

ЗООТЕХНИЯ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

УДК 636.4.082:612.8:577.113.1

И.П. ШЕЙКО, Т.И. ЕПИШКО, О.П. КУРАК, Н.В. ПОДСКРЕБКИН, Т.В. ВИДАСОВА

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССУ ПОРОД СВИНЕЙ, РАЗВОДИМЫХ В РСУП СГЦ "ЗАДНЕПРОВСКИЙ", МЕТОДОМ ПЦР-ПДРФ

РЕЗЮМЕ

Проведено ДНК-тестирование пород свиней, разводимых в РСУП СГЦ "Заднепровский" Витебской области, и изучен генетический полиморфизм гена *RYR1*. Выявлена изменчивость частот мутантного аллеля гена *RYR1ⁿ* на межпородном и межлинейном уровне. Установлено, что использование полиморфизма гена *RYR1* в селекционном процессе требует дифференцированного подхода в зависимости от генетической структуры породы, линии и конкретной селекционной задачи.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших проблем современного мясного свиноводства в последние десятилетия является синдром свиного стресса PSS и повышенная чувствительность к синдрому индуцируемой стрессом злокачественной гипертермии MHS, вызываемой наличием рецессивного аллеля гена *RYR1*.

Последние исследования данного явления выявили положительную корреляцию между селекцией свиней на мясность и плохими адаптационными качествами, то есть животные с высокой долей мясности характеризуются повышенной чувствительностью к стрессам.

Особую актуальность данная проблема приобрела в связи с использованием в племенном и товарном производстве мясных генотипов свиней зарубежной селекции и растущей популярностью пород пьетрен и ландрас, применяемых для улучшения мясных качеств отечественных пород и получения товарных гибридов. Это привело к значительному увеличению частоты встречаемости предрасположенных к стрессу животных от 7 до 100%.

Наряду с положительным эффектом увеличения выхода мяса в тушах (до 10%) у животных — носителей злокачественной гипертермии наблюдаются негативные последствия: снижение метаболических и обменных процессов (до 22%), естественной резистентности (до 20%), оплодотворяющей способности (до 3%), воспроизводительной (до 11%), откормочной (до 5—7%) и мясной (до 8—10%) продуктивности, ухудшение качества мяса (PSE, DFD). Отмечается увеличение на 2,5% количества мертворожденных поросят и на 3,4% — аварийных опоросов [1, 4, 9, 10, 11, 12].

Даже после двух десятилетий интенсивной селекции на исключение влияния нежелательного аллеля *RYRⁿ* во Франции, Голландии, США, Швейцарии, Англии от свиней со стрессовым синдромом бракуется до 41% свиных туш. Свиноводство США ежегодно из-за ухудшения качества свинины теряет 250 млн. долларов, Германия — 200 млн. евро, Англия — 800 тыс. фунтов стерлингов.

Селекционные программы стран ЕС включают обяза-

тельный контроль свиней на наличие гена чувствительности к стрессу *RYR1*, на основании результатов которого разрабатываются практические рекомендации по его рациональному использованию в племенном и товарном свиноводстве [2, 3, 5].

Данная проблема актуальна и для свиноводства Беларуси. В связи с чем в отечественном племенном свиноводстве должен осуществляться контроль наличия и распространения генетических мутаций в популяциях и на этой основе должны разрабатываться селекционные программы и схемы разведения свиней с целью вовлечения рецессивного аллеля *RYR1ⁿ* в селекционный процесс с участием мясных пород.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В РУП "Институт животноводства НАН Беларуси" методом ПЦР-ПДРФ проведена ДНК-диагностика на устойчивость к стрессу хряков-производителей, ремонтных хрячков и свиноматок, разводимых в РСУП СГЦ "Заднепровский" Витебской области. Протестированы породы: крупная белая (КБ), белорусская мясная (БМ), дюркок (Д), а также помеси: крупная белая*белорусская мясная (КБ*БМ), крупная белая*белорусская мясная*дюркок (КБ*БМ*Д).

Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом. Амплификацию фрагмента *RYR1*-гена проводили с использованием олигонуклеотидных праймеров *RYR 56.1* и *RYR 56.2*. Концентрацию, нативность, подвижность ДНК, концентрацию и специфичность амплификата и результаты расщепления продуктов ПЦР рестриктазой *Hin61* оценивали электрофоретическим методом в агарозном геле.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании ядерной ДНК свиней выявлен полиморфизм гена *RYR1*, представленный двумя аллелями: *RYR^N* — без мутации, *RYRⁿ* — с точковой мутацией. Идентифицированы генотипы: *RYR^{NN}* — свободные от мутации (устойчивые к стрессу), *RYR^{Nn}* — носители злокачественной гипертермии и чувствительные к стрессу *RYRⁿⁿ* (табл.1).

