

2. Grekova, I. E. *Myasnaya produktivnost' zarubezhnyh porod ovec v Respublike Belarus' / I. E. Grekova // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny»*. – 2022. – Т. 58, вып. 2. – С. 40–43. – DOI: 10.52368/2078-0109-2022-58-2-40-43.

3. Mihailova-Toneva, M. *Economic efficiency of raising Ile de France sheep at one insemination per year / M. Mihailova-Toneva, E. Achkanova, Ts. Harizanova // Agricultural Economics and Management*. – 2019. – Vol. 64, No. 3. – P. 123–132.

4. Podkorytov, N. A. *Myasnaya produktivnost' molodnyaka ovec prikatunskogo myasosherstnogo tipa raznogo vozrasta / N. A. Podkorytov, A. A. Podkorytov, A. T. Podkorytov // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo*. – 2020. – № 2. – С. 15–19.

5. Ocenka rosta i razvitiya ovec породы suffolk na etape adaptacii / I. V. Suchkova, O. V. Zayac, L. M. Linnik, YU. I. German, I. E. Grekova // *Vestnik APK Verhnevolzh'ya*. – 2022. – № 1 (57). – С. 56–61.

6. Grekova, I. E. *Vliyanie markernykh genov CAPN1 i RYR (HSP70) na myasnuyu produktivnost' i etologicheskie reakcii ovec porod suffolk i il'-de-frans / I. E. Grekova // Sel'skohozyajstvennyy zhurnal*. – 2025. – № 1 (18). – С. 108–117.

7. German, YU. I. *Ovcevodstvo Belarusi: sostoyanie, itogi, perspektivy / YU. I. German // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2015. – № 1. – С. 42–48.

8. German, YU. I. *Ovcevodstvo respubliky Belarus' / YU. I. German, N. P. Koptik, I. V. Suchkova // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo*. – 2016. – № 3. – С. 31–35.

Поступила в редакцию 10.07.2026.

DOI 10.52368/2078-0109-2026-62-3-96-102

УДК 636.4.082

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК-МАРКЕРОВ LIF (rs322167972) И BF (rs339261793) НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ДВУХПОРОДНЫХ МАТЕРИНСКИХ ФОРМ Y × L В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СВИНОКОМПЛЕКСА

***Дойлидов В.А., **Михайлова М.Е., **Романишко Е.Л.**

**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

***Государственное научное учреждение «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук
Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь*

Впервые проведен анализ влияния потенциально значимых для селекции свиней по воспроизводительным качествам полиморфизмов генов LIF (rs322167972) и BF (rs339261793) на двухпородных свиноматках ($n = 70$) от сочетания пород йоркшир и ландрас, используемых в качестве финальных материнских форм при осуществлении трехпородного промышленного скрещивания в условиях свиноводческого комплекса. Установлено достоверное ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,001$) превосходство проверяемых и основных маток, носительниц генотипа LIF^{BB}, над матками с генотипом LIF^{AA} по общему количеству поросят в гнезде на 2,4 гол. и 2,0 гол., а по многоплодию – на 2,2 гол. и 1,9 гол. соответственно, а также заметное превосходство гомозиготных маток с генотипом BF^{AA} над животными с генотипом BF^{BB} по общему количеству поросят – на 2,2 гол. и 1,8 гол. без достоверной разницы и по многоплодию – на 3,1 гол., и достоверное – на 2,8 гол. ($P \leq 0,05$) соответственно. Выявлено снижение массы гнезда к отъему у проверяемых и основных маток с генотипом LIF^{BB} в сравнении с носительницами генотипов LIF^{AA} и LIF^{AB} на 5,1 кг и 4,2 кг без достоверной разницы, и достоверно – на 5,6 кг и 4,7 кг ($P \leq 0,05$) соответственно, а также лидерство свиноматок с генотипом BF^{AA} по этому показателю, но без достоверного превосходства. Таким образом, свиноматки с генотипами LIF^{BB} и BF^{AA} являются предпочтительными для ведения отбора по таким показателям, как общее количество рожденных поросят на опорос и количество рожденных живых поросят (многоплодие); предпочтительными для отбора по показателям количества поросят к отъему и массы гнезда при отъеме являются свиноматки с генотипами LIF^{AA/AB} и BF^{AA}. **Ключевые слова:** свиноматки, ДНК-тестирование, SNP, LIF, BF, воспроизводительные качества.

