

целенаправленную селекционную работу с линиями хряков по их сохранению и совершенствованию, а также эффективному использованию в пороодообразовательном процессе.

Литература

1. Новицкий, Игорь. Племенная работа в пользовательных стадах разной специализации / И. Новицкий // СельхозПортал.рф [Электрон. ресурс]. – 2016-2023. – Режим доступа: <https://сельхозпортал.рф/articles/plemennaya-rabota-v-polzovatelnyh-s/>. – Дата доступа: 4.07.2016 г.
2. Зиновьева, Н. А. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст. – Изд. 2-е, доп. – Москва, 2005. – 329 с.
3. Исследование полиморфизма гена эстрогенового рецептора как маркера плодовитости свиней / Н. А. Зиновьева [и др.] // Свиноводство : науч. тр. ВИЖа. – Дубровицы, 2000. – Вып. 62, т. 2. – С. 50-57.
4. Использование методов молекулярной генной диагностики для повышения откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой пород / Н. А. Попков [и др.] // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2008. – № 4. – С. 70-74.
5. Лобан Н. А. Крупная белая порода свиней – методы совершенствования и использования / Н. А. Лобан. – Минск : ПЧУП Бизнесофсет, 2004. – 110 с.
6. Арсенико, Р. Ю. Исследования полиморфизма гена H-FABP во взаимосвязи с хозяйственно-полезными признаками свиней / Р. Ю. Арсенико, Е. А. Гладырь // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных : материалы междунар. науч. конф. – Дубровицы, 2002. – С. 94-96.
7. Лобан, Н. А. Оценка стрессустойчивости и плодовитости свиней методами молекулярной генной диагностики / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, Н. А. Зиновьева // Интенсификация производства продуктов животноводства. – Жодино, 2002. – С. 18.
8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

Поступила 2.03.2023 г.

УДК 636.4.082.12(476)

О.Я. ВАСИЛЮК, И.Ф. ГРИДЮШКО, Е.В. ОРЛОВСКАЯ,
И.П. ШЕЙКО

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ В ПЛЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

В настоящее время поголовье свиней белорусской крупной белой породы заметно сократилось. Для решения проблемы сохранения и дальнейшего развития данной породы на племенных предприятиях республики следует использовать более современные методы селекционной и генетической оценки свиней,

то есть по истинному генетическому потенциалу. В статье представлены материалы научной работы, целью которой являлось построение генетических профилей свиней белорусской крупной белой породы в племенных предприятиях Республики Беларусь. Исследования показали, что животные белорусской крупной белой породы имеют достаточно высокую частоту встречаемости предпочтительных аллелей по гену RYR1 (животные являются стрессоустойчивыми) и гену H-FABP (имеют сравнительно высокие показатели по содержанию внутримышечного жира), среднюю – по показателям многоплодия (ген ESR) и низкую – по откормочным качествам (ген IGF-2). Построение генетических профилей позволит разрабатывать программы отбора и подбора родительских пар с учётом генотипов и аллелей генов-маркеров продуктивных качеств.

Ключевые слова: селекция, свиньи, белорусская крупная белая порода, ДНК-технология, генетическое тестирование, ген рианодинового рецептора (RYR 1), ген эстрогенового рецептора (ESR), ген рецептора H-FABP, ген инсулиноподобного фактора роста 2 (IGF-2), генетический профиль.

O.Y. VASILYUK, I.F. GRIDIUSHKO, E.V. ORLOVSKAYA,
I.P. SHEIKO

GENETIC PROFILES OF BELARUSIAN LARGE WHITE PIGS AT BREEDING ENTERPRISES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

Presently, the number of pigs of the Belarusian Large White breed has noticeably decreased. To solve the issue of preservation and further development of this breed at the breeding enterprises of the republic, it is necessary to use more advanced methods of selection and genetic evaluation of pigs, that is according to the true genetic potential. The article presents the materials of scientific work, the purpose of which was to build genetic profiles of pigs of the Belarusian Large White breed at breeding enterprises of the Republic of Belarus. Studies have shown that animals of the Belarusian Large White breed have a fairly high frequency of preferred alleles for the RYR1 gene (the animals are stress-resistant) and the H-FABP gene (they have relatively high levels of intramuscular fat content), an average frequency for multiple pregnancy (ESR gene) and low - in terms of fattening traits (IGF-2 gene). The construction of genetic profiles will make it possible to develop programs for selection of parental pairs taking into account the genotypes and alleles of marker genes of performance traits.

