

## **МЕТОД МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ В СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЕ НА ПОВЫШЕНИЕ МНОГОПЛОДИЯ СВИНОМАТОК КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ.**

**Н.А. Лобан, О.Я. Василюк, Д.С. Драбинович**

РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»,  
Беларусь. 222160 г. Жодино, ул. Фрунзе, 11, e-mail: Belniig@tut.by

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.

В связи 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 гены: эстрогенового рецептора – ESR; бета-субъединицы фолликулостимулирующего гормона (FSHB); рецептора пролактина (PRLR) и др.

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. По данным американских ученых, превосходство по многоплодию свиноматок с генотипом ВВ составляло 0,9 поросенка по сравнению с генотипом АА. Исследованиями Н.А. Зиновьевой и др. (2004г.) установлено, что 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].

В качестве исходного материала используются пробы ткани из ушной раковины свиней. Из образцов выделяется 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. Данные исследования необходимы для выявления животных желаемых

тельного генотипа и их использования в селекционной программе для повышения многоплодия.

Таблица 1. Частоты встречаемости аллелей и генотипов гена эстрогенового рецептора (ESR) у основных хряков и свиноматок крупной белой породы.

Хозяйство	пол	голов	Частота генотипов, %			Частоты аллелей	
			AA	AB	BB	A	B
СПЦ «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 «Нарцисово»	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 «Онежское»	свиноматки	68	33,8	51,5	14,7	0,6	0,4
ООО «Т.Д. «Ждановичи-Агро»»	свиноматки	93	45,2	39,8	15,0	0,65	0,35
В среднем	свиноматки	581	32,4	43,3	24,3	0,54	0,46

Статистическая обработка результатов исследований проводилась по стандартной методике (Меркурьева и др. 1991г.)

Данные генотипического тестирования свиней крупной белой породы по вариантам эстрогенового рецептора представлены в табл. 1.

Как следует из данных таблицы, 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.

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 крупной белой породы проводились в условиях промышленной технологии на предприятиях Республики Беларусь (табл. 2).

Анализ данных таблицы показывает, 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 (АВ) также выражается в устойчивой тенденции повышения многоплодия – на 0,5-0,89 поросят ( $p < 0,01$ ). Отъемная масса гнезда у свиноматок-носителей гена ВВ, выше, чем у их аналогов с генотипом АА, на 2,09-6,1 кг ( $p < 0,05$ ).

В среднем по хозяйствам, отмечено достоверное превосходство свиноматок с генотипом ВВ над аналогами с генотипом АА: 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 АВ, по сравнению с животными с генотипом АА.

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

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

Примечание здесь и далее: разница с генотипом АА достоверна при \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

Для определения оптимальных вариантов подбора генотипов изучалось 9 сочетаний матерей (119 голов) и отцов (48 голов) по ESR (табл.3) в условиях племфермы РУСПП «Свинокомплекс Борисовский».

Отмечено, 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 х ВВ.

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

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. Однако на данном этапе исследований в селекционной работе следует учитывать генотип хряков.

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

Генотип (мать х отец)	Опоросов	Многоплодие, гол	Отъем в 45 дней		Сохранность, %
			Количество, голов	Масса гнезда, кг	
АА-АА	10	10,2±0,2	9,3±0,26	78,0±4,23	91,2±3,6
АА-АВ	7	11,0±0,31	9,57±0,3	74,43±3,72	87,0±3,03
АА-ВВ	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
ВВ-ВВ	3	13,0±0,58	9,67±0,88	72,67±12,67	74,4±2,12
ВВ-АВ	12	11,67±0,36	9,5±0,31	77,92±4,36	81,4±3,22
ВВ-АА	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
АВ-АА	11	10,55±0,34	10,0±0,19	80,27±3,12	94,8±2,7
АВ-АВ	16	11,25±0,25	9,81±0,2	79,31±2,96	87,2±2,85
АВ-ВВ	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

По результатам наших исследований предлагается примерная схема подбора по повышению многоплодия свиноматок крупной белой породы (рис. 1).

**Выводы.** Таким образом, 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 поросенка) 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.