INFLUENCE OF LIF (rs322167972) AND BF (rs339261793) DNA MARKER POLYMORPHISM ON THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF TWO-BREED MATERNAL FORMS Y × L IN AN INDUSTRIAL PIG FARM

***Doylidov V.A., **Mikhailova M.E., **Romanishko E.L.**

**Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus*

***State Scientific Institution "Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus",
Minsk, Republic of Belarus*

For the first time, an analysis was carried out of the influence of polymorphisms of the LIF (rs322167972) and BF (rs339261793) genes, which are potentially significant for the selection of pigs for reproductive qualities, on two-breed sows ($n = 70$) from a combination of the Yorkshire and Landrace breeds, used as final maternal forms in the implementation of three-breed industrial crossing in the conditions of a pig-breeding complex. A reliable ($P \leq 0.05$; $P \leq 0.001$) superiority of the tested and main sows carrying the LIF^{BB} genotype over sows with the LIF^{AA} genotype was established in the total number of piglets in a litter by 2.4 heads and 2.0 heads, and in terms of multiple pregnancy – by 2.2 heads and 1.9 heads, respectively, as well as a noticeable superiority of homozygous sows with the BF^{AA} genotype

*over animals with the BF^{BB} genotype in the total number of piglets – by 2.2 heads and 1.8 heads, without a reliable difference, and in terms of multiple pregnancy by 3.1 heads and a reliable – by 2.8 heads ($P \leq 0.05$), respectively. A decrease in the weight of the litter at weaning was revealed in the tested and main sows with the LIF^{BB} genotype in comparison with carriers of the LIF^{AA} and LIF^{AB} genotypes by 5.1 kg and 4.2 kg without a reliable difference, and reliably by 5.6 kg and 4.7 kg ($P \leq 0.05$), respectively, as well as the leadership of sows with the BF^{AA} genotype in this indicator, but without a reliable superiority. Thus, sows with the LIF^{BB} and BF^{AA} genotypes are preferred for selection based on such parameters as the total number of piglets born per farrowing and the number of live piglets born (prolificacy); sows with the $LIF^{AA/AB}$ and BF^{AA} genotypes are preferred for selection based on the number of piglets at weaning and litter weight at weaning. **Keywords:** sows, DNA testing, SNP, LIF, BF, reproductive performance.*

Введение. При организации воспроизводства поголовья и в племенных, и в товарных свиноводческих хозяйствах важно в каждом новом поколении свиноматок и в каждом возрастном периоде вести контроль за уровнем их воспроизводительных качеств. Это в конечном итоге отражается на получении необходимого количества молодняка для откорма и обеспечении проектных мощностей промышленных комплексов [7].

Дальнейшему интенсивному развитию свиноводства Республики Беларусь в направлении повышения конечного выхода получаемой мясной продукции должно способствовать повышение важнейшего показателя воспроизводительных качеств – многоплодия, которое у свиноматок пород отечественной селекции отстает, к сожалению, от показателей материнских пород, используемых в странах с развитым свиноводством [2].

В настоящее время в свиноводстве республики осуществлен переход с массового использования в качестве материнских форм представителей отечественных пород – белорусской крупной белой и белорусской мясной – на использование более продуктивных в отношении выраженности воспроизводительных качеств, самых распространенных мировых специализированных материнских пород – йоркшир и ландрас. Животные этих пород были завезены в прошлом десятилетии из-за рубежа в созданные в республике племенные репродукторы и разводятся уже в течении ряда лет. Средний уровень показателей многоплодия, которые они демонстрируют, находится на уровне 14-16 гол., тогда как у лучших представительниц отечественных пород – на уровне 11-12 гол., что естественно не позволяет достигать планируемых высоких показателей производства мяса, требуемых в настоящее время.

С участием специализированных пород организовано получение двухпородных свинок $\text{Й} \times \text{Л}$ с потенциально той же повышенной продуктивностью, что и их чистопородные родительницы. Свинки закупаются промышленными комплексами и используются, став свиноматками, в качестве финальных материнских форм для осуществления заключительного этапа трехпородного промышленного скрещивания. А в хозяйствах, применяющих саморемонт маточного поголовья, матки от сочетания пород Й и Л с разной кровностью используются уже в нескольких поколениях.

В то же время в последние 3-4 года вновь отмечается повышение показателей воспроизводительных качеств, в частности, среднего уровня многоплодия – до 17-19 гол. на опорос в европейских популяциях пород йоркшир и ландрас (Голландия, Дания), а также у приобретенных в 2020-2021 гг. в Европе и разводимых в России представителей этих пород. Поэтому используемые в настоящее время на промышленных комплексах республики двухпородные свиноматки $\text{Й} \times \text{Л}$, имея уровень многоплодия нормальный для прошлого десятилетия, при отсутствии направленной селекционной работы по его повышению, снова начинают отставать от возросших мировых показателей.

Для совершенствования в данном направлении маточных стад свиноводческих хозяйств, использующих саморемонт, важно правильно организовать оценку продуктивности имеющихся свиноматок с последующим выделением для дальнейшего разведения лучших по уровню воспроизводительных качеств животных в селекционные группы [4, 7].

