

ЖЫВЁЛАГАДОЎЛЯ І ВЕТЭРЫНАРНАЯ МЕДЫЦЫНА

УДК 636.4.082.2:636.082.12

И. П. ШЕЙКО, Н. А. ЛОБАН, О. Я. ВАСИЛЮК, Д. С. ДРАБИНОВИЧ

СЕЛЕКЦИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ МНОГОПЛОДИЯ СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ

Институт животноводства НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 28.11.2005)

Введение. Одним из важнейших показателей эффективности селекционной работы является повышение многоплодия свиноматок. 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 признака фенотипических факторов.

С развитием молекулярной биологии в настоящее время появилась возможность выделять гены, определяющие признаки продуктивности, определять их полиморфизм и использовать в селекционной работе в качестве маркеров [1].

В качестве маркеров плодовитости свиней рассматриваются следующие гены: эстрогенового рецептора – ESR; бета-субъединицы фолликулостимулирующего гормона (FSHB); рецептора пролактина (PRLR) и др. [3].

Наиболее широкое распространение в качестве генетического маркера получил ген ESR. Его полиморфизм обусловлен наличием двух аллелей: А и В. Исследованиями установлено, что предпочтительным с точки зрения селекции является генотип ВВ [1]: превосходство по многоплодию свиноматок с генотипом ВВ составляло 0,9 поросенка по сравнению с генотипом АА; свиноматки крупной белой и уржумской пород с генотипом ВВ превосходили в среднем по размерам гнезда животных с генотипом АА на 0,7–1,4 и 1,3 поросенка соответственно [2].

Следует отметить, что использование гена ESR в качестве маркера плодовитости свиней из Северной Америки и, частично, Европы лимитируется отсутствием у них желательного аллеля В. Особенно это относится к специализированным мясным породам [2].

Актуальность данных исследований по основной материнской породе свиней в Республике Беларусь – крупной белой – заключается в том, что только данная порода характеризуется полиморфизмом по гену ESR в вариантах генотипов АВ и ВВ. Аллель В, положительно влияющий на воспроизводительную функцию и, в частности, на многоплодие, английская крупная белая порода получила от китайской многоплодной породы мэйшан в процессе ее создания в XIX веке. В дальнейшем аллель В перемещался во все вновь создаваемые породы свиней с участием крупной белой.

Механизм генетического влияния эстрогенового рецептора ESR на проявление признака продуктивности свиноматок по многоплодию заключается в контроле выработки женского полового гормона – эстрогена, который определяет воспроизводительные качества. Животные с генотипом АА имеют гипофункцию, а ВВ – гиперфункцию выработки эстрогена, в гетерозиготном варианте АВ его выработка имеет среднее значение.

Цель исследований – выявление животных желательного генотипа и их использование в селекционной программе для повышения многоплодия.

Т а б л и ц а 1. Частоты встречаемости аллелей и генотипов гена эстрогенового рецептора (ESR) у основных хряков и свиноматок крупной белой породы

Хозяйство	Пол	Кол-во голов	Частота генотипов, %			Частоты аллелей	
			AA	AB	BB	A	B
СГЦ «Заднепровский»	хряки	51	13,7	45,1	41,2	0,36	0,64
	свиноматки	113	31,8	49,6	18,6	0,57	0,43
РУСПП «Свинокомплекс Борисовский»	хряки	48	22,9	50,0	27,1	0,48	0,52
	свиноматки	112	25,0	51,8	23,2	0,51	0,49
ЗАО «Нарцизово»	свиноматки	23	39,2	17,4	43,5	0,48	0,52
с/к «Заря»	свиноматки	73	47,9	41,1	11,0	0,68	0,32
ЗАО «Огневское»	свиноматки	68	33,8	51,5	14,7	0,60	0,40
ООО «Т. д. «Ждановичи-Агро»	свиноматки	93	45,2	39,8	15,0	0,65	0,35
В среднем		581	32,4	43,3	24,3	0,54	0,46

Материалы и методы исследования. Опыты проводились в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь в 2002–2005 гг.: СГЦ «Заднепровский» (2002), РУСПП «Свинокомплекс Борисовский» (2005), ЗАО «Нарцизово» (2003), с/к «Заря» (2003), ЗАО «Огневское» (2004), ООО «Т. Д. «Ждановичи-Агро» (2005).

В качестве исходного материала использовали пробы ткани из ушной раковины свиней. Из образцов выделялась ДНК для последующего анализа в лаборатории молекулярной генетики (ВИЖ, Россия) полиморфизма гена ESR методом ПЦР-ПДРФ (полимеразно-цепной реакции полиморфизма длин рестрикционных фрагментов). При этом производился отбор хряков и маток с предпочтительными генотипами.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась по стандартной методике.