Keywords: selection, pigs, Belarusian Large White breed, DNA technology, genetic testing, ryanodine receptor (RYR 1) gene, estrogen receptor (ESR) gene, H-FABP receptor gene, insulin-like growth factor 2 (IGF-2) gene, genetic profile.

Введение. Белорусская крупная белая порода свиней характеризуется высокими материнскими качествами, резистентностью, сохранностью молодняка, его откормочной и мясной продуктивностью. Порода является материнской основой и эффективно используется для

промышленного скрещивания с животными пород йоркшир и ландрас [1]. Её применение необходимо для обеспечения успешной адаптации используемых импортных генотипов. Для получения товарных гибридов на свиноводческих комплексах белорусская крупная белая порода должна быть включена в схему финального гибрида как минимум с 25 % по кровности для обеспечения его сохранности и жизнеспособности, качества свинины и экономической целесообразности её производства [2].

В настоящее время, по ряду причин, поголовье свиней белорусской крупной белой породы неуклонно сокращается. На начало 2021 года в республике осталось только три базовые племенные предприятия: ОАО «Племенной завод «Тимоново», ОАО «Красная Буда», ОАО «СГЦ «Заречье», с/х филиал СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП», на которых проводится необходимая селекционная работа по совершенствованию и использования селекционных стад свиней данной породы.

Для решения проблемы сохранения и дальнейшего развития белорусской крупной белой породы на племенных предприятиях республики необходимо использовать более современные методы селекционной и генетической оценки свиней (на уровне генома), то есть по истинному генетическому потенциалу. Следует отметить, что с использованием методов молекулярной биологии, информации о генетических маркерах и их связи с хозяйственно-полезными признаками появилась возможность вести селекционный процесс на качественно новом уровне. Выявление предпочтительных, с точки зрения селекции, вариантов таких генетических маркеров у свиней позволяет, наряду с традиционным отбором по фенотипу, проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК. Вследствие отбора животных с предпочтительными генотипами в качестве родительских пар можно ожидать повышения продуктивности их потомков, по сравнению с предыдущим поколением.

В качестве генетических маркеров признаков продуктивности свиней белорусской крупной белой породы, представляющих практический интерес, изучались: рианодинорный рецептор (RYR 1) – ген-кандидат чувствительности животных к стрессам; эстрогеновый рецептор (ESR) – плодовитости свиней; ген H-FABP – содержание внутримышечного жира; инсулиноподобный фактор роста 2 (IGF-2) – откормочных и мясных качеств.

Ген RYR1. Как известно, чувствительность свиней к стрессам является большой проблемой в свиноводстве, так как часто приводит к гибели животных. Установлено, что чувствительность к злокачественной гипертермии у свиней вызывается точковой мутацией гена рианодинового рецептора RYR1. Открытие данной мутации позволило разработать молекулярно-генетический тест, позволяющий чётко

идентифицировать генотипы свиней (NN – стрессоустойчивые носители, Nn – стрессоустойчивые скрытые носители, nn – стрессочувствительные носители) [3].

Ген ESR. Многоплодие, как и другие признаки воспроизводительной способности, имеет низкий коэффициент наследуемости (число родившихся поросят – $h^2=0,05-0,19$; число поросят к отъёму – $h^2=0,05-0,19$). Низкая наследуемость многоплодия свидетельствует о малой эффективности массового отбора.

Репродуктивные качества свиноматок в геноме контролируется рядом генов. Выявлено, что многоплодие свиней зависит от наличия полиморфных вариантов гена эстрогенового рецептора (ESR). Полиморфизм данного гена обусловлен наличием двух аллелей: А и В. Установлено, что предпочтительным, с точки зрения селекции, является генотип ВВ [4].