Воспроизводительные качества свиней зависят как от генетических, так и от паратипических факторов воздействия. Носителем первых является генотип особи, а ко вторым относятся условия содержания и кормления животных. При этом максимальное проявление этих соответствующих продуктивных признаков может обеспечить правильное сочетание этих факторов. Однако первичной по своему воздействию остается все же заложенная в животных наследственность [5].

С разработкой молекулярно-генетических методов для ДНК-диагностики стало возможным генетическое тестирование, которое может дать наиболее достоверную оценку продуктивного потенциала животных [3].

В последнее десятилетие отмечается выявление все новых генетических маркеров, поразному контролирующим воспроизводительные качества свиноматок, определенные полиморфные варианты которых связывают с повышенной вероятностью развития у них желательного в продуктивном отношении фенотипа. Такими ДНК-маркерами, представляющими интерес для осуществления селекции свиноматок на многоплодие, являются ген лейкомиа-ингибирующего фактора (LIF) и ген фактора комплемента В (BF).

Ген LIF находится на 14-й хромосоме. Он кодирует цитокин, влияющий на синтез ряда белковых маркеров в слизистой оболочке матки, что в итоге обеспечивает ее готовность принять и прикрепить зародыши в период имплантации на ранних сроках супоросности, детерминируя таким образом потенциальное многоплодие [1].

Ген BF, локализованный на 7-й хромосоме, в свою очередь кодирует белок пропердин, отвечающий за активацию «системы комплемента» – комплекса белков, играющего важнейшую роль в формировании иммунитета, а также отвечает за рост и регуляцию иммунологической толерантности эпителия матки, помогая предотвратить на ранней стадии супоросности отторжение и гибель зародышей после их имплантации [1, 10, 11].

Белорусскими учеными с начала нынешнего десятилетия ведется работа по разработке отечественных методов идентификации полиморфизма новых генов, предположительно влияющих на воспроизводительные качества свиней. В ходе тестирования, проведенного в 2023 г., определен, а затем исследован на возможность детерминации многоплодия у чистопородных свиноматок пород йоркшир и ландрас полиморфизм A/G в потенциально значимом локусе (rs322167972) в 3-м экзоне гена LIF с выделением аллелей A и B. Тогда же определен и исследован на том же поголовье полиморфизм A/G в локусе (rs339261793) гена BF с выделением аллелей A и B [1, 6].

В то же время на двухпородных свиноматках, полученных с участием пород йоркшир и ландрас и используемых в подавляющем большинстве хозяйств, применяющих саморемонт, а значит имеющих возможность вести селекцию по повышению многоплодия, подобные исследования пока не проводились.

Цель работы состояла в выявлении у двухпородных свиноматок, полученных с участием пород йоркшир и ландрас, предпочтительных полиморфных вариантов генотипов по ДНК-маркерам LIF (rs322167972) и BF (rs339261793), оказывающих как по отдельности, так и в комплексе влияние на повышение важнейшего селекционируемого показателя, характеризующего воспроизводительные качества, – многоплодия.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили племенные двухпородные свиноматки от скрещивания зарубежных пород ландрас и йоркшир (n = 70 гол.), используемые на промышленном свиноводческом комплексе СПК «Маяк Браславский» Браславского района Витебской области.

В качестве предмета исследования служила ДНК, выделенная из биологического материала – проб ушной ткани (выщипов). Биологический материал свиней был взят в хозяйстве от животных при помощи щипцов для постановки номеров выщипами и представлен в лабораторию Института генетики и цитологии НАНБ. Данные по результатам опросов изучаемых свиноматок предоставлялись зоотехником-селекционером СПК «Маяк Браславский». Выделение ДНК проводилось в лаборатории набором реагентов «Нуклеосорб» («Праймтех», Беларусь). Анализ последовательности исследуемых генов проводился при помощи базы данных Ensembl и NSBI в форматах FASTA. ПЦР проводилась на приборе C1000 (Bio-Rad, США). Предметом исследования явились также показатели воспроизводительных качеств свиноматок: общее количество рожденных в ходе опороса поросят (гол.), многоплодие (гол.), количество поросят к отъему (гол.), масса гнезда при отъеме в 30 дн. (кг), масса 1 гол. при отъеме (кг). Были вычислены показатели удельного веса живорожденных поросят (%) и среднесуточного прироста живой массы поросят за подсосный период (г).

Расчеты проводились при помощи программы Microsoft Excel (Microsoft Corporation, США). Материалы исследования обработаны статистически по Е. К. Меркурьевой. Достоверность разницы определена по критерию Стьюдента при трех уровнях значимости: $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$ и $P \leq 0,001$.