Результаты и их обсуждение. Данные генотипического тестирования свиней крупной белой породы по вариантам эстрогенового рецептора (табл. 1.) показали, что частота встречаемости предпочтительного генотипа BB у свиней крупной белой породы в различных хозяйствах варьировала в достаточно широком диапазоне: от 11,0 до 41,2% у свиноматок с/к «Заря» и РУСПП «Свинокомплекс Борисовский» соответственно. В среднем же по породе частота генотипа BB составила 24,3%, аллеля B – 0,46%, т. е. находилась на высоком уровне. Различная концентрация аллеля B в геноме свиней по стадам зависит от «породной чистоты» и уровня селекционной работы. В чистопородных заводских стадах она была максимальной (0,52–0,64) и минимальной в товарных стадах, где активно используется межпородное ротационное скрещивание. Сравнение

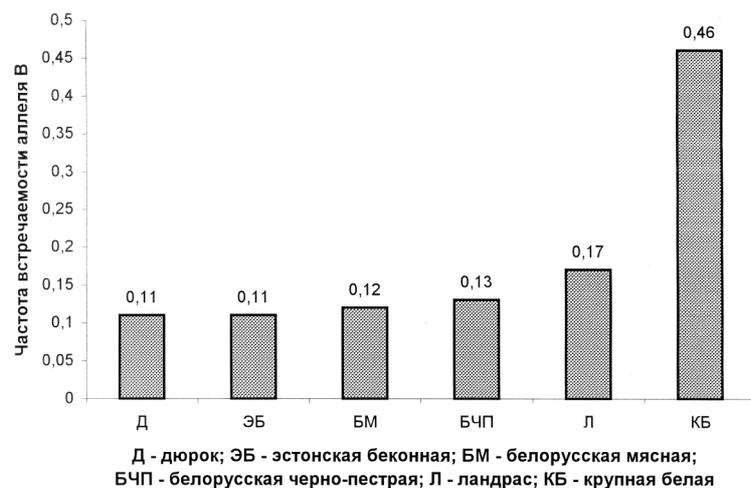


Рис. 1. Частота встречаемости аллеля B у свиней плановых пород

частоты встречаемости аллеля B у пород свиней, разводимых в Республике Беларусь, представлено на рис. 1.

У животных специализированных мясных пород (дюрок, эстонская беконная, ландрас) генотип BB отсутствует, отмечено лишь наличие гетерозиготного генотипа AB. Таким образом, подтверждается целесообразность использования эстрогенового рецептора ESR в качестве генетического маркера многоплодия у свиней крупной белой породы.

Исследования влияния генотипа ESR на продуктивность свиноматок

Т а б л и ц а 2. Продуктивность свиноматок крупной белой породы в зависимости от генотипа ESR

Генотип	Кол-во голов	Многоплодие, гол.	Отъем в 35 дней		Сохранность, %
			кол-во поросят	масса гнезда, кг	
ЗАО «Нарцизово»					
AA	9	9,74±0,25	8,35±0,78	71,58±4,45	85,7±2,03
AB	4	10,63±0,63	7,93±1,02	71,3±12,1	74,6±1,27
BB	10	11,31±0,21***	9,45±0,25	73,67±3,32	83,6±1,98
ЗАО «Огневское»					
AA	23	10,11±0,2	8,94±0,18	65,18±1,12	88,4±2,1
AB	35	10,61±0,18	9,15±0,16	66,75±0,7	86,2±2,83
BB	10	11,17±0,44*	9,57±0,2*	69,24±1,25*	85,7±3,0
ООО «Торговый дом «Ждановичи-Агро»					
AA	42	9,7±0,19	7,9±0,22	60,3±1,52	81,4±2,92
AB	37	10,3±0,26***	8,42±0,26	62,4±1,85	77,7±3,12
BB	15	11,27±0,42***	9,33±0,19***	66,4±1,99*	82,8±1,62
Племферма РУСПП «Свинокомплекс Борисовский»					
AA	24	11,0±0,14	9,76±0,13	77,22±1,91 ^X	88,7±2,12
AB	49	11,07±0,12	9,78±0,1	77,42±1,37	88,3±3,03
BB	21	11,87±0,19***	9,98±0,16	80,17±2,29	84,1±2,2
В среднем по хозяйствам					
AA	98	10,12±0,14	8,64±0,15	66,62±1,16	85,23±1,48
AB	125	10,7±0,11**	9,14±0,11**	69,79±1,03*	84,14±1,74
BB	56	11,48±0,16***	9,64±0,1***	73,37±1,4***	83,95±1,11

