

ловиной доли крови линкольнов, которые на высокодостоверную разницу превосходили маток с 1/4 и 3/8 долями крови этой породы в сочетании с 1/4 долей крови романовской и финской пород. Матки, полученные с использованием финской породы, во всех случаях имели более высокий выход чистой шерсти, нежели их сверстницы с основной романовской породы.

Литература

1. Вереш, Изучение возможности изучения плодовитости мериносов / Л. Вереш, Л. Ловаш // Междунар. с.-х. журн. – 1978. - № 3. – С. 66-70.
2. Норвеле, Г. Я. Повышение плодовитости и выхода ягнят у овцематок латвийской темноголовой породы при скрещивании с финскими овцами / Г. Я. Норвеле – Рига, 1986. – 15 с.
3. Методические указания по исследованию шерсти овец / ВИЖ. – М., 1990. – 45 с.
4. Плохинский, Н. А. Наследуемость и повторяемость / Н. А. Плохинский // Генетические основы селекции животных. – М. : Наука, 1969. – С. 64-93.
5. Медеубеков, К. У. Методы создания казахского внутривидового типа многоплодных овец / К. У. Медеубеков, К. М. Касымов // Создание новых пород сельскохозяйственных животных. – М. : ВО «Агропромиздат», 1987. – С. 216-222.
6. Жабалиев, М. А. Продуктивность помесных кроссбредных овец разных поколений / М. А. Жабалиев // Овцеводство. – 1979. - № 12. – С. 23-25.
7. Касенов Т. К., Бисенов Б. К. Выход ягнят и повышение многоплодия у овец / Т. К. Касенов, Б. К. Бисенов // Селекционно-генетические методы повышения продуктивности овец. – Алма-Ата, 1989. – С. 49- 69.

Поступила 7.04.2014 г.

УДК 636.4.082.2

И.П. ШЕЙКО, О.Я. ВАСИЛЮК, Н.А. ЛОБАН, С.М. КВАШЕВИЧ

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

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

Проведена оценка откормочных и мясных качеств молодняка свиней белорусской крупной белой породы с использованием селекционно-генетических методов. Животные оценивались по разработанному индексу мясо-откормочных качеств (ИМОК) и генотипам по гену IGF-2 (мутация в 3 интроне). Анализ исследований выявил тесную взаимосвязь между генотипами хряков породы по гену IGF-2 и ИМОК (Сябр 903 (52,0 балла/QQ), Скарб 5007 (52,79 балла / qq)).

Ключевые слова: селекция, генетика, белорусская крупная белая порода свиней, хряки, откормочный молодняк, индекс мясо-откормочных качеств (ИМОК), ген IGF-2 (мутация в 3 интроне).

**SELECTION AND GENETIC METHODS AND EVALUATION METHODS
OF FATTENING AND MEAT TRAITS OF PIGS OF BELARUSIAN
LARGE WHITE BREED**

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal husbandry»

Fattening and meat traits of young pigs of Belarusian large white breed using breeding and genetic methods were evaluated. Animals were evaluated on an index developed by the meat-fattening properties (IRIC) and genotypes by gene IGF-2 (mutation in intron 3). Analysis of studies revealed a close interrelationship between genotypes of boars on gene IGF-2 and IRIC (Syabr 903 (52,0 points/QQ) and Scarb 5007 (52,79 points/qq)).

Keywords: genetics, Belarusian large white breed of pigs, boars, young animals on fattening, index of meat and milk traits (IRIC), IGF-2 gene (mutation in intron 3).

Введение. В настоящее время в Республике Беларусь белорусская крупная белая порода свиней является основной плановой породой, относящейся к материнской форме, в различных системах разведения. Животные породы характеризуются крепкой конституцией, высокой резистентностью организма, стрессустойчивостью, а также приспособленностью к региональным условиям разведения и высокими адаптационными качествами при промышленном производстве свинины.

Белорусская крупная белая порода свиней конкурентоспособна со своими зарубежными аналогами по воспроизводительным качествам, однако уступает им по количественным признакам откормочной и мясной продуктивности [1].

В настоящее время отечественная система селекционно-племенной работы в свиноводстве, замкнутая в рамках отбора и подбора животных по фенотипу, нуждается в усовершенствовании. Так, за последнее десятилетие удалось увеличить среднесуточные приросты животных на откорме всего на 22-50 г, массу задней трети полутуши – на 0,3-0,5 кг, а толщину шпика снизить на 1 мм.