Ген IGF-2. Главным маркером откормочных и мясных качеств свиней в настоящее время считается ген инсулиноподобного фактора роста 2 (IGF-2). Исследования показали, что мутация в гене IGF-2 (q→Q) существенно влияет на скорость роста и отложение жира у свиней. Данный ген характеризуется патернальным действием на продуктивность, то есть у потомства проявляется действие только того аллеля, который был унаследован от отца. Предпочтительным, с точки зрения селекции, является генотип QQ [5].

Ген H-FABP. Ген связанного белка жирных кислот (H-FABP) рассматривается в качестве маркера содержания внутримышечного жира у свиней. Выявлено три типа аллельного полиморфизма: А, а; D, d; H, h. Установлено, что предпочтительным с точки зрения селекции является генотип aaddHH. Выявлено, что ген H-FABP оказывает косвенное влияние на некоторые показатели продуктивности откармливаемого молодняка свиней (толщина шпика и другие показатели) [6].

Целью работы являлось построение генетических профилей свиней белорусской крупной белой породы в племенных предприятиях республики.

Материал и методика исследований. Объект исследований – активная часть чистопородных селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы, разводимых на племенных предприятиях: сельскохозяйственном филиале «СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Красная Буда» и ОАО «Племенной завод «Тимоново».

Генетическое тестирование в племенных предприятиях проводилось по генам: риадинового рецептора (RYR 1), эстрогенового рецептора (ESR), рецептора H-FABP и инсулиноподобного фактора роста 2 (IGF-2). В качестве исходного материала использовались пробы ткани из

ушной раковины свиней. Из образцов выделен и оптимизирован ДНК для анализа в лаборатории генетики (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству») полиморфизма генов методом ПЦР-ПДРФ (полимеразно-цепной реакции полиморфизма длин рестрикционных фрагментов).

Результаты эксперимента и их обсуждение. Частоты встречаемости генотипов и аллелей гена ESR представлены в таблицах 1-3. Тестирование проводилось на основных хряках и свиноматках.

В результате проведённых исследований установлено (таблица 1), что частота встречаемости желательного генотипа ВВ у свиноматок составила 22,0 % (11 голов), гетерозиготного генотипа АВ – 58,0 % (29 голов) и рецессивного генотипа АА – 20,0 % (10 голов). Частота встречаемости аллеля А составляет 0,39, В – 0,61. Предпочтительный аллель В имеет достаточно высокий коэффициент встречаемости и приближается к лучшему зарубежному аналогу (английская крупная белая порода свиней).

Таблица 1 – Частота встречаемости генотипов и аллелей гена эстрогенового рецептора (ESR) у хряков и свиноматок белорусской крупной белой породы в филиале «СПЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов»

Половозрастные группы	Голов	Частота генотипов, %			Частота аллелей**	
		АА	АВ	ВВ	А	В
Хряки основные	45	22,2	51,1	26,7	0,48	0,52
Свиноматки основные	50	20,0	58,0	22,0	0,39	0,61
В среднем	95	21,0	54,7	24,3	0,48	0,52

Примечание (здесь и далее): ** – значения частоты аллелей в долях от 1 (единицы)

В результате исследований 70 голов свиней (таблица 2) установлено, что в среднем по породе частота встречаемости генотипов ESR составила (%): АА – 15,7, ВВ – 30,0.

Таблица 2 – Частота встречаемости генотипов и аллелей гена эстрогенового рецептора (ESR) у хряков и свиноматок белорусской крупной белой породы в ОАО «Красная Буда»

Половозрастные группы	Голов	Частота генотипов, %			Частота аллелей**	
		АА	АВ	ВВ	А	В
Хряки основные	18	5,6	55,6	38,8	0,33	0,67
Свиноматки основные	52	25,0	53,8	21,2	0,52	0,48
В среднем	70	15,7	54,3	30,0	0,43	0,57

Выявлено (таблица 3), что частота встречаемости желательного генотипа ВВ составила 43,5 %, гетерозиготного генотипа АВ – 17,4 % и

рецессивного генотипа AA – 39,1 %. Частота встречаемости предпочтительного аллеля A составляет 0,52.