Результаты исследований. В ходе исследований был проведен мониторинг уровня многоплодия и других показателей воспроизводительных качеств у двухпородных свиноматок И х Л, используемых на промышленном свиноводческом комплексе, по достижении ими разного возраста, с установлением влияния полиморфизма изучаемых ДНК-маркеров.

Средние показатели воспроизводительных качеств первоопоросок и основных свиноматок в зависимости от их генотипа по ДНК-маркерам LIF и BF представлены в таблицах 1 и 2.

При анализе таблицы 1 установлено достоверное ($P \leq 0,05$) превосходство маток носительниц генотипа LIF^{BB} над матками с генотипом LIF^{AA} по общему количеству поросят в гнезде на 2,4 гол., а по многоплодию – на 2,2 гол.

Наши результаты согласуются с результатами Spötter с соавторами, которые установили, что от свиноматок, имеющих генотип LIF^{BB}, получают на опорос в среднем больше живых поросят [9].

Что касается полиморфизма гена BF, то там также установлено заметное превосходство гомозиготных маток с генотипом BF^{AA} над животными с генотипом BF^{BB} по общему количеству поросят – на 2,2 гол. и по многоплодию на – 3,1 гол., хотя и без достоверной разницы.

В данном случае полученные нами данные противопоставляются данным А. Marantidis с соавторами, согласно которым исследованные ими свиноматки – носительницы генотипа BF^{BB} – рожают в среднем больше живых поросят на опорос [8].

Таблица 1 – Воспроизводительные качества проверяемых свиноматок в зависимости от их генотипа по ДНК-маркерам LIF (rs322167972) и BF (rs339261793)

Показатели	ДНК-маркеры и генотипы					
	LIF (rs322167972)			BF (rs339261793)		
	AA	AB	BB	AA	AB	BB
n	5	37	21	3	32	31
Родилось всего, гол.	13,0 ±0,65*	14,6 ±0,52	15,4 ±0,63	16,7 ±2,03	14,7 ±0,55	14,5 ±0,49
Многоплодие, гол.	12,3 ±0,82*	13,6 ±0,47	14,5 ±0,67	16,7 ±2,03	13,6 ±0,50	13,6 ±0,52
Удельный вес живорожденных, %	93,9 ±2,86	93,7 ±1,35	94,1 ±1,92	100,0 ±0,01	93,0 ±1,47***	94,1 ±1,37***
Отнято поросят, гол.	10,8 ±0,31	10,8 ±0,15	10,2 ±0,28	10,7 ±0,67	10,4 ±0,19	10,8 ±0,18
Масса гнезда в 30 дн., кг	92,5 ±2,69	91,6 ±1,73	87,4 ±3,16	93,3 ±0,87	90,1 ±2,27	91,1 ±1,99
Среднесуточный прирост поросят, г	254 ±3,9	250 ±3,5	250 ±4,2	258 ±6,8	254 ±3,5	248 ±3,8

Примечание. Здесь и далее достоверная разница между меньшим и наибольшим показателями: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

Удельный вес живорожденных поросят у маток всех генотипов, кроме гомозигот BF^{AA}, значительно отстает от идеальных 100%, колеблясь у животных с другими генотипами на уровне 93,0-94,1%. При этом, если матки всех генотипов по гену LIF по данному показателю существенно не различались, то гомозиготы BF^{BB} и гетерозиготы BF^{AB} имели выраженное отставание от гомозигот BF^{AA} на 5,9-7,0 п. п.

Количество поросят на свиноматку при отъеме оказалось у животных всех генотипов существенно низким для уровня, характерного для свиноматок Й х Л в свиноводческих хозяйствах Европы и России, и это при среднем количестве поросят, оставляемых в гнездах после их формирования, равном по исследуемому поголовью для первоопоросок 12,7 гол., а для взрослых маток – 13,4 гол. Это может свидетельствовать о погрешностях в содержании и ветеринарном обслуживании свиноматок с поросятами в хозяйстве. В то же время и в данном случае проявилась определенная закономерность в отношении животных с полиморфизмом гена LIF. Так, матки с генотипом LIF^{BB} уступали маткам с генотипами LIF^{AA} и LIF^{AB} на 0,6 гол., хотя и без достоверной разницы. У животных с разным полиморфизмом по гену BF лидировали по этому показателю матки с генотипом BF^{AA}, несколько превосходя маток с генотипами BF^{BB} и BF^{AB} – на 0,1 и 0,4 гол. соответственно.