Для решения данной проблемы следует использовать более совершенные методы селекционной оценки свиней, а также проводить адекватную оценку племенных животных на уровне генома, то есть по истинному генетическому потенциалу.

Повышение откормочной и мясной продуктивности достигается с помощью некоторых методов селекции, таких как: 1) метод последовательной селекции (по одному признаку), когда отдельные признаки постоянно улучшаются до тех пор, пока не получают желательный результат; 2) по комплексу признаков, когда селекция ведётся одновременно по ряду признаков; 3) по селекционным индексам, разработанным на основе целого ряда показателей продуктивности свиней [2, 3].

Авторами статьи разработан новый способ селекции, позволяющий

оценить возможность получения гарантированного эффекта сочетаемости (гетерозиса) по откормочным и мясным качествам свиней белорусской крупной белой породы на основании индексной оценки их продуктивности [4, 5].

Однако только традиционными селекционными методами добиться существенного повышения темпов роста животных и увеличения мясности туш достаточно затруднительно вследствие неблагоприятных фенотипических факторов (низкого уровня кормления и условий содержания животных). Здесь следует использовать более совершенные методы и способы оценки свиней, в частности, оценку на уровне генома по истинному генетическому потенциалу животных.

В настоящее время в связи с развитием молекулярной генетики и биологии появилась возможность идентификации генов, напрямую или косвенно связанных с хозяйственно-полезными признаками (геномный анализ). Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов у свиней позволяет проводить селекции непосредственно на уровне ДНК (маркер-зависимая селекция).

Такая селекция имеет ряд преимуществ перед традиционной. Она не учитывает изменчивость хозяйственно-полезных признаков, обусловленную внешней средой, делает возможной оценку животных в раннем возрасте независимо от пола и в результате повышает эффективность селекции и сокращает сроки выполнения заданных уровней продуктивности [6].

Главным маркером откормочных и мясных качеств свиней в настоящее время считается ген инсулиноподобного фактора роста 2 (IGF-2).

Ген IGF-2 является наиболее перспективным маркером мясотокормочной продуктивности. Исследования показали, что мутация в гене IGF-2 ($q \rightarrow Q$) существенно влияет на скорость роста и отложение жира у свиней. Было установлено, что данный ген характеризуется патернальным действием на продуктивность. Это означает, что у потомства появляется действие только того аллеля, который был получен от отца. Установлено, что предпочтительным с точки зрения селекции является генотип QQ. По данным канадского Центра развития свиноводства (CCSi), свиньи с генотипом QQ имеют на 7,1 мм меньше толщину шпика, на 4,3 % больше выход постного мяса, на 7 см² – площадь «мышечного глазка» по сравнению со свиньями с генотипом qq [7].

Целью наших исследований было проведение комплексного анализа использования селекционного способа и генетического метода для оценки откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы.

Материалы и методика исследований. Объектом исследований являлись основные хряки и матки, а также откормочный молодняк бе-

лорусской крупной белой породы свиней ГП «СГЦ «Заднепровский» Витебской области.

Индекс мясо-откормочных качеств (ИМОК) определяется по формуле:

$$\text{ИМОК} = 1,24 \times (192 - x_1) + 0,1 \times (x_2 - 733) + 78 \times (3,52 - x_3) + 2,1 \times (x_4 - 97,4) + 3,2 \times (26,7 - x_5) + 10 \times (x_6 - 11,0),$$

где x_1 – возраст достижения живой массы 100 кг (дней), x_2 – среднесуточный прирост (г), x_3 – затраты корма на 1 кг прироста (к. ед.), x_4 – толщина шпика над 6-7-м грудными позвонками (мм), x_5 – длина туши (см), x_6 – масса задней трети полутуши (кг).

Групповой подбор хряков и маток породы по откормочным и мясным качествам осуществляется в условиях ГП «СГЦ «Заднепровский» согласно патенту № 17677 «Способ оценки сочетаемости родительских форм свиней по мясо-откормочным качествам потомков» [4].

Мясо-откормочные и убойные качества молодняка проводили согласно «Методике контрольного убоя» [8]. Контрольный откорм и убой животных проводился в условиях контрольно-испытательной станции по свиноводству ГП «СГЦ «Заднепровский».