Таблица 3 – Частота встречаемости генотипов и аллелей гена эстрогенового рецептора (ESR) у свиноматок белорусской крупной белой породы в ОАО «Племенной завод «Тимоново»

Половозрастные группы	го-лов	Частота генотипов, %			Частота аллелей**	
		AA	AB	BB	A	B
Свиноматки основ-ные	23	39,1	17,4	43,5	0,48	0,52

Таким образом, в среднем по данным хозяйствам в геноме исследуемых животных частота встречаемости желательного аллеля B составляет 0,52-0,57, что указывает на дальнейшие возможности повышения многоплодия генетическими методами.

Частоты встречаемости генотипов и аллелей гена IGF-2 у хряков белорусской крупной белой породы в племенных предприятиях представлены в таблице 4.

Таблица 4 –Частотность встречаемости генотипов и аллелей гена IGF-2 у хряков белорусской крупной белой породы

Хозяйство	го-лов	Частота генотипов, %			Частота аллелей**	
		AA	AG	GG	A	G
СГЦ «Заднепровский»	43	9,3	62,8	27,9	0,41	0,59
ОАО «Красная Буда»	15	-	46,7	53,3	0,23	0,77
ОАО «п/з «Тимоново»	15	-	40,0	60,0	0,20	0,80
В среднем	73	5,5	54,8	39,7	0,33	0,67

Исследования показали, что частота встречаемости желательного аллеля A гена IGF-2 в геноме свиней белорусской крупной белой породы, разводимых в ОАО «Красная Буда», сравнительно невысокая и составляет в среднем 0,23. Также невысока частота предпочтительного аллеля A в геноме животных из ОАО «Племенной завод «Тимоново» – 0,20. Однако установлено, что в геноме хряков из СГЦ «Заднепровский» частота аллеля A достаточно высокая – 0,41. Это связано с тем, что родоначальники некоторых линий имели корень породы йоркшир, у которой встречаемость аллеля A гена IGF-2 достигает 50,0-70,0 %.

Таким образом, невысокая встречаемость аллеля A указывает на необходимость проведения селекции по улучшению откормочных качеств свиней белорусской крупной белой породы.

Частоты встречаемости генотипов и аллелей гена RYR1 представлены в таблице 5.

Во всех племенных предприятиях в геноме животных породы рецессивного генотипа pp гена RYR1 выявлено не было. Установлено

наличие гетерозиготного генотипа Nn в геноме животных из СГЦ «Заднепровский» – 2,7 %.

Таблица 5 – Частотность встречаемости генотипов и аллелей гена RYR1 у ремонтного молодняка белорусской крупной белой породы в базовых племенных предприятиях

Хозяйство	го-лов	Частота генотипов, %			Частота аллелей**	
		NN	Nn	nn	N	n
СГЦ «Заднепровский»	37	97,3	2,7	-	0,99	0,01
ОАО «Красная Буда»	32	100,0	-	-	1,0	-
ОАО «п/з «Тимоново»	20	100,0	-	-	1,0	-
В среднем	89	98,9	1,1	-	0,99	0,01

Ген H-FABP. Результаты тестирования хряков белорусской крупной белой породы по гену H-FABP представлены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Частотность встречаемости генотипов и аллелей гена H-FABP (система D) у хряков белорусской крупной белой породы в базовых племенных предприятиях

Хозяйство	Го-лов	Частота генотипов, %			Частота аллелей**	
		DD	Dd	dd	D	d
СГЦ «Заднепровский»	43	11,6	41,9	46,5	0,33	0,67
ОАО «Красная Буда»	15	13,3	46,7	40,0	0,37	0,63
ОАО «п/з «Тимоново»	15	6,7	40,0	53,3	0,27	0,73
В среднем	73	10,9	42,5	46,6	0,32	0,68

Таблица 7 – Частотность встречаемости генотипов и аллелей гена H-FABP (система H) у хряков белорусской крупной белой породы в базовых племенных предприятиях