Та же тенденция наметилась и в отношении массы гнезда к отъему, которая у маток с генотипом LIF^{BB} оказалась ниже, чем у маток с генотипами LIF^{AA} и LIF^{AB} на 5,1 кг и 4,2 кг соответственно, но без достоверных различий. Матки с генотипом BF^{AA} превосходили маток с генотипами BF^{BB} и BF^{AB} на 2,2 кг и 3,2 кг соответственно также без достоверной разницы.

По среднесуточным приростам поросят достоверных различий выявлено не было.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества основных свиноматок в зависимости от их генотипа по ДНК-маркерам LIF (rs322167972) и BF (rs339261793)

Показатели	ДНК-маркеры и генотипы					
	LIF (rs322167972)			BF (rs339261793)		
	AA	AB	BB	AA	AB	BB
n	23	113	65	9	97	96
Родилось всего, гол.	14,4 ±0,56**	15,6 ±0,34	16,4 ±0,42	17,8 ±0,91	15,4 ±0,28	16,0 ±0,35
Многоплодие, гол.	13,3 ±0,61**	14,5 ±0,25	15,2 ±0,18	17,1 ±0,84**	14,4 ±0,26	14,7 ±0,30
Удельный вес живорожденных, %	92,4 ±1,74	93,6 ±0,82	93,5 ±0,94	96,5 ±1,57	94,2 ±0,87	92,2 ±0,82*
Отнято поросят, гол.	10,9 ±0,17	10,5 ±0,09	10,2** ±0,18	10,7 ±0,33	10,4 ±0,11	10,5 ±0,12
Масса гнезда в 30 дн., кг	95,0 ±1,64	94,1 ±0,79	89,4 ±1,86*	95,2 ±3,42	92,0 ±1,20	93,0 ±1,22
Среднесуточный прирост поросят, г	258 ±3,6	265 ±2,1	257 ±3,5	264 ±5,0	261 ±2,7	262 ±2,2

При анализе продуктивности взрослых маток (таблица 2) можно отметить повышение общего количества родившихся поросят и среднего многоплодия у всех генотипов в сравнении с результатами их первого опороса. В то же время тенденции в отношении превалирования показателей одних генотипов над другими в основном остались прежними. Так, подтверждается достоверное ($P \leq 0,001$) превосходство маток с генотипом LIF^{BB} над матками с генотипом LIF^{AA} по общему количеству поросят в гнезде на 2,0 гол., а по многоплодию – на 1,9 гол. Что касается полиморфизма гена BF, то там также установлено превосходство гомозиготных маток с генотипом BF^{AA} над животными с генотипом BF^{BB} по общему количеству поросят на 1,8 гол., хотя и без достоверной разницы, а по многоплодию превосходство было достоверным ($P \leq 0,001$) – на 2,9 гол.

Удельный вес живорожденных у маток всех генотипов по гену LIF, в сравнении с матками первого опороса, остался практически на том же уровне, имея незначительные колебания – 92,4-93,5%. Что касается гена BF, то взрослые матки с генотипом BF^{AA} , хотя и снизили показатель удельного веса живорожденных на 3,5 п. п. в сравнении с идеальным показателем первоопоросок, все же имели превосходство над матками с другими генотипами по данному гену на 2,3-4,3 п. п., причем превосходство над матками с генотипом BF^{BB} было достоверным ($P \leq 0,05$).

Количество отнятых поросят на свиноматку, в сравнении с матками первого опороса, осталось практически на том же уровне, с той же тенденцией, установленной ранее у животных с полиморфизмом гена LIF. Матки с генотипом LIF^{BB} так же уступали гомозиготам LIF^{AA} на 0,7 гол., теперь уже с достоверной разницей ($P \leq 0,001$). Лидерство животных с генотипом BF^{AA} по этому показателю также сохранилось. Они снова превосходили, хотя и незначительно, маток с генотипами BF^{BB} и BF^{AB} – на 0,2 и 0,3 гол. соответственно.

Масса гнезда к отъему у маток с генотипом LIF^{BB} , как и при первом опоросе, оказалась ниже, чем у маток с генотипами LIF^{AA} и LIF^{AB} , но уже достоверно ($P \leq 0,05$) на 5,6 кг и 4,7 кг соответственно. Матки с генотипом BF^{AA} по этому показателю превосходили маток с генотипами BF^{BB} и BF^{AB} на 2,2 кг и 3,2 кг соответственно, хотя и без достоверной разницы.

Несколько повысилась с возрастом скорость роста поросят, что естественно, ведь известно, что взрослые матки обладают большей молочностью, чем молодые. Значимая разница при этом между животными разных генотипов отсутствовала.