Тестирование хряков по гену инсулиноподобного фактора роста IGF-2 в 3-ем интроне проводилось в условиях ГП «СГЦ «Заднепровский». В качестве генетического материала использовались пробы ткани из ушной раковины свиней. Из образцов выделялась и оптимизировалась ДНК для последующего анализа в лаборатории генетики животных (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси) полиморфизма гена IGF-2 методом ПЦР-ПДФ.

Статистическая обработка проводилась по стандартной компьютерной программе «Биостат».

Результаты эксперимента и их обсуждение. За период 2008-2012 гг. в условиях ГП «СГЦ «Заднепровский» по результатам контрольных откормов и убоев была проведена линейная оценка мясо-откормочных качеств хряков белорусской крупной белой породы по потомству (таблица 1).

Анализ данных таблицы показывает, что по сравнению со средним значением достоверно наиболее низкие значения ($P \leq 0,001$) получены у потомства хряков линий Скарба 799 (173,5 дня) и Секрета 7173 (173,4 дня), среднесуточный прирост живой массы был достоверно выше ($P \leq 0,05$, $P \leq 0,001$) по сравнению со средним у потомков линий Секрета 7143(827 г), родственной группы Смыка 46706(795 г) и линии Скарба 779 (836 г).

Затраты корма на 1 кг прироста самыми низкими были у потомства хряков линий Скарба 799 (3,3 к. ед. при $P \leq 0,001$) и Секрета 7143 (3,26 к. ед. при $P \leq 0,001$).

Таблица 1 — Линейная оценка хряков белорусской крупной белой породы по мясо-откормочным качествам потомства

№ п/п	Линия, родственная группа	Оценка потомков, гол.	Откормочные качества			Мясные качества		
			Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Заграты корма на 1 кг прироста, к. ед.	Толщина шпика, мм	Длина туши, см	Масса задней трети полутуши, кг
1	Свитанак 3884	107	187,2±1,91	713±11,24	3,60±0,04	25,6±1,02	98,0±0,55	10,96±0,07
2	Сват 7512	24	186,5±1,36	727±6,32	3,52±0,12	26,5±0,50	98,0±0,61	10,95±0,95
3	Сват 3487	104	180,3±1,43	747±10,1	3,47±0,16	27,4±0,97	97,3±1,26	10,97±0,12
4	Драчун 90685	42	185,3±0,54	732±4,55	3,40±0,02	25,8±0,34	99,2±0,36	11,0±0,06
5	Смык 308	63	181,2±1,60	751±8,20	3,45±0,05	26,4±0,38	98,0±0,52	11,0±0,07
6	Кречет 704569	26	182,0±1,27	761±12,8	3,37±0,07	24,0±0,28	99,0±0,15	10,75±0,12
7	Сябр903	57	176,9±0,50	778±4,96	3,43±0,21	25,0±0,95	97,7±0,42	11,0±0,08
8	Скарб 5007	55	177,5±1,66	785±10,29	3,37±0,05	25,3±0,48	99,1±0,58	11,3±0,11**
9	Смык 46706	47	178,3±0,75	795±9,25**	3,33±0,04	23,3±0,80*	98,1±0,23	11,1±0,04
10	Скарб 799	26	173,5±0,50***	836±2,26**	3,30±0,02***	25,0±0,22	98,2±0,31	11,0±0,05
11	Секрет 7143	20	173,4±1,44***	827±19,40	3,26±0,12***	25,9±11,22	98,4±0,86	11,1±0,08
	В среднем	521	180,2±1,465	768±12,06	3,41±0,03	25,5±0,35	98,4±0,19	11,0±0,04

Примечание: разница со средним достоверна при: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Самой низкой толщина шпика отмечалась у потомков хряков родственной группы Смыка 46706 (23,3 мм) ($P \leq 0,05$).

В целом, длина туши и масса задней трети полутуши у всех животных были достаточно близки и составляли 97,7-99,1 см и 10,75-1130 кг, соответственно.

С целью интеграции значительного количества селекционируемых признаков в единый оценочный комплекс был разработан индекс мясо-откормочных качеств (ИМОК) по формуле, приведенной выше (таблица 2).

Таблица 2 – Индексы мясо-откормочных качеств (ИМОК) хряков белорусской крупной белой породы.

