

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ХРЯКОВ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ И БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОД ПО ГЕНУ MUC4 НА СОХРАННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОТОМСТВА

Каспирович Д.А., Дойлидов В.А. *, Лобан Н.А. **, Быкова М.И., Михайлова Т.И.***

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

**РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

***РСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанский район, Витебская область

Полиморфизм гена MUC4 оказывает достоверное влияние на сохранность поросят-сосунков белорусской крупной белой и белорусской мясной пород. Наличие аллеля MUC4^S в генотипе отца (MUC4^{CG}) достоверно снижает сохранность сосунков и выход деловых поросят по сравнению с потомством хряков, несущих в генотипе только аллель MUC4^C. Для исследованных пород рекомендуется проводить подбор родительских пар по гену MUC4, отдавая предпочтение животным, несущим только аллель MUC4^C.

Polimorfizm of gene MUC4 renders the reliable influence upon safety pigs belorussian large white and belorussian meat sorts. Presence allele MUC4^S in genotipe father (MUC4^{CG}) realistically reduces safety a sucker and output business pigs in contrast with posterity boar, carrying in genotipe only allele MUC4^C. For explored sorts is recommended conduct selection parental vapour on gene MUC4, showing a preference animal, carrying only allele MUC4^C.

Введение. В решении проблемы увеличения производства свинины задача селекционеров сводится к повышению генетического потенциала продуктивности свиней путем перехода к селекции по ограниченному числу признаков, в том числе по мясным и откормочным качествам с последующей дифференциацией пород, линий и заводских типов на материнские и отцовские формы. Решение данной проблемы следует рассматривать как новое направление в развитии племенного свиноводства, базирующееся на современных интенсивных методах селекции [1].

В Республике Беларусь за последнее десятилетие удалось увеличить среднесуточные приросты животных на откорме всего лишь на 22-50 г, массу задней трети полутуши - на 0,3-0,5 кг, площадь «мышечного глазка» - на 1,2-2,2 см², толщину шпика снизить только у свиней белорусской мясной породы на 1 мм [4, 5].

Очевидно это результат сложившейся в республике системы селекционно-племенной работы в свиноводстве, которая, как правило, замыкается в рамках отбора и подбора животных по фенотипу. Реализации максимального генетического прогресса препятствует и отсутствие более совершенных методов оценки комбинационной способности пород свиней, а также адекватной оценки отдельных племенных животных на уровне генома, то есть по истинному генетическому потенциалу [2].

Поэтому достижение высокой племенной ценности и продуктивности свиней, в том числе откормочных и мясных качеств разводимых в республике пород и гибридного молодняка невозможно без внедрения передовых методов ДНК-технологий: нахождения генетических маркеров, отвечающих за определенные показатели продуктивности; исключения из селекционного процесса животных с генными мутациями, приводящими к снижению продуктивности и качества получаемой продукции [6].

В качестве гена-кандидата продуктивных качеств, представляющего практический интерес для свиноводства, рассматривается ген MUC4, характер полиморфизма которого косвенно связан с чувствительностью молодняка свиней к колибактериозу [3].

Известно, что любой ген как структурная единица генома, будучи сцепленным по своему воздействию с множеством других генов, имеет косвенную связь не с каким-то единичным фенотипическим проявлением организма, а с целым комплексом признаков.

В связи с этим нами была поставлена цель: провести анализ влияния генотипа хряков по гену MUC4 на сохранность их потомства, а также оценить возможность ассоциации полиморфных вариантов гена с откормочными и мясными качествами получаемого от хряков молодняка.

Материал и методы исследований. Базовыми хозяйствами были: РСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанского района, ПЗ «Порплище» Докшицкого района Витебской области. Объектом исследования явились хряки-производители и молодняк исследуемых пород. В качестве исходного материала отбирались биопробы (выщипы) из ушной раковины хряков-производителей, которые консервировались в 100% спирте. Генетический анализ биологического материала ушных раковин проводился в лаборатории молекулярной генетики (ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии») методом ПЦР-ПДРФ-анализа.