Заключение. Проведенный анализ позволил выявить у исследованных двухпородных свиноматок Й х Л генотипы по генам LIF (rs322167972) и BF (rs339261793) с предпочтительными экономически значимыми хозяйственно полезными признаками. Было установлено:

- достоверное ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,001$) превосходство проверяемых и основных маток носительниц генотипа LIF^{BB} над матками с генотипом LIF^{AA} по общему количеству поросят в гнезде на 2,4 гол. и 2,0 гол., а по многоплодию – на 2,2 гол. и 1,9 гол. соответственно, а также заметное превосходство гомозиготных маток с генотипом BF^{AA} над животными с генотипом BF^{BB} по общему количеству поросят на 2,2 гол. и 1,8 гол. без достоверной разницы, и по многоплодию – на 3,1 гол., и достоверное – на 2,8 гол. ($P \leq 0,05$) соответственно;

- низкий уровень удельного веса живорожденных поросят у маток всех генотипов, кроме гомозигот BF^{AA} ;

- низкое количество поросят на свиноматку при отъеме у животных всех генотипов, не характерное для свиноматок Й х Л в свиноводческих хозяйствах Европы и России, что может свидетельствовать о погрешностях в содержании и ветеринарном обслуживании свиноматок с поросятами в хозяйстве; при этом выявлена закономерность в отношении животных с полиморфизмом гена LIF; первоопороски с генотипом LIF^{BB} уступали маткам с генотипами LIF^{AA} и LIF^{AB} на 0,6 гол., хотя и без достоверной разницы, а у основных маток с генотипом LIF^{BB} установлено достоверное ($P \leq 0,001$) снижение этого показателя на 0,7 гол. по отношению к гомозиготам LIF^{AA} . У животных разного возраста с разным полиморфизмом по гену BF лидировали по данному показателю матки с генотипом BF^{AA} , хотя и без достоверного превосходства;

- снижение массы гнезда к отъему у проверяемых и основных маток с генотипом LIF^{BB} в сравнении с носительницами генотипов LIF^{AA} и LIF^{AB} на 5,1 кг и 4,2 кг без достоверной разницы и достоверно – на 5,6 кг и 4,7 кг ($P \leq 0,05$) соответственно; матки с генотипом BF^{AA} лидировали по этому показателю, достоверно не превосходя животных с другими генотипами.

Таким образом, свиноматки с генотипами LIF^{BB} и BF^{AA} являются предпочтительными для ведения отбора по таким показателям, как общее количество рожденных поросят на опорос и количество рожденных живых поросят (многоплодие); предпочтительными для отбора по показателям количества поросят к отъему и массы гнезда при отъеме оказались матки с генотипами $LIF^{AA/AB}$ и BF^{AA} .

Conclusion. The analysis made it possible to identify genotypes for the LIF (rs322167972) and BF (rs339261793) genes associated with preferred, economically significant, and commercially valuable traits in the studied Yorkshire × Landrace crossbred sows. It was established that:

- a significant ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,001$) superiority of the tested and primary sows carrying the LIF^{BB} genotype over sows with the LIF^{AA} genotype regarding the total number of piglets per litter (by 2,4 and 2,0

piglets, respectively) and litter size (by 2,2 and 1,9 piglets, respectively); as well as a notable superiority of homozygous sows with the BF^{AA} genotype over animals with the BF^{BB} genotype regarding the total number of piglets (by 2,2 and 1,8 piglets, respectively – the latter difference being non-significant) and litter size (by 3,1 piglets and a significant 2,8 piglets [$P \leq 0,05$], respectively);

- a low proportion of live-born piglets among sows of all genotypes, except for BF^{AA} homozygotes;

- a low number of piglets per sow at weaning across all genotypes – a figure uncharacteristic of Yorkshire × Landrace sows in European and Russian pig farms – which may indicate deficiencies in the husbandry and veterinary care of sows and piglets at the facility; at the same time, a specific pattern was observed regarding animals with the LIF gene polymorphism; first-parity sows with the LIF^{BB} genotype lagged behind sows with the LIF^{AA} and LIF^{AB} genotypes by 0,6 piglets – albeit without a statistically significant difference – whereas in mature sows with the LIF^{BB} genotype, a significant ($P \leq 0,001$) reduction of 0,7 piglets was observed compared to LIF^{AA} homozygotes; among animals of different ages and BF gene polymorphisms, sows with the BF^{AA} genotype led in this indicator, though without a statistically significant advantage;

- a reduction in litter weight at weaning for test and main ewes with the LIF^{BB} genotype compared to carriers of the LIF^{AA} and LIF^{AB} genotypes – by 5,1 kg and 4,2 kg (non-significant) and by 5,6 kg and 4,7 kg ($P \leq 0,05$), respectively; ewes with the BF^{AA} genotype led in this indicator, though without significantly outperforming animals with other genotypes.