№ п/п	Линия, родственная группа	Оценено потомков	ИМОК, балл	Отклонение ИМОК от среднего значения (+/-), балл
1	Свитанак 3884	107	7,09	-27,51
2	Сват 7512	24	9,26	-25,31
3	Сват 3487	104	17,10	-17,50
4	Драчун 90685	42	17,58	-17,02
5	Смык 308	63	22,87	-11,73
6	Кречет704569	26	31,60	-3,00
7	Сябр 903	57	52,00	17,40
8	Скарб 5007	55	52,78	18,18
9	Смык 46706	47	54,45	19,85
10	Скарб 799	26	57,52	22,92
11	Секрет 7143	20	58,32	23,72
Среднее значение		-	34,60	-

Анализ результатов линейной оценки хряков белорусской крупной белой породы по откормочным и мясным качествам, проводимый на достаточно большом количестве потомков (571 голове), показал, что наиболее высокие индексы ИМОК имеют хряки линий Сябра 903 (52,00 балла), Скарба 5007 (52,78 балла), Смыка 46706 (54,45 балла), Скарба 799 (57,72 балла) и Секрета 7143 (58,332 балла).

В ГП «СГЦ «Заднепровский» в несколько этапов (2007-2012 гг.) проводилось тестирование хряков белорусской крупной белой породы по гену IGF-2. В результате исследований было выявлено, что животные породы, несущие в своём геноме предпочтительную аллель Q гена IGF-2 (мутация в 3 интроне), имеют значительно более высокие показатели откормочной и мясной продуктивности по сравнению со сверстниками с другими аллелями в генотипе. Полученные нами ре-

зультаты подтверждаются исследованиями российских и зарубежных исследователей.

Анализ результатов исследований выявил тесную взаимосвязь между генотипами хряков белорусской крупной белой породы по гену IGF-2 и их индексом мясо-откормочных качеств (ИМОК) (таблица 3, рисунок 1).

Таблица 3 – Генотипы хряков белорусской крупной белой породы по гену IGF-2 и их индексы мясо-откормочных качеств (ИМОК) в ГП «СПЦ «Заднепровский»

№ п/п	Линии и родственные группы хряков	Генотипы по гену IGF – 2	ИМОК (балл)
1	Свитанак 3884	qq	7,09
2	Сват 3487	qq	17,10
3	Драчун 90685	qq	17,58
4	Смык 308	qq	22,87
5	Сябр 903	Qq	52,00
6	Скарб 5007	Qq	52,78
7	Смык 46706	Qq	54,45
8	Скарб 799	QQ	57,52
9	Секрет 7143	QQ	58,32

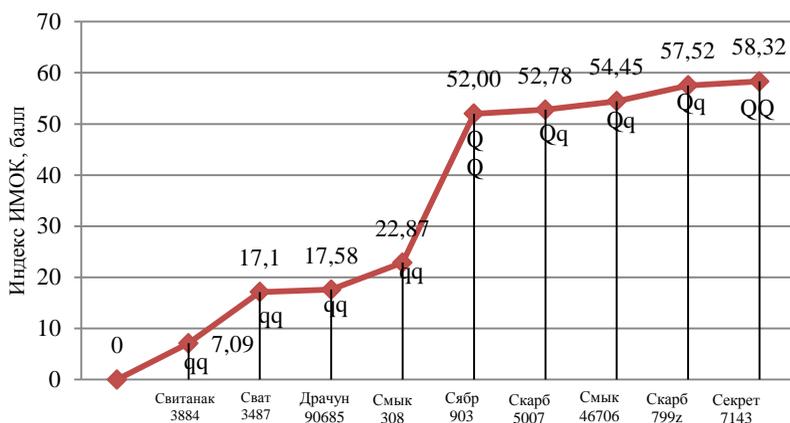


Рисунок 1 – Взаимосвязь ИМОК у потомства с генотипами гена IGF-2

Данные таблицы 3 и рисунка 1 показали, что у линий хряков, несущих в своём геноме нежелательный генотип qq, индекс мясо-

откормочных качеств был невысок и составлял 7,09-22,87 балла. В то же время, у животных с желательными генотипами Qq и QQ гена IGF-2 индекс ИМОК был значительно выше и имел значение 52,0-58,32 балла.

Линии и родственные группы хряков: Сябра 903 (52,0 балла/QQ), Скарба 5007 (52,79 балла/Qq), Смыка 46706 (54,45 балла/ Qq), Скарба 799 (57,52 балла/ Qq), Секрета 7143 (58,32 балла/ QQ) следует использовать в программе повышения откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы. После ряда исследований, включающих тестирования потомства данных хряков по гену IGF-2 (мутация в 3 интроне), полной оценки их по качеству потомства, планируется создание специализированных по мясо-откормочным качествам заводских линий свиней белорусской крупной белой породы.

