

## ПОЛИМОРФИЗМ ПОПУЛЯЦИЙ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ПО ЛОКУСУ ГЕНА MUC4

*О.А. Ермак, 4 курс*

*Научный руководитель – Д.А. Каспирович, к.с/х наук, доцент  
Полесский государственный университет*

Научно-исследовательская работа (НИР) проводится в рамках проекта от БРФФИ по договору №Б13М-173 от 16 апреля 2013г.

Объект исследования — популяции свиней белорусской крупной белой породы, разводимых в племенных хозяйствах Республики Беларусь.

Цель исследования – генотипирование свиней белорусской крупной белой породы белорусской селекции по гену MUC4 (ген муцин 4).

Для ДНК-тестирования были отобраны биопробы от животных требуемой породы, разводимых на базе селекционно-гибридных центров (далее СГЦ) «Западный» Брестского района и «Заднепровский» Оршанского района Витебской области.

Одной из основных причин смертности молодняка свиней являются желудочно-кишечные заболевания, обусловленные колибактериозом. В настоящее время в Беларуси среди неблагополучных свиноводческих хозяйств по инфекционным заболеваниям колибактериоз занимает первое место. В отдельных случаях заболеваемость может достигать 90 % с летальностью до 40 % [1].

В ветеринарной практике для защиты поросят от неонатальной диареи, связанной с *E. coli*, применяют вакцинацию свиноматок. Но недостатком этого способа является высокая стоимость вакцин и невозможность получения высокой гарантии излечения животных [2]. Поэтому для эффективной борьбы с колибактериозом требуется привлечение дополнительных качественно новых средств. Одним из эффективных и экономически выгодных способов является использование в селекции особей, генетически устойчивых к данному заболеванию [3].

В организме главенствующая роль в защите слизистых оболочек от патогенных микроорганизмов, в том числе адгезивных штаммов *E. coli*, принадлежит муцину, секретируемому специализированными эпителиальными клетками. Y. Wang et al. и H. Xiang et al. был выявлен локус (SSC13q41) гена MUC4 [4], в 17 интроне которого Peng et al. идентифицировали точковую мутацию в позиции DQ124298:g.243A→G. Дальнейший анализ позволил установить ассоциацию между мутацией g.243A→G и восприимчивостью молодняка свиней к энтеротоксигенной *E. coli* F4 [5]. Известна и другая точковая мутация G→C. При этом предполагается, что желательным с точки зрения устойчивости к колибактериозу является аллель MUC4<sup>C</sup> [6].

Таким образом было установлено, что восприимчивость свиней к *E. coli* F4 является генетически обусловленным показателем, который наследуется как аутосомальный доминирующий признак [7].

В ходе исследований по изучению полиморфизма гена MUC4, проведенными зарубежными учеными, было выявлено два аллеля (MUC4<sup>C</sup> и MUC4<sup>G</sup>) и три генотипа: MUC4<sup>CC</sup> – устойчивый к E. coli F4, MUC4<sup>CG</sup> и MUC4<sup>GG</sup> – чувствительные к данному заболеванию. В основе генетической устойчивости животных к колибактериозу лежит отсутствие на поверхности клеток их кишечника соответствующих факторов прикрепления.

Полиморфизм популяций животных исследуемой породы по гену MUC4 определяли с помощью молекулярно-генетического анализа. По результатам ДНК-тестирования была изучена генетическая структура популяции свиней белорусской крупной белой породы по локусу гена MUC4 (хромосома 13) разводимой в СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области (таблица 1).

Таблица 1 – Генетическая структура популяции свиней белорусской крупной белой породы по локусу гена MUC4

Половозрастные группы	n	Частоты генотипов, %			Частоты аллелей	
		CC	CG	GG	C	G
Свиноматки	36	33,3	66,7	-	0,67	0,33
Хряки-производители	14	64,3	35,7	-	0,83	0,17
Итого по популяции	50	42	58	-	0,71	0,29

Установлено, что среди животных различных половозрастных групп частота мутантного аллеля MUC4<sup>G</sup> составляет 0,17-0,33, в общем же по популяции – 0,29. В исследуемой популяции основной удельный вес (58 %) приходится на генотип MUC4<sup>CG</sup>. Генотипа MUC4<sup>GG</sup> выявлено не было, что вероятно связано с тем, что переболевшие и ослабленные особи с генотипом MUC4<sup>GG</sup> браковались.

Также было проведено генотипирование по локусу гена MUC4 (но в интроне 17) популяций свиней белорусской крупной белой породы разводимой в СГЦ «Западный» Брестского района и СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области (таблица 2).