В ходе исследований были учтены:

Частота встречаемости генотипов и аллелей гена MUC4 среди хряков-производителей белорусской крупной белой и белорусской мясной пород;

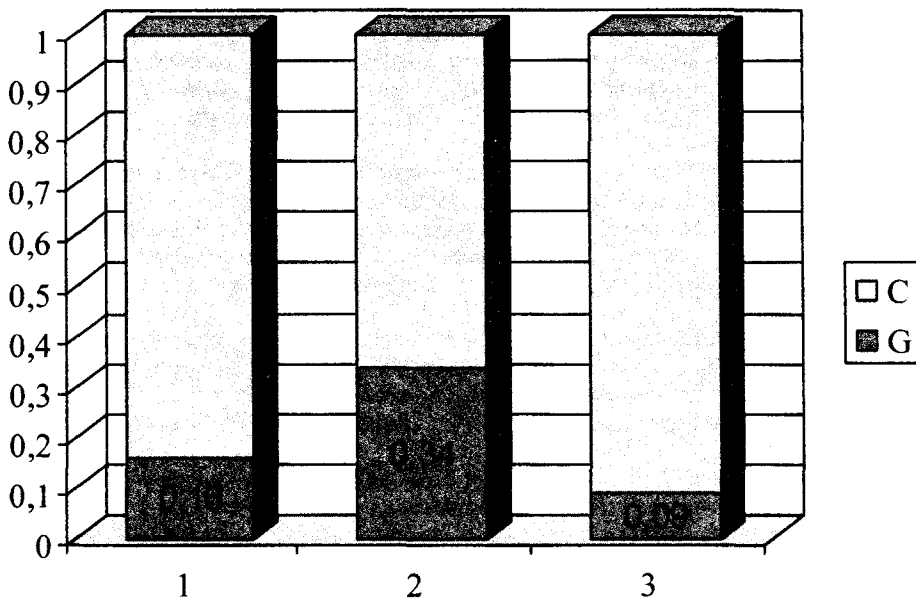
Число живых поросят при рождении, а также количество голов в гнезде при отъеме;

Откормочные качества молодняка – согласно методике контрольного откорма (ОСТ 103-86, 1988).

Оценку подсвинков проводили по энергии роста и затратам корма на единицу прироста живой массы. Интенсивность роста животных определяли по живой массе в различные возрастные периоды. Затраты корма на единицу прироста живой массы свиней были рассчитаны по данным фактического расхода кормов за учетный период.

Убойные и мясные качества молодняка определяли на мясокомбинате СГЦ «Заднепровский» по достижении живой массы 100 кг. При этом определяли: убойный выход, длину охлажденных туш, толщину шпика над 6-7 грудными позвонками, площадь «мышечного глазка», массу задней трети полутуши. Линейные показатели измеряли лентой и линейкой, а весовые — на весах.

Результаты исследований. При исследовании ядерной ДНК хряков белорусской мясной и белорусской крупной белой пород был изучен полиморфизм гена MUC4 с последующим определением частот встречаемости аллелей (рис. 1) и генотипов (табл. 1).



1. БКБП (СГЦ «Заднепровский»); 2. БКБП (ПЗ «Порплище»); 3. БМП (СГЦ «Заднепровский»)

Рисунок 1 – Частота встречаемости аллелей гена MUC4 среди хряков-производителей белорусской крупной белой и белорусской мясной пород

В ходе анализа была установлена относительно низкая частота встречаемости нежелательного аллеля MUC4^G среди хряков, разводимых в условиях РСУП «СГЦ «Заднепровский»: 0,09-0,16. Высокой частотой встречаемости данного аллеля характеризовались хряки белорусской крупной белой породы в условиях ПЗ «Порплище» – 0,34. В среднем же среди исследованных популяций хряков белорусской крупной белой породы частота аллеля MUC4^G составила 0,21.

В ходе анализа генетической структуры по гену MUC4 нами было установлено, что частота встречаемости желательного генотипа MUC4^{CC} на межпородном уровне варьировала в достаточно широком диапазоне: от 60 % – белорусская крупная белая порода до 82,2 % – белорусская мясная порода.

Среди популяций свиней белорусской крупной белой и белорусской мясной пород (СГЦ «Заднепровский») гомозиготного генотипа MUC4^{GG} выявлено не было. Это, вероятно, связано с лучшей адаптационной способностью гетерозигот, а также с высоким селекционным давлением при отборе ремонтного молодняка (особенно хряков) в данном свиноводческом хозяйстве, в результате чего переболевшие колибактериозом (носители мутантного аллеля MUC4^G) и ослабленные особи не попадают в состав основного стада. В выборке животных белорусской крупной белой породы, разводимой в условиях ПЗ «Порплище», установлен относительно низкий удельный вес данного генотипа – 1,7 %.