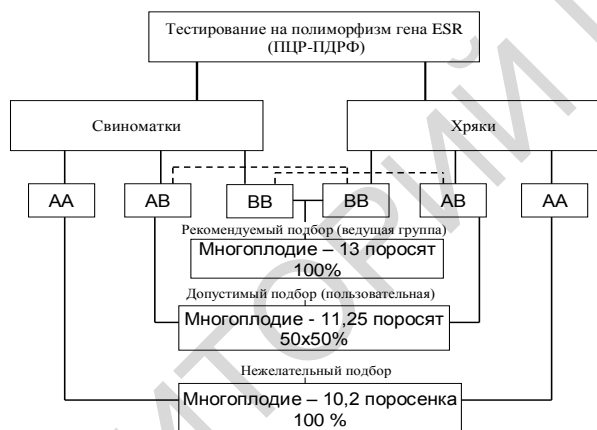


Рис 1. Схема исследований и подбора по методу селекции на повышение многоплодия.

#### Литература

1. Зиновьева Н.А., Гладырь Е.А., Эрнст Л.К., Брем Г. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных (1) ВИЖ, 2002 г. - С. 68-70.
2. Лобан Н.А., Зиновьева Н.А., Василук О.Я., Гладырь Е.А. Молекулярная генная диагностика в свиноводстве Беларуси // ВИЖ, 2005 г. – с. 34-37.

#### Резюме

Проведены исследования частот встречаемости генотипов и аллелей гена эстрогенового рецептора ESR. Установлено, что частота встречаемости желательного аллеля В у свиней крупной белой породы варьирует в пределах от 0,32 до 0,64. Установлено, что свиноматки с генотипом ВВ превосходят по многоплодию аналогов с генотипом АА на 0,87-1,57 поросенка на опорос ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,001$ ). Проанализирована продуктивность свиноматок в зависимости от сочетаний генотипов

матерей и отцов. Разработан метод селекции и предложена схема подбора на повышение многоплодия свиноматок крупной белой породы.

*Ключевые слова:* метод, молекулярная генная диагностика, крупная белая порода свиней, продуктивность.

#### **Summary**

The frequency of genotypes appearance and alleles of ESR estrogen reception was studied. It was established that the frequency of appearance of B-allele in Large White pigs was from 0.32 to 0.64. Sows of BB genotype had litter size by 0.87-1.57 piglets higher than those of AA-genotype ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,001$ ) sows productivity depending on parental genotypes was analyzed. New selection method and the scheme of profilacy improvement of Large White Sows has been shown.

*Key words:* molecular genetic diagnostics, Large White breed of pigs, productivity.

### **EFFECTS OF VARIOUS LEVELS OF SUNFLOWER MEAL AND ENZYMATIC PREPARATIONS IN DIETS FOR PORKERS ON FATTENING RESULTS**

**Z. Antoszkiewicz , W. Sobotka**

Department of Animal Nutrition and Feed Management,  
University of Warmia and Mazury in Olsztyn  
Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn, Poland

Sunflower meal is a valuable protein component of animal feed (29.8% - 45.4% total protein). The amino acid composition of sunflower protein is comparable with the amino acid composition of rapeseed protein or soybean protein. Apart from lysine deficiency, it is characterized by excess of other essential amino acids, as compared with pig nutrient requirements (San Juan & Villamide 2000). Apart from husking, a too high level of crude fiber (19.2 – 30.1%) as well as the pressure and temperature applied during oil production, decide about the nutritive value of sunflower meals or cakes (Lipiński & Tywończuk 1998; Albar et al.2000). The content of ether extract with a desirable fatty acid composition is 1 - 2%. Husked sunflower seeds added to diets for porkers in the amount of 4, 9, 18 and 27% were found to reduce daily gains or not to affect the production results (Courboulay & Massabie 1994; Man % Kanis 1997). When 10% or more of sunflower meal was added to diets, or over 50% of soybean meal was replaced with sunflower meal, lower body weight gains were recorded in pigs (Kempen & Jansman 1994). According to Matrai (1994), Sorensen (1996) and Whittaker et al. (2000), making up lysine and energy deficiency, as well as diet supplementation with enzymes, permit partial replacement of soybean meal