Thus, sows with the LIF^{BB} and BF^{AA} genotypes are preferable for selection based on traits such as the total number of piglets born per litter and the number of live-born piglets (litter size); sows with the LIF^{AA/AB} and BF^{AA} genotypes proved preferable for selection based on the number of piglets at weaning and litter weight at weaning.

Список литературы.

1. Выявление ассоциаций аллельных вариантов генов BF, NCOA1, LIF с воспроизводительными качествами свиней / Е. Л. Романишко, М. Е. Михайлова, Р. И. Шейко, Е. С. Гридюшко // Молекулярная и прикладная генетика. – 2023. – Т. 35. – С. 75–88.
2. Ген эритропоэтинового рецептора (EPOR) - новый ген-маркер многоплодия свиноматок / В. А. Дойлидов, Д. А. Каспирович, Н. А. Лобан, А. Д. Банникова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 2. – С. 82–85.
3. Каспирович, Д. А. Влияние полиморфизма гена ECR F4 (MUC) на воспроизводительные способности хряков и репродуктивные качества свиноматок купной белой породы / Д. А. Каспирович, В. А. Дойлидов, Н. А. Лобан // Ученые записки учреждения образования «Витебская Ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2. – С. 200–203.
4. Комлацкий, В. Пути повышения воспроизводительной функции свиней: аналитическая зап. Бел. науч. центр информ. и маркетинга АПК / В. Комлацкий. – Минск, 2021. – 24 с.
5. Плясунов, Е. Д. Влияние генотипа на воспроизводительные качества свиноматок и показатели роста поросят / Е. Д. Плясунов, Ю. В. Матросова // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 1. – С. 45–47.
6. Романишко, Е. Л. ДНК диагностика полиморфизма генов, ассоциированных с репродуктивными качествами свиней / Е. Л. Романишко, М. Е. Михайлова, Р. И. Шейко // Тезисы докладов IX Международной школы по молекулярной генетике «Геномика 21 века – от исследования геномов к генетическим технологиям» (15–19 марта 2021 г.). – Москва, 2021. – Т. 39 (1-2, спецвыпуск). – С. 45.
7. Самсонова, О. Е. Воспроизводительные, откормочные и мясные качества свиней в зависимости от условий кормления и генотипа животных в условиях центрально-чернозёмной зоны: монография / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин. – Тамбов, 2019. – 116 с.
8. Association of BF gene polymorphism with litter size in a commercial pig cross population / A. Marantidis [et al.] // Anim Reprod Sci. – 2013. – Vol. 141, iss. 1–2. – P. 75–79.
9. Evidence of a new leukemia inhibitory factor-associated genetic marker for litter size in a synthetic pig line / A. Spotter [et al.] // Journal Animal Science. – 2005. – Vol. 83. – P. 2264–2270.
10. Hormonal regulation of complement factor B in human endometrium / L. A. Hasty [et al.] // Am. J. Reprod. Immunol. – 1993. – Vol. 30. – P. 63–67.
11. Association and polymorphism study of seven candidate genes with reproductive traits in three pig breeds in Hungary / Á. Hunyadi-Bagi [et al.] // ABP. – Vol. 63, № 2. – 2016. – P. 359–364.

References.

1. Vyyavlenie associacij allel'nyh variantov genov BF, NCOA1, LIF s vosproizvoditel'nyimi kachestvami svinej / E. L. Romanishko, M. E. Mihajlova, R. I. Shejko, E. S. Gridyushko // Molekulyarnaya i prikladnaya genetika. – 2023. – T. 35. – S. 75–88.
2. Gen eritropoetinovogo receptora (EPOR) - novyj gen-marker mnogoplodiya svinomatok / V. A. Dojlidov, D. A. Kaspirovich, N. A. Loban, A. D. Bannikova // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny»: nauchno-prakticheskij zhurnal. – Vitebsk, 2009. – T. 45, vyp. 1, ch. 2. – S. 82–85.
3. Kaspirovich, D. A. Vliyanie polimorfizma gena ECR F4 (MUC) na vosproizvoditel'nye sposobnosti hryakov i reproduktivnye kachestva svinomatok kupnoj beloj породы / D. A. Kaspirovich, V. A. Dojlidov, N. A. Loban // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya Ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny»: nauchno-prakticheskij zhurnal. – Vitebsk, 2008. – T. 44, vyp. 2. – S. 200–203.