Таблица 1 – Генетическая структура по гену MUC4 популяций хряков исследуемых пород

Порода	n	Распределе- ние	Частоты генотипов, %			X ²
			MUC4 ^{CC}	MUC4 ^{CG}	MUC4 ^{GG}	
БКБП СГЦ «Заднепровский»	44	Ф	68,2	31,8	-	1,57
		О	70,6	26,9	2,5	
БКБП ПЗ «Порплище»	16	Ф	37,5	56,25	6,25	0,97
		О	43,6	44,9	11,5	
В среднем по породе	60	Ф	60,0	38,3	1,7	1,57
		О	62,8	32,9	4,3	
БМП СГЦ «Заднепровский»	28	Ф	82,2	17,8	-	0,27
		О	82,8	16,4	0,8	

Среди хряков исследуемых пород величина несоответствия фактических и ожидаемых частот распределения генотипов была ниже допустимого порога – 3,84 ($P < 0,05$), несмотря на то, что гомозиготного генотипа по мутантному аллелю MUC4^G выявлено не было.

Следует отметить, что сохранность поросят в зависимости от генотипа матери является лишь косвенным показателем влияния полиморфизма гена MUC4 на этот признак, так как поросята наследуют от матери только один из двух аллелей. Поэтому большой интерес представляет изучение степени влияния генотипов хряков-производителей по гену MUC4 на основной детерминирующий признак – сохранность порослят-сосунов (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние генотипа хряков по гену MUC4 на сохранность порослят-сосунов

Порода	Генотип матки по MUC4	n	Многоплодие, гол.	Количество поро- сят при отъеме, гол.	Сохранность порослят к отъему, %
БКБП - СГЦ «Заднепровский»	CC	61	12,4±0,24	10,2±0,12	88,6±1,03
	CG	19	12,1±0,41	9,8±0,21	85,4±2,70
БКБП - ПЗ «Порплище»	CC	7	11,0±0,57	8,9±0,40	81,2±3,51
	CG	44	11,6±0,34	9,0±0,23	80,8±2,08
В среднем по породе	CC	68	12,2±0,22	10,1±0,13***	87,8±1,02**
	CG	63	11,8±0,27	9,2±0,18	82,2±1,67
БМП - СГЦ «Заднепровский»	CC	44	12,2±0,30	9,75±0,47	89,5±1,21
	CG	4	11,5±1,19	10,20±0,14	89,5±3,79

В ходе анализа полученных данных было установлено положительное влияние гомозиготного генотипа хряков-производителей MUC4^{CC} на сохранность их потомства. Сохранность молодняка крупной белой породы (РСУП СГЦ «Заднепровский»), полученного от хряков с данным генотипом, к отъему была выше на 3,2 п. п. по сравнению с потомством, отцы которых имели гетерозиготный генотип MUC4^{CG}. Среди потомков аналогичной породы в условиях ПЗ «Порплище» эта разница к отъему составила 0,4 п. п. Наличие мутантного аллеля MUC4^G способствует заболеванию порослят колибактериозом в первые три недели жизни. Согласно полученным нами данным установлено, что основной отход молодняка происходил именно до 21 дня подсосного периода (рис. 2).

У свиней белорусской крупной белой породы в гнездах, полученных от желательных отцовских генотипов (MUC4^{CC}), к 21 дню подсосного периода было на 0,6 ($P < 0,01$) поросенка больше, сохранность их была выше на 3,3 п. п. в сравнении с гнездами гетерозиготных хряков MUC4^{CG}. Среди хряков белорусской мясной породы заметных и достоверных различий по аналогичным показателям выявлено не было.

Аллель MUC4^G оказывает отрицательное действие не только на сохранность порослят-сосунов, но и на энергию роста переболевших животных, тесно связанную с выраженностью откормочных и мясных качеств свиней, которые, в свою очередь, наследуются потомками от отца. Поэтому несомненный интерес представляет изучение влияния генотипа хряков на такие показатели продуктивности молодняка, как скороспелость, среднесуточный прирост, затраты корма на единицу прироста, а также на показатели мясных качеств. С этой целью нами был проведен сравнительный анализ результатов контрольного откорма (КИСС РСУП СГЦ «Заднепровский») молодняка свиней в зависимости от генотипа отцов по гену MUC4 (табл. 3).