Таблица 1

Генетическая структура пород, разводимых в РСУП СГЦ "Заднепровский", по локусу гена RYR1

Порода	Половозрастная группа	n	Частота встречаемости генотипов, %			Частота аллелей	
			NN	Nn	nn	N	n
КБ	Хряки-производители	37	87	13	—	0,930	0,070
	Ремонтные хрячки	144	93	7	—	0,968	0,032
	Свиноматки	228	97	3	—	0,980	0,020
В среднем по породе		409	94	6	—	0,969	0,031
БМ	Хряки-производители	46	65	35	—	0,826	0,174
	Ремонтные хрячки	115	71	29	—	0,860	0,140
	Свиноматки	289	79	20,7	0,3	0,893	0,107
В среднем по породе		485	79	21	0,3	0,897	0,103
Д	Хряки-производители	34	95	5	—	0,974	0,026
	Свиноматки	44	95	5	—	0,974	0,026
В среднем по породе		78	97	3	—	0,986	0,014
КБ*БМ	Молодняк	10	60	40	—	0,800	0,200
(КБ*БМ)*Д	Молодняк	10	—	—	—	1,000	—

Получены данные, свидетельствующие о значительной изменчивости частот мутантного аллеля RYRⁿ (от 0,020 до 0,200) на межпородном, межлинейном уровне и в зависимости от половозрастной группы животных.

Установлено, что в среднем по белорусской мясной породе носителями злокачественной гипертермии являются 21% животных и, соответственно, 79% — свободны от точковой мутации злокачественной гипертермии. Установлено, что 35% хряков-производителей, 21% свиноматок и 29% ремонтных хрячков белорусской мясной породы предрасположены к стрессу.

Анализ ДНК по локусу гена RYR1 крупной белой породы также позволил выявить значительные отличия частот встречаемости мутантного аллеля RYRⁿ в различных половозрастных группах.

Так, частота встречаемости гетерозиготных генотипов RYR^{Nn} колеблется от 3 до 13%, а частота аллеля RYRⁿ — от 0,020 до 0,070. Выявлено, что в среднем по породе носителями злокачественной гипертермии является 6% животных с частотой аллеля RYRⁿ — 0,031.

По результатам исследований выявлено, что частота мутантного аллеля RYRⁿ у хряков-производителей превышает частоту этого аллеля у ремонтного молодняка. Это объясняется интенсивной селекцией на высокий процент постного мяса в туше свиней и высоким селекционным давлением при отборе производителей.

Вопреки установленной тенденции увеличения концентрации аллеля RYRⁿ у мясных пород популяция породы дюрок является практически свободной от точковой мутации.

Таким образом, выявлен достаточно высокий уровень наличия аллеля RYRⁿ во всех половозрастных группах белорусской мясной породы (21%) и помесного молодняка КБ*БМ (40%). Однако в опытной группе трехпородных помесей (КБ*БМ)*Д, полученных с участием породы дюрок, наличие злокачественной гипертермии не установлено.

Представленные данные свидетельствуют о необходимости обязательного генетического контроля племенных, а также импортируемых животных методом ДНК-диагностики. Использование полиморфизма гена RYR1 в селекционных программах требует дифференцированного подхода в зависимости

от генетической структуры породы и конкретной селекционной задачи.

Необходимо отметить, что наличие аллеля RYRⁿ обусловлено не только различиями пород, но и линейной принадлежностью животных, причем картина быстро может меняться при закупке и интенсивном использовании хряков-производителей — носителей мутантного аллеля (табл.2).

В зависимости от линейной принадлежности размах изменчивости частот аллеля RYRⁿ у хряков-производителей и ремонтных хрячков белорусской мясной породы составил от 0,085 у линии Зубра до 0,227 у линии Зонта, у крупной белой — от 0 до 0,167 у линии Свата. Встречаемость таких генотипов колебалась от 17 до 46% и от 0 до 40% соответственно. У белорусской мясной породы животные линии Заслона и линии Секрета, Сталактита, Сябра, Свитанка и Скарба у крупной белой породы были вовсе свободны от точковой мутации.

Проведенные исследования генетической структуры пород свиней по локусу гена RYR1 выявили достаточный уровень наличия мутантного аллеля RYRⁿ, чтобы нанести значительный экономический ущерб РСУП СГЦ "Заднепровский".

В изученных нами породах мутантный аллель находится в основном в скрытой гетерозиготной форме. Однако при интенсивном использовании животных RYRⁿ — носителей мутантного аллеля ситуация может быстро измениться в течение короткого времени.

Таблица 2

Генетическая структура хряков-производителей и ремонтных хрячков белорусской мясной и крупной белой породы в РСУП СГЦ "Заднепровский" по локусу гена RYR1

Линия	n	Частота встречаемости генотипов, %			Частота аллелей	
		NN	Nn	nn	N	n
Белорусская мясная порода						
Забоя	13	77	23	—	0,885	0,115
Зевса	11	82	18	—	0,909	0,091
Заслона	4	100	—	—	1,000	—
Залета	7	71	29	—	0,857	0,143
Звона	26	77	23	—	0,885	0,115
Зубра	87	83	17	—	0,915	0,085
Зенита	9	67	33	—	0,833	0,167
Зонта	11	54	46	—	0,773	0,227
В среднем	98	72	28	—	0,862	0,138
Крупная белая порода						
Драчун	5	60	40	—	0,857	0,143
Секрет	2	100	—	—	1,000	—
Сват	6	67	33	—	0,833	0,167
Сталактит	5	100	—	—	1,000	—
Сябр	3	100	—	—	1,000	—
Смык	6	83	17	—	0,917	0,083
Свитанок	5	100	—	—	1,000	—
Скарб	5	100	—	—	1,000	—
В среднем	37	86,5	13,5	—	0,932	0,068