Хозяйство	Го-лов	Частота генотипов, %			Частота аллелей**	
		NN	Nh	hh	H	h
СГЦ «Заднепровский»	43	81,4	11,6	7,0	0,87	0,13
ОАО «Красная Буда»	15	80,0	13,3	6,7	0,87	0,13
ОАО «п/з «Тимоново»	15	73,4	13,3	13,3	0,80	0,20
В среднем	73	79,5	12,3	8,2	0,86	0,14

Установлено, что частота встречаемости генотипов гена H-FABP в геноме свиней белорусской крупной белой породы (43 головы) из СГЦ «Заднепровский» составила (%): DD – 11,6, Dd – 41,9, dd – 46,5, NN – 81,4, Nh – 11,6, hh – 7,0. Частота желательных аллелей d и H достаточно высока – 0,67 и 0,87 долей от единицы соответственно. Частота встречаемости предпочтительного аллеля d гена H-FABP в геноме животных из ОАО «Красная Буда» составляет 0,63, что на 0,04 доли от единицы ниже, чем у аналогов из СГЦ «Заднепровский». В ОАО «Племенной завод «Тимоново» показатели частоты встречаемости желательного

аллеля d в геноме животных породы самая высокая из всех племенных предприятий – 0,73 долей от единицы.

Наши исследования подтверждают, что концентрация желательного аллеля В гена ESR во всех базовых племенных предприятиях республики находится примерно на одном уровне и достаточно высока – от 0,57 (здесь и далее – долей от единицы) (ОАО «Красная Буда») до 0,52 (ОАО «Племенной завод «Тимоново»), что указывает на дальнейшие возможности повышения многоплодия генетическими методами. Эта установленная генетическая особенность породы позволяет проводить селекцию, направленную на повышение многоплодия и жизнеспособности получаемого потомства, как среди свиноматок, так и выдающихся хряков. Частота встречаемости желательного аллеля А гена IGF-2 в геноме животных из базовых племенных предприятий республики несколько различалась и в целом была невысока (0,33). Самый высокий уровень этого аллеля наблюдался в геноме хряков из СГЦ «Заднепровский» – 0,41. У их аналогов из ОАО «Красная Буда» и ОАО «Племенной завод «Тимоново» он составил 0,23 и 0,20 соответственно.

На основе проведённых исследований построены генетические профили свиней белорусской крупной белой породы в племенных предприятиях республики (рисунки 1-3).

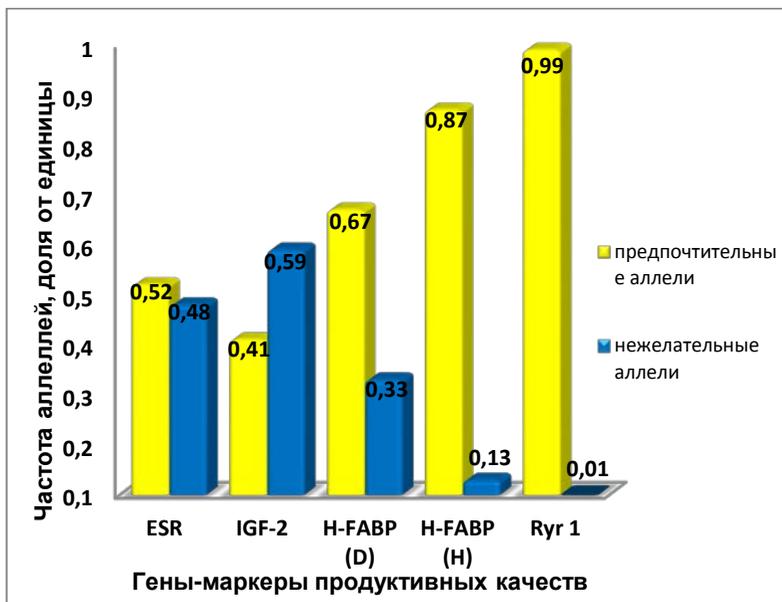


Рисунок 1 – Генетический профиль свиней белорусской крупной белой породы по генам-маркерам продуктивных качеств в СГЦ «Заднепровский»