В ходе анализа было установлено достоверное ($P < 0,001$) снижение среднесуточного прироста у потомков хряков с генотипом MUC4^{CG} на 64 г, или на 9,3 %. Соответственно, молодняк от отцов с желательным генотипом MUC4^{CC} достоверно ($P < 0,001$) раньше достигал массы 100 кг с меньшими затратами корма на 1 кг прироста живой массы, при этом разница составила 8 дней и 0,23 к. ед. В то же время повышение откормочных качеств у потомства хряков с гомозиготным генотипом привело к достоверному ($P < 0,05$) увеличению толщины шпика на 0,8 мм и уменьшению площади «мышечного глазка» на 1,1 см².

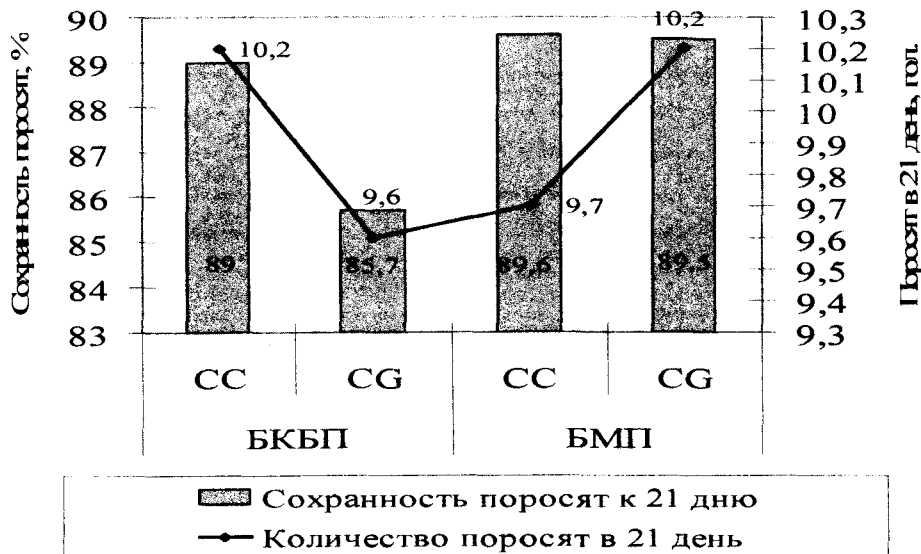


Рисунок 2 – Количество и сохранность поросят к 21 дню жизни в зависимости от генотипа отцов по гену MUC4

Таблица 3 – Влияние генотипа хряков белорусской мясной породы по гену MUC4 на откормочные и мясные качества получаемого от них потомства

Показатели	Генотип	
	MUC4 ^{CC}	MUC4 ^{CG}
Количество потомков	247	41
Откормочные качества		
Скороспелость, дн.	184±0,6***	192±1,0
Среднесуточный прирост, г	747±5,7***	683±7,3
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	3,50±0,01***	3,73±0,03
Мясные качества		
Длина туши, см	98,9±0,12	98,2±0,34
Толщина шпика, мм	27,±0,18*	26,3±0,40
Масса задней трети полутуши, кг	11,3±0,03	11,4±0,06
Площадь «мышечного глазка», см ²	42,1±0,19*	43,2±0,48
Убойный выход, %	69,2±0,12	69,0±0,43

По длине туши, массе задней трети полутуши и убойному выходу заметной разницы выявлено не было.

