9,4±0,4	9,8±0,3	10,0±0,2
Масса гнезда при отъеме, кг	77,5±2,3***	83,2±3,3	89,2±2,2

Примечание: *** - $P \leq 0,001$; ** - $P \leq 0,01$; * - $P \leq 0,05$ (достоверность разницы рассчитывалась к желательному генотипу BB).

Установлено, что животные генотипа ESR^{AA} по оплодотворяющей способности уступали хрякам-производителям ESR^{BB} и ESR^{AB}, соответственно, на 7,7 и 2,3 %. Отмечалось увеличение многоплодия при осеменении маток спермой хряков генотипов ESR^{BB} на 5,7 % и ESR^{AB} на 1,9 % по сравнению с осеменением спермой хряков генотипа ESR^{AA}.

Генотипирование молодняка породы ландрас по гену H-FABP показало наличие животных с генотипами DDHh, DDhh, ddHH, DdHh. При этом частота встречаемости генотипа DdHh составила 60 %, DDhh – 20 % и ddHH – 13,3 %. В 6,7 % случаев выявлено присутствие генотипа DDHh.

Анализ развития молодняка породы ландрас в зависимости от генотипа по гену H-FABP свидетельствует, что наиболее предпочтительны животные с генотипами DDHh и ddHH, у которых показатели возраста достижения живой массы 100 кг и среднесуточного прироста составили 187 суток и 535 г, и 204 суток и 493 г, соответственно (таблица 4). Превосходство над аналогичными показателями генотипов DDhh и DdHh составило 7-28 суток и 14-66 г. Лучший показатель длины туловища имели животные с генотипом DDhh – 120,3 см, что на 9,3; 5,3 и 4,9 см больше, чем у аналогов с генотипами DDHh, ddHH и DdHh. Самый тонкий шпик – 9 мм и 7 мм (измерен прибором PigLog – 105) –

установлен у носителей генотипа DDHh. По высоте длиннейшей мышцы спины и содержанию мяса в теле лучшими оказались животные генотипа ddHH, у которых величины данных показателей составили 47 мм и 61 %, соответственно.

Таблица 4 – Показатели развития молодняка породы ландрас по гену H-FABP

Гено-тип	Кол-во гол.	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг, г	Длина туловища, см	Толщина шпика, мм		Высота длиннейшей мышцы спины, мм	Содержание мяса в теле, %
DDHh	2	187±1,0	535±5,0	110±4,5	9±0,3	7±0,3	36±0,4	61,0±0,7
DDhh	5	211±0,7	479±6,1	120,3±3,2	10±0,35	9,6±0,3	43,3±0,45	59,3±0,65
ddHH	3	204±0,6	493±5,9	115±3,5	11±0,3	8,5±0,35	47±0,4	61,0±0,65
DdHh	15	215±0,9	469±4,7	115,4±4,1	10,7±0,33	10±0,35	41,3±0,43	59,3±0,65

В результате генетического тестирования свиноматок породы ландрас по гену H-FABP (система D) установлено наличие животных с генотипами DD, Dd и dd. Частота встречаемости генотипа DD составила 24 %, Dd – 54 %, dd – 22 %.

Наиболее высокие показатели многоплодия выявлены у свиноматок генотипа dd – 12,5 поросенка, что выше, чем у генотипов DD, Dd на 0,9 и 0,5 гол, соответственно (таблица 5).

Таблица 5 – Продуктивность свиноматок породы ландрас в зависимости от генотипа по системе D гена H-FABP

Показатель	Генотип по гену H-FABP		
	DD	Dd	dd
Количество голов	13	29	11
Многоплодие, гол.	11,0±0,3*	11,3±0,5	12,0±0,2
Мертворожденность, гол.	0,4	0,7	0,5
Масса гнезда при рождении, кг	12,4±0,7	13,1±0,9	12,9±0,6
Молочность, кг	65,2±3,2	70,1±2,4	72,4±2,5
Масса гнезда при отъеме, кг	84,2±4,1	84,5±3,6	88,5±2,7
Количество поросят при отъеме, гол	9,8±0,3*	9,9±0,4	11,0±0,3
Сохранность, %	89,1	87,6	88,0

Примечание: * - $P \leq 0,05$ (достоверность разницы рассчитывалась к желательному генотипу dd).

У свиноматок с генотипом dd в расчете на гнездо зарегистрировано по 0,5 мертворожденного поросенка, с генотипом Dd – 0,7 и с генотипом DD – 0,6 поросенка.

Животные с генотипом dd превосходили по молочности генотипы DD и Dd на 7,2 и 2,3 %. При отъеме масса гнезда у свиноматок с генотипом dd составила 88,5 кг, что на 4,3 и 4,0 кг больше, чем у животных генотипа DD и Dd, соответственно. Показатель сохранности также оказался ниже у свиноматок генотипа dd – 88 %.

Выводы. 1. Животные породы ландрас французской селекции характеризуются гомозиготным стрессустойчивым генотипом NN, рецессивных гомозигот не выявлено.

2. Установлено положительное влияние аллеля ESR (B) и генотипа ESR (BB) на показатели воспроизводительных признаков животных. Свиноматки генотипа ESR (BB) превосходили маток генотипа ESR (AA) по количеству родившихся поросят на 1,1 гол., или 9,7 %, в том числе живых – на 1,2 гол., или 11,1 %, молочности – на 4,7 кг, или на 7,7 %, количеству поросят в 21 день – на 0,8 гол., или 8,3 %, и при отъеме – на 0,6 гол., или 6,4 %. Выявлена тенденция увеличения массы гнезда при отъеме у свиноматок с генотипом ESR(BB).

3. Выявлено, что молодняк породы ландрас с генотипами H-FABP (DDHh и ddHh) имел более высокие показатели возраста достижения возраста живой массы 100 кг – 187 и 204 дней и среднесуточные прироста – 535 и 493 г.

4. Свиноматки с генотипом dd превосходили по показателям репродуктивных признаков животных с генотипами Dd и DD.

Литература

1. Лобан, Н. А. Молекулярная генодиагностика при выведении белорусской крупной белой породы свиней / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, А. С. Чернов // От классических методов генетики и селекции к ДНК-технологиям. – Гомель, 2007. – С. 98-99.
2. Методические рекомендации по применению ДНК-тестирования в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2006. – 26 с.
3. Зиновьева, Н. А. Оценка животных по генетическим маркерам / Н. А. Зиновьева // Промышленное и племенное свиноводство. – 2005. - № 2. – С. 18-20.
4. Гридошко, И. Ф. Совершенствование продуктивности свиней белорусской чернопестрой породы традиционными методами селекции и с использованием ДНК-тестирования / И. Ф. Гридошко, Е. С. Гридошко, Т. К. Курбан // Инновационные технологии в свиноводстве. – Краснодар, 2010. – С. 14-19.

(поступила 17.01.2012 г.)