Заключение. 1. Изучен и предложен для использования в селекционном процессе комплекс селекционных приёмов и генетических методов для оценки откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы в СП «Заднепровский» Витебской области.

2. Выявлена взаимосвязь между генотипами хряков породы по гену IGF-2 и их индексам мясо-откормочных качеств (ИМОК) у животных с высоким ИМОК в геноме наблюдаются предпочтительные генотипы Qq и QQ, с низким – нежелательный qq (Сябр 903 – 52,0 балла/QQ, Скарб 5007 – 52,79 балла/Qq, сравнить – Свитанак 3884 – 7,09 балла/qq).

3. Комплексное использование селекционных и генетических методов позволит перевести работу на качественно новый уровень, ускорить селекционный процесс и увеличить его эффективность.

Литература

1. Лобан, Н. Белорусская крупная белая порода свиней / Н. Лобан, О. Василюк, С. Квашевич // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. - № 2. – С. 66-70.
2. Лобан, Н. А. Крупная белая порода свиней – методы совершенствования и использования / Н. А. Лобан. – Минск : Бизнесофсет, 2004. – 110 с.
3. Кабанов, В. Д. Повышение продуктивности свиней / В. Д. Кабанов – М. : Колос, 1983. – 251 с.
4. Способ оценки и сочетаемости родительских пар свиней по мясо-откормочным качествам потомков : пат. № 17677 ВУ : С1 МПК А 61D 19/02, А 61N 5/06 / Шейко И.П., Лобан Н.А., Василюк О.Я. ; заявитель и патентообладатель РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – № а 20081717; заявл. 11.05.10 ; опубл. 22.07.2013, Афіц. бюл. № 1. – 3 с. : ил.
5. Повышение откормочных и мясных качеств молодняка свиней белорусской крупной белой породы : методические рекомендации / И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2013. – 16 с.
6. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева [и др.]. – Дубровицы : ВИЖ, 2002. – 112 с.
7. Использование методов молекулярной генной диагностики для повышения откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы / А. Попков [и др.]. – Жодино, 2013. – 16 с.

др.] // Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2008. - № 4. – С. 70-74.

8. Методика контрольного убоя. - М., 1976.

Поступила 24.02.2014 г.

УДК 636.4.033.082.23

И.П. ШЕЙКО, М.А. ШАЦКИЙ

СОПРЯЖЕННОСТЬ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА ХРЯКОВ БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ И КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОД

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

Приведены результаты исследований взаимосвязей и прогнозирования показателей воспроизводства хряков белорусской мясной и крупной белой пород. Установлена статистически достоверная сопряженность ($P \leq 0,05 - 0,001$) концентрации спермы хряков с выживаемостью, с активностью спермы, с оплодотворяющей способностью и с многоплодием маток. Для прогноза показателей воспроизводства у хряков белорусской мясной породы можно использовать показатели концентрации спермы и объем эякулята, у крупной белой – выживаемость и подвижность спермы.

Ключевые слова: порода, белорусская мясная, крупная белая, хряки, показатели воспроизводства, корреляция, прогнозирование.

I.P. SHEYKO, M.A. SHATSKY

INTERRELATION AND FORECASTING OF REPRODUCTION TRAITS OF BELORUSSIAN MEAT BREED AND LARGE WHITE BREED

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal husbandry»

Results of the research on interrelation and forecasting of reproduction traits of boars of Belorussian Meat Breed and Large White Breed are presented. Statistically reliable ($P \leq 0,05 - 0,001$) interlinking between boar's sperm concentration, its survival rate and activity, its fertilization capability and uterus multiple pregnancy is determined. For forecasting of reproduction traits of boars of Belarussian Meat Breed data of concentration of the sperm and its volume may be used, for Large White Breed – survival and activity of sperm

Key words: breed, Belarussian Meat Breed, Large White Breed, boars, reproduction traits, correlation, forecasting.

Введение. Из всех факторов, определяющих уровень производства свинины, особая роль принадлежит воспроизводительным способностям животных используемых пород. Признаки, обуславливающие воспроизводство у всех видов сельскохозяйственных животных, ха-