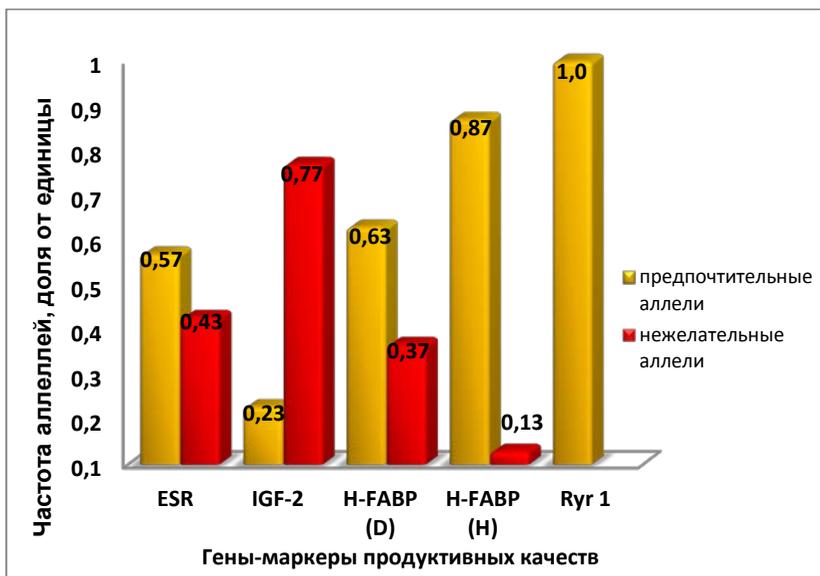


Рисунок 2 – Генетический профиль свиней белорусской крупной белой породы по главным генам-маркерам продуктивных качеств в ОАО «Красная Буда»

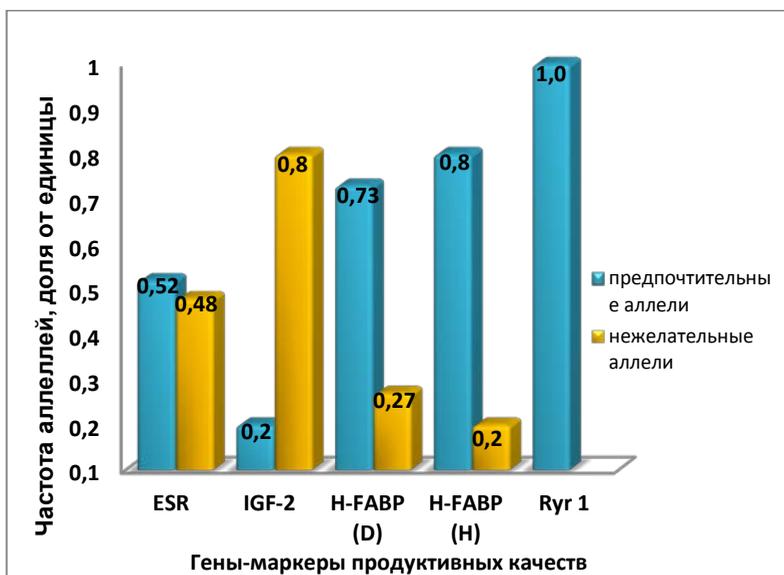


Рисунок 3 – Генетический профиль свиней белорусской крупной белой породы по главным генам-маркерам продуктивных качеств в ОАО «Племенной завод «Тимоново»

Выявлено, что животные белорусской крупной белой породы в большинстве своём являются стрессустойчивыми – концентрация желательного аллеля N составила 0,99 в долях от единицы.

Частота желательных аллелей d и H гена H-FABP, определяющего содержание внутримышечного жира, в геноме животных имеют достаточно высокие значения во всех племенных предприятиях республики – 0,63-0,73 и 0,80-0,87 долей от единицы соответственно.

Таким образом, животные белорусской крупной белой породы имеют достаточно высокую частоту встречаемости предпочтительных аллелей по гену RYR1 (животные являются стрессустойчивыми) и гену H-FABP (имеют сравнительно значительные показатели по содержанию внутримышечного жира), среднюю – по показателям многоплодия (ген ESR) и низкую – по откормочным качествам (ген IGF-2).