П р и м е ч а н и е. Здесь и далее: разница с генотипом AA достоверна при * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Т а б л и ц а 3. Продуктивность свиноматок крупной белой породы в зависимости от сочетания генотипов по ESR

Генотип (мать × отец)	Кол-во опоросов	Многоплодие, гол.	Отъем в 45 дней		Сохранность, %
			кол-во поросят	масса гнезда, кг	
AA-AA	10	10,2±0,2	9,3±0,26	78,0±4,23	91,2±3,6
AA-AB	7	11,0±0,31	9,57±0,3	74,43±3,72	87,0±3,03
AA-BB	9	11,44±0,24	10,0±0,33	82,44±3,65	87,4±2,32
В среднем	26	10,85±0,17	9,62±0,18	78,58±2,29	88,5±2,98
BB-BB	3	13,0±0,58	9,67±0,88	72,67±12,67	74,4±2,12
BB-AB	12	11,67±0,36	9,5±0,31	77,92±4,36	81,4±3,22
BB-AA	5	11,4±0,4	10,0±0,55	84,8±7,53	87,7±2,86
В среднем	20	11,8±0,27**	9,65±0,25	78,85±3,59	81,2±2,73
AB-AA	11	10,55±0,34	10,0±0,19	80,27±3,12	94,8±2,7
AB-AB	16	11,25±0,25	9,81±0,2	79,31±2,96	87,2±2,85
AB-BB	11	11,45±0,31	9,91±0,28	80,36±3,56	86,6±3,12
В среднем	38	11,11±0,18	9,89±0,13	79,89±1,8	89,5±2,89

крупной белой породы проводились в условиях промышленной технологии на предприятиях Республики Беларусь (табл. 2), в результате которых установлено, что свиноматки с генотипом BB превосходят по многоплодию аналогов с генотипом AA на 0,87–1,57 поросенка на опорос при достоверной разнице ($P < 0,05$; $P < 0,001$). Наличие в генотипе свиней аллеля В в гетерозиготном состоянии (AB) также выражается в устойчивой тенденции повышения многоплодия – на 0,5–0,89 поросят ($P < 0,01$). Отъемная масса гнезда у свиноматок – носителей гена BB – выше, чем у их аналогов с генотипом AA на 2,09–6,1 кг ($P < 0,05$).

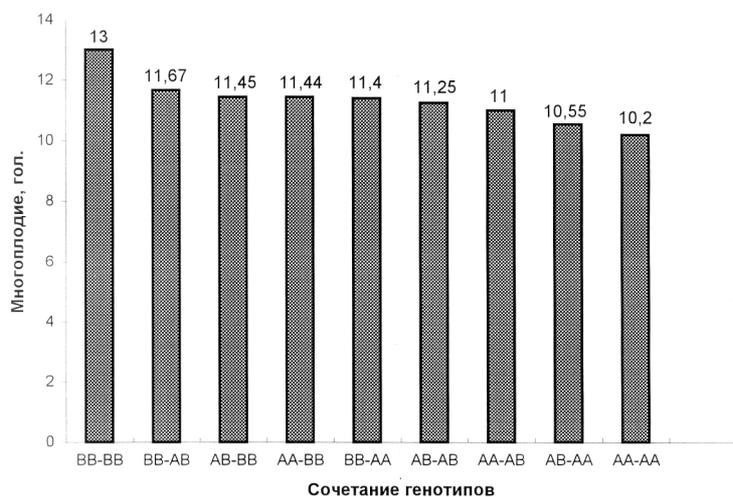


Рис. 2. Продуктивность свиноматок крупной белой породы в зависимости от сочетания генотипов по ESR

В среднем по хозяйствам отмечено достоверное превосходство свиноматок с генотипом BB над аналогами с генотипом AA: по многоплодию – на 13,4% ($P < 0,001$); количеству поросят к отъему – на 11,6% ($P < 0,001$); массе гнезда – на 10,1% ($P < 0,001$). Отмечено также статистически достоверное повышение показателей продуктивности у свиноматок, несущих генотип AB, по сравнению с животными с генотипом AA.

Достоверных различий изменения сохранности в относительном выражении (% сохранности) не было в силу отрицательного влияния корреляционных взаимосвязей с многоплодием.