4. Komlackij, V. *Puti povysheniya vosproizvoditel'noj funkcii svinej : analiticheskaya zap. Bel. nauch. centr inform. i marketinga APK / V. Komlackij.* – Minsk, 2021. – 24 s.
5. Plyasunov, E. D. *Vliyanie genotipa na vosproizvoditel'nye kachestva svinomatok i pokazateli rosta porosyat / E. D. Plyasunov, YU. V. Matrosova // Vestnik Kurganskoj GSKHA.* – 2020. – № 1. – S. 45–47.
6. Romanishko, E. L. *DNK diagnostika polimorfizma genov, associirovannyh s reproduktivnymi kachestvami svinej / E. L. Romanishko, M. E. Mihajlova, R. I. Shejko // Tezisy dokladov IX Mezhdunarodnoj shkoly po molekulyarnoj genetike «Genomika 21 veka – ot issledovaniya genomov k geneticheskim tekhnologiyam» (15–19 marta 2021 g.).* – Moskva, 2021. – T. 39 (1 2, specvypusk). – S. 45.
7. Samsonova, O. E. *Vosproizvoditel'nye, otkormochnye i myasnye kachestva svinej v zavisimosti ot uslovij kormleniya i genotipa zhivotnyh v usloviyah central'no-chnozomyonnoj zony : monografiya / O. E. Samsonova, V. A. Babushkin.* – Tambov, 2019. – 116 s.
8. Association of BF gene polymorphism with litter size in a commercial pig cross population / A. Marantidis [et al.] // *Anim Reprod Sci.* – 2013. – Vol. 141, iss. 1–2. – R. 75–79.
9. Evidence of a new leukemia inhibitory factor-associated genetic marker for litter size in a synthetic pig line / A. Spotter [et al.] // *Journal Animal Science.* – 2005. – Vol. 83. – R. 2264–2270.
10. Hormonal regulation of complement factor B in human endometrium / L. A. Hasty [et al.] // *Am. J. Reprod. Immunol.* – 1993. – Vol. 30. – P. 63–67.
11. Association and polymorphism study of seven candidate genes with reproductive traits in three pig breeds in Hungary / Á. Hunyadi-Bagi [et al.] // *ABP.* – Vol. 63, № 2. – 2016. – R. 359–364.

Поступила в редакцию 30.05.2026.

DOI 10.52368/2078-0109-2026-62-3-102-108
УДК 636.4.082

ПРИЖИЗНЕННАЯ ОЦЕНКА МЯСНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ КАК РЕЗУЛЬТАТА ПОДБОРА МАТЕРИНСКИХ И ОТЦОВСКИХ ФОРМ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ

Дойлидов В.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Оценена возможность использования индекса мясных качеств свиней для проведения комплексного прижизненного определения уровня мясных качеств молодняка, полученного от сочетания двухпородных материнских форм БКБ х БМ и Й х Л с хряками зарубежных пород йоркшир, ландрас и дюрок. При анализе результатов установлено, что лучшими мясными свойствами в пределах хозяйств, где проводился откорм, отличались потомки хряков пород немецкий дюрок и канадский дюрок, а также белорусского типа в породе дюрок, использовавшихся на двухпородном маточном поголовье, полученном от пород отечественной и зарубежной селекции. Разработанный селекционный индекс мясных качеств свиней показал свою эффективность при научном обосновании селекционного приема осуществления оптимального подбора родительских форм в финале трехпородного промышленного скрещивания для обеспечения максимального проявления мясности у получаемых потомков на каждом конкретном свиноводческом предприятии. **Ключевые слова:** свиньи, высота длиннейшей мышцы спины, толщина шпика, регрессия, селекционный индекс.

IN VIVO ASSESSMENT OF MEAT QUALITY IN YOUNG PIGS RESULTING FROM THE SELECTION OF MATERNAL AND PATERNAL FORMS IN COMMERCIAL CROSSBREEDING

Doylidov V.A.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

The feasibility of using a pig meat quality index for the comprehensive in vivo assessment of meat quality in young stock – derived from crossing two-breed maternal lines (BLW × BM and Y × L) with boars of foreign breeds (Yorkshire, Landrace, and Duroc) – was evaluated. Analysis of the results revealed that the best meat characteristics – within the farms where fattening took place – were exhibited by the offspring of boars of the German Duroc and Canadian Duroc breeds, as well as the Belarusian Duroc type, when used on a two-breed sow herd derived from domestic and foreign breeds. The developed selection index for pig meat traits has proven effective in scientifically substantiating a breeding strategy for the optimal selection of parental lines in the final stage of three-breed commercial crossing, ensuring maximum expression of meatiness in the resulting offspring at any specific pig farming enterprise. **Keywords:** pigs, height of the longissimus dorsi muscle, fat thickness, regression, selection index.

Введение. Удовлетворить растущую потребность населения в качественной свинине можно за счет введения в схемы скрещивания животных специализированных мясных пород и управления ростом получаемого молодняка. При этом наиболее важной становится правильная оценка особенностей формирования мясных качеств, которые могут в значительной степени зависеть от уровня специализации пород, используемых при получении помесного потомства, особенно в финале промышленного скрещивания [1, 5, 9].