Построение генетических профилей позволит разрабатывать программы отбора и подбора родительских пар с учётом генотипов и аллелей генов-маркеров продуктивных качеств.

Заключение. В результате генетического тестирования определены частоты встречаемости генотипов и аллелей генов-маркеров продуктивных качеств (RYR 1, ESR, H-FABP, IGF-2) в геноме свиней белорусской крупной белой породы. На основе проведённых исследований построены генетические профили свиней белорусской крупной белой породы в племенных предприятиях республики.

Установлено, что концентрация желательного аллеля B гена ESR во всех исследованиях находится примерно на одном среднем уровне и составляет от 0,57 (ОАО «Красная Буда») до 0,52 (ОАО «Племенной завод «Тимоново»), что указывает на дальнейшие возможности повышения многоплодия генетическими методами.

Частота встречаемости предпочтительного аллеля A гена IGF-2 в геноме животных несколько различалась и в целом была невысока. Самый значительный уровень этого аллеля наблюдался в геноме хряков из СГЦ «Заднепровский» – 0,41. У их аналогов из ОАО «Красная Буда» и ОАО «Племенной завод «Тимоново» он составил 0,23 и 0,20, соответственно.

Установлено, что животные породы в большинстве своем являются стрессустойчивыми – концентрация желательного аллеля N гена Ryr1 составила 0,99 в долях от единицы. Частота предпочтительных аллелей d и H гена H-FABP, определяющего содержание внутримышечного жира, в геноме свиней имеют достаточно высокие значения во всех племенных предприятиях республики – 0,63-0,73 и 0,80-0,87 долей от единицы соответственно.

Таким образом, установлено, что животные белорусской крупной белой породы имеют достаточно высокую частоту встречаемости предпочтительных аллелей по гену RYR1 (животные являются

стрессустойчивыми) и гену H-FABP (имеют сравнительно высокие показатели по содержанию внутримышечного жира), среднюю – по показателям многоплодия (ген ESR) и низкую – по откормочным качествам (ген IGF-2).

Построение генетических профилей позволит разрабатывать программы отбора и подбора родительских пар с учётом генотипов и аллелей генов-маркеров продуктивных качеств.

Литература

1. Лобан, Н. А. Достижения белорусских селекционеров / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, А. С. Чернов // Животноводство России. – 2008. - № 3. – С. 33-34.
2. Лобан, Н. А. Крупная белая порода свиней – методы совершенствования и использования : монография / Н. А. Лобан. – Минск : ПЧУП Бизнесофсет, 2004. – 110 с.
3. Генетические основы селекции животных / В. Л. Петухов [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 448 с.
4. Никитченко, И. Н. Гетерозис в свиноводстве / И. Н. Никитченко. – Ленинград : Агропромиздат, 1987. – 215 с.
5. Степанов, В. И. Достижения популяционной генетики – на службу селекционному процессу / В. И. Степанов, В. А. Коваленко, Н. В. Михайлов // Генетика и селекция животных на Дону. – Ростов-на-Дону, 1997. – С. 12-15.

Поступила 2.03.2023 г.

УДК 636.2.034:612.02

Л.В. ГОЛУБЕЦ¹, А.С. ДЕШКО², И.С. КЫССА³, Т.Ю. ДРАГУН²,
М.А. СЕХИНА², Д.Н. ХАРИТОНИК²

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ООЦИТ-КУМУЛЮСНЫХ КОМПЛЕКСОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЁМ ТРАСВАГИНАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ ФОЛЛИКУЛОВ

¹*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

²*Гродненский государственный аграрный университет,
г. Гродно, Республика Беларусь*

³*ООО «БелСимекс», а.г. Самохваловичи, Беларусь*

Использование трансвагинальной аспирации ооцитов с их последующим оплодотворением и получением таким образом эмбрионов *in vitro* в значительной мере продиктовано потребностью отрасли племенного животноводства в постоянном генетическом совершенствовании крупного рогатого скота молочных и мясных пород. Это направление приобрело ещё большую важность после внедрения геномной селекции. В технологии прижизненного получения эмбрионов коров *in vitro* качественные и количественные показатели исходной