Таблица 2 – Генетическая структура популяций свиней белорусской крупной белой породы разводимых в Республике Беларусь по локусу гена MUC4 (интрон 17)

Половозрастные группы	n	Частоты генотипов, %			Частоты аллелей	
		AA	AG	GG	A	G
<b>Белорусская крупная белая порода, СГЦ «Заднепровский»</b>						
Свиноматки	27	56	44	-	0,78	0,22
<b>Белорусская крупная белая порода, СГЦ «Западный»</b>						
Хряки-производители	11	64	36	-	0,81	0,19
Итого по популяциям белорусской крупной белой породы						
Итого по популяциям	38	58	42	-	0,79	0,21

Было установлено, что среди свиноматок белорусской крупной белой породы, разводимой в СГЦ «Заднепровский», предпочтительного генотипа MUC4<sup>GG</sup> [17] выявлена не было. В генетической структуре животных 44 % пришлось на животных генотипа MUC4<sup>AG</sup>. Относительно высокая частота встречаемости нежелательного аллеля MUC4<sup>A</sup> и генотипа MUC4<sup>AA</sup> была отмечена среди хряков белорусской крупной белой породы, разводимых в СГЦ «Западный» – 0,81 и 64 %, соответственно. В общем в группе животных белорусской крупной белой породы 58 % пришлось на особей с генотипом MUC4<sup>AA</sup> при частоте встречаемости аллеля MUC4<sup>A</sup> 0,79.

В дальнейшем была изучена ассоциация генотипов свиноматок и хряков-производителей белорусской крупной белой породы по локусу гена MUC4 (мутация G→C) с сохранностью их потомства (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние генотипа родительских форм по гену MUC4 на сохранность поросят-сосунов (СГЦ «Заднепровский»)

Генотипы	Многоплодие, гол.	Количество поросят после выравнивания гнезд, гол.	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность поросят к отъему, %
Свиноматки				
СС	12,1±0,26	11,5±0,14	10,3±0,16	89,3±1,45
СG	12,4±0,18	11,7±0,10	9,8±0,12	84,1±1,12
Хряки-производители				
СС	12,4±0,24	11,5±0,14	10,2±0,12	88,6±1,03
СG	12,1±0,41	11,5±0,23	9,8±0,21	85,4±2,70

В нашем случае в популяции свиноматок матки с генотипом MUC4<sup>CC</sup> превосходили маток с генотипом MUC4<sup>CG</sup> по количеству поросят к отъему на 0,5 голов, а по сохранности – на 5,2 проц. пункта.

Что касается хряков, то сохранность молодняка к отъему, полученного от животных генотипа MUC4<sup>CC</sup>, была выше на 3,2 проц. пункта по сравнению с потомками, отцы которых имели гетерозиготный генотип MUC4<sup>CG</sup>.

Таким образом установлено отрицательное действие присутствия мутантного аллеля MUC4<sup>G</sup> в генотипах хряков и маток на сохранность их потомков.

#### Список использованных источников

1. Максимович, В.В. Инфекционные болезни свиней / В.В. Максимович. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 373 с.
2. Bertschinger, H.U. Control of Escherichia coli infection in weaned pigs by use of oral immunization combined with a diet low in nutrients. 1. Litter productivity \ H.U. Bertschinger, H. Jucker, H.P. Pfirter // Anim. Product. – 1992. – Vol. 52, w. 2. – P. 321–328.
3. Исследование свиней КУСП «Заря» по гену ECR F18/FUT1 – маркеру устойчивости к колибактериозу / С.Г. Голенченко [и др.] // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции: тезисы докладов Международной научно-производственной конференции, Жодино, 12–13 октября 2007 г. / Науч.-практический центр НАН Беларуси по животноводству; редкол.: И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2007. – С. 31–32.
4. Polymorphisms of three gene-derived STS on pig chromosome 13q41 are associated with susceptibility to enterotoxigenic Escherichia coli F4ab/ac in pigs / H. Xiang [et al.] // Sci. China Ser. C-Life Sci – 2008. – Vol. 51, N 7. – P. 614–619.
5. The g.243A>G mutation in intron 17 of MUC4 is significantly associated with susceptibility/resistance to ETEC F4ab/ac infection in pigs / Q.L. Peng [et al.] // Anim. Genet. – 2007. – Vol. 38, N 4. – P. 397–400.
6. Полиморфизм генов EPOR и MUC4 у свиней различных пород / А.Д. Банникова [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сб. науч. Тр. / УО «БГСХА». – Горки, 2008. – Вып. 11, ч. 2: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – С. 51–58.
7. The F4 fimbrial antigen of Escherichia coli and its receptors / Van den Broeck [et al.] // Vet. Microbiol. – 2000. – Vol. 71. – P. 223–244.