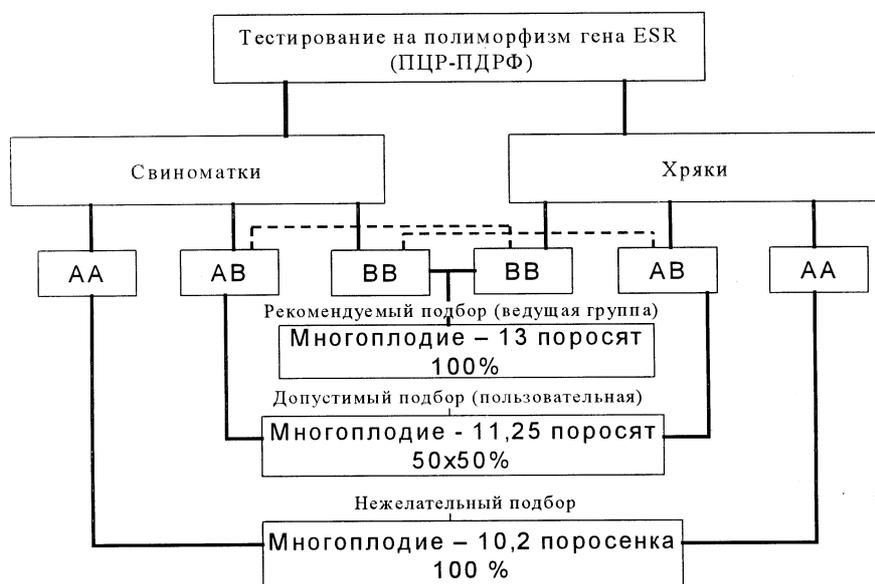


Схема исследований и подбора по методу селекции на повышение многоплодия.

Рис. 3. Схема подбора по повышению многоплодия свиноматок крупной белой породы

Установлено достоверное влияние наличия аллеля В в геноме свиноматок на их воспроизводительные качества: повышение эффективности осеменения на 5–7% ($P < 0,01$), снижение абортот и количества мертворожденных поросят на 25–10% ($P < 0,001$). Отмечалось положительное влияние полиморфизма в геноме хряка (генотипы АВ и ВВ) на качество его спермопродукции, эффективность ее использования и продуктивность осемененных маток.

Как известно, плодовитость наследуется (проявляется в I поколении) со стороны матери. Механизм влияния генотипа отца по ESR на продуктивность свиноматок пока не совсем ясен и требует дополнительного изучения. Поэтому на данном этапе исследований в селекционной работе следует учитывать генотип хряков.

Для определения оптимальных вариантов подбора генотипов изучалось 9 сочетаний матерей (119 гол.) и отцов (48 гол.) по ESR в условиях племфермы РУСПП «Свинокомплекс Борисовский».

Отмечено (рис. 2), что хряки, несущие генотип ВВ, оказывают положительное влияние на продуктивность покрытых ими маток, сопоставимое с влиянием аналогичного материнского генотипа. Наиболее высокое многоплодие (13 поросят) отмечено у родителей с сочетанием генотипов ВВ×ВВ.

По результатам наших исследований предлагается примерная схема подбора по повышению многоплодия свиноматок крупной белой породы (рис. 3).

Заключение. Приведенные в настоящей работе данные свидетельствуют о положительном влиянии аллеля В гена ESR на многоплодие свиноматок белорусской популяции свиней крупной белой породы. Использование анализа ПЦР-ПДРФ и метода подбора желательных генотипов позволяет значительно (на 0,5–1,57 поросят) повысить продуктивность свиноматок крупной белой породы. Исходя из вышеизложенного, можно рекомендовать данный генетический маркер в качестве дополнительного критерия в селекционных программах, направленных на повышение многоплодия.

Литература

1. Зиновьева Н. А., Гладырь Е. А., Эрнст Л. К., Брем Г. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных // ВИЖ (1). 2002. С. 68–70.
2. Зиновьева Н. А., Гладырь Е. А., Ларионова П. В. и др. // Свиноводство: Материалы Междунар. науч. конф. Т. 2. Дубровицы, 2000. С. 50–57.
3. Лобан Н. А., Зиновьева Н. А., Василюк О. Я., Гладырь Е. А. Молекулярная генная диагностика в свиноводстве Беларуси // ВИЖ. 2005. С. 34–37.

I. P. SHEYKO, N. A. LOBAN, O. Y. VASSILIUK, D. S. DRABINOVITCH

SELECTION OF PROFILACY IMPROVEMENT OF LARGE WHITE SOWS BY THE MOLECULAR GENETIC METHOD

Summary

The appearance frequency of genotypes and alleles of ESR estrogen reception was studied. It was established that the appearance frequency of B-allele in Large White pigs was from 0.32 to 0.64. Sows of BB genotype had a litter size by 0.87–1.57 of piglet higher than those of AA genotype ($p < 0.05$; $p < 0.001$). Sows productivity depending on parental genotypes was analyzed. A new selection method is developed and the scheme of profilacy improvement of Large White Sows is proposed.