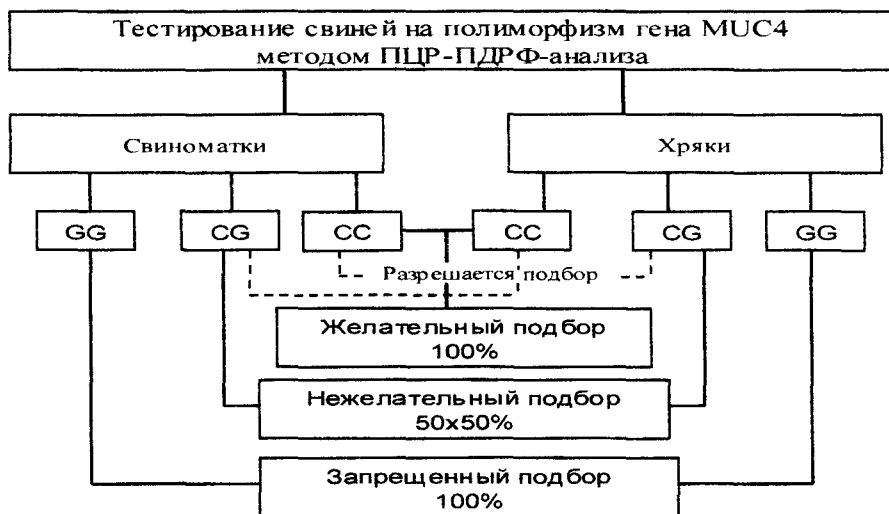


Рисунок 3 – Схема подбора на повышение сохранности молодняка

Заключение. Изучен полиморфизм гена MUC4 у хряков-производителей белорусской крупной белой и белорусской мясной пород. Выявлены высокие частоты встречаемости желательного аллеля MUC4^C и генотипа MUC4^{CC} во всех исследованных популяциях хряков.

Хряки белорусской крупной белой породы с генотипом MUC4^{CC} по гену MUC4 достоверно ($P < 0,01$) превосходили хряков с генотипом MUC4^{CG} по сохранности поросят к отъему на 5,6 процентных пункта.

С целью дальнейшей оценки потенциальной роли гена MUC4 в маркерной селекции нами проведены исследования, направленные на выявление связи между генотипами исследуемого маркера и другими хозяйственно полезными признаками свиней (откормочные и мясные качества потомства хряков). Было установлено достоверное повышение откормочных и мясных качеств молодняка, полученного от хряков с гомозиготным генотипом MUC4^{CC} в сравнении с потомством, отцы которых в своем геноме несли мутантный аллель MUC4^G.

С целью прогнозирования и моделирования генотипов устойчивых к колибактериозу, нами предлагается схема подбора хряков и маток различных генотипов по гену MUC4 на повышение сохранности молодняка (рисунок 3).

Согласно схеме, предпочтительным подбором является MUC4^{CC}×MUC4^{CC}. Этот подбор рекомендуется для целей саморемонта и создания племенного ядра. Подбор в вариантах MUC4^{CG}×MUC4^{CC} и MUC4^{CC}×MUC4^{CG} позволяет блокировать проявление нежелательного гена, но его рекомендуется использовать только для товарных целей без права отбора на саморемонт. Подбор MUC4^{CG}×MUC4^{CG} является нежелательным, а MUC4^{GG}×MUC4^{GG} – запрещенным, т. к. их использование приведет к значительным потерям от непродуцибельного выбытия животных (падежа и прирезки) и резкому снижению продуктивности молодняка.

Литература. 1. Бажов, Г. М. Племенное свиноводство: учебное пособие / Г. М. Бажов. – Санкт-Петербург: Лань, 2006. – 384 с. (С. 135-152). 2. Епишко, Т. И. Интенсификация селекционных процессов в свиноводстве с использованием классических методов генетики и ДНК-технологии: автореф. ...дис. д-ра с.-х. наук: 06.02.01. / Т. И. Епишко; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2008. – 44 с. 3. Лобан, Н. А. Влияние полиморфизма гена рецептора E. Coli на проявление колибактериоза и признаки продуктивности свиней / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. – №2. – С. 6-7. 4. Лобан, Н. А. Молекулярная генная диагностика в свиноводстве Беларуси / Н. А. Лобан, Н. А. Зиновьева, О. Я. Василюк. – Дубровицы: ВИЖ, 2005. – 42 с. 5. Лобан, Н. А. Совершенствование мясо-откормочных свиней молекулярно-генетическими методами / Н. А. Лобан, Н. В. Подскребкин // Ученые записки: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии», посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ 4-5 ноября 2004 года Витебск / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 2. – С. 119-120. 6. Шейко, И. П. Задачи селекционно-племенной работы по повышению генетического потенциала сельскохозяйственных животных / И. П. Шейко, Н. А. Попков // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. - №1. – С.38-44.