

ГЕНОТИПЫ СВИНОМАТОК ПО ГЕНАМ MC4R, POU1F1 И ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Максимов Никита Александрович – студент 2 курса, факультета ветеринарной медицины, E-mail: Maksimov_nik02@mail.ru

Максимов Александр Геннадьевич, к.с.-х.н., доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, E-mail: MaksimoVVV2014@mail.ru
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

***Аннотация:** Целью исследований явилось определение взаимосвязи между воспроизводительными показателями свиноматок и их генотипами по генам POU1F1, MC4R 4. Результаты исследований применимы для генотипирования хряков и маток по генам MC4R и POU1F1 при проведении направленной селекции с целью повышения репродуктивных качеств.*

***Ключевые слова:** свиньи, воспроизводительные показатели, маркерная селекция, гены-маркеры, MC4R, POU1F1.*

Введение. Повышать рентабельность свиноводства можно классическими методами, но это требует много времени. Кроме того, прямая селекция по репродуктивным показателям характеризуется низкой эффективностью. Эти признаки имеют низкий коэффициент наследуемости - всего лишь 10 – 15% [1]. Ученые занимающиеся улучшением продуктивности разных видов животных считают, что лишь генотипирование позволит выполнить эту задачу в кратчайшие сроки. ДНК-генотипирование позволяет вести селекцию напрямую по генотипу [2 - 5].

Цель исследований – установить генотипы участвующих в опыте свиноматок по исследуем генам (POU1F1 и MC4R) и определить их взаимосвязь с репродуктивными качествами.

Материалы и методы. Исследования проводили в ЗАО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области на 24 поместных матках ландрас х йоркшир по итогам всех имеющихся на дату проведения опыта опоросов. Для определения генотипов по генам POU1F1 и MC4R у подопытных маток брали пробы крови из яремной вены и направляли в лабораторию молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных Донского ГАУ. Генотипирование проводилось по методике К. Мюллиса, усовершенствованной К. Boom et al. и модифицированной Н.В. Ковалюк. У подопытных маток учитывали их репродуктивные показатели. Частоты генотипов и аллелей определяли общепринятым методом. Полученные результаты обрабатывали на компьютере с применением программы Excel.

Результаты исследований. Установлено (таблица), что по гену рецептора меланокортина 4 (MC4R) 41,67% маток (10 гол.) имели GG-генотип, 41,67% генотип - AG (10 гол.), а 16,67% (4 гол.) имели AA-генотип. Частота аллеля G (P_G) = 0,625; $P_A=0,375$.

По большинству воспроизводительных качеств лидировали матки GG – генотипа, превышавшие AA и AG-маток по: количеству поросят, полученных при рождении на 0,25 и 1,85 гол.; многоплодию на 0,19 и 1,96 гол.; массе гнезда поросят при рождении на 0,42 и 2,75 кг; крупноплодности на 0,01 и 0,05 кг, а также по количеству поросят при отъеме на 0,19 и 1,83 гол. соответственно.

Свиноматки генотипа - AA занимали промежуточное положение, но они ощутимо превышали продуктивность AG - маток по количеству поросят, полученных при рождении на 1,6 гол.; многоплодию на 1,77 гол.; массе гнезда поросят при рождении на 2,33 кг; крупноплодности на 0,04 кг и количеству поросят при отъеме на 1,64 гол. У маток AA - генотипа не было мертворожденных поросят, но это было недостоверно. Этот показатель у GG-маток составлял 0,05 гол., а у AG-особей 0,17 гол.

Свиноматки генотипа - AG- отличались незначительным превосходством над GG и AA животными только по сохранности поросят к отъему: 95,07% у AG в сравнении с 94,78 и 94,70% у GG и AA - свиной соответственно.

Таблица - Воспроизводительные качества помесных свиноматок различных генотипов

Генотип по генам	Количество маток, гол.	Число опоросов	Получено всего поросят, гол.	Многоплодие, гол.	Мертворожденных, гол.	Масса гнезда поросят при рождении, кг	Крупноплодность, кг	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность поросят к отъему, %
MC4R									
GG	10	59	11,75±0,31	11,69±0,31	0,05±0,05	13,51±0,38	1,15±0,02	11,08±0,31	94,78
AG	10	48	9,90±0,31	9,73±0,29	0,17±0,10	10,76±0,38	1,10±0,02	9,25±0,22	95,07
AA	4	18	11,50±0,20	11,50±0,20	0,00±0,00	13,09±0,24	1,14±0,01	10,89±0,20	94,70
POU1F1									
DD	15	77	10,52±0,24	10,42±0,24	0,11±0,06	11,77±0,33	1,13±0,01	9,83±0,19	94,34
CD	6	37	12,32±0,38	12,24±0,37	0,08±0,08	14,16±0,39	1,15±0,02	11,76±0,40	96,08
CC	3	10	8,70±0,26	8,70±0,26	0,00±0,00	9,54±0,33	1,09±0,02	8,60±0,26	98,85

В нашем опыте по **POU1F1** - гену (PIT-1 или GHF-1, **гипофизарный транскрипционный фактор 1**) DD – генотип имели 62,5% маток (15 гол.), CD - 25% (6 гол.) и CC - 12,5% (3 гол.). Частота аллеля D (P_D) = 0,75, $P_C = 0,25$.

По большинству репродуктивных показателей лидировали матки генотипа - CD, имевшие количество поросят, полученных при рождении - 12,32 гол., многоплодие – 12,24 гол., массу гнезда поросят при рождении – 14,16 кг, крупноплодность – 1,15 кг, количество поросят при отъеме – 11,76 гол. Матки - CD превосходили своих DD и CC сверстниц по: количеству поросят, полученных при рождении на 1,8 и 3,62 гол., многоплодию на 1,82 и 3,54 гол., массе гнезда поросят при рождении на 2,39 и 4,62 кг, крупноплодности на 0,02 и 0,06 кг, количеству поросят при отъеме на 1,93 и 3,16 гол. соответственно.

DD - матки занимали второе место по воспроизводительным показателям, превосходя маток - СС по количеству поросят, полученных при рождении (на 1,82 гол.), многоплодию (на 1,72 гол.), массе гнезда поросят при рождении (на 2,23 кг), крупноплодности (на 0,04 кг), количеству поросят при отъеме (на 1,23 гол.). У свиноматок СС - генотипа были самые низкие показатели воспроизводительных качеств. Но только у них не было мертворожденных поросят при рождении по сравнению с 0,08 гол. у CD и 0,11 гол. у маток DD - генотипа. Кроме этого, наивысшая сохранность поросят к отъему также наблюдалась у СС маток (98,85%) превышавших DD (94,34%) и CD (96,08%) животных на 4,51 и 2,77% соответственно.

Заключение. Частота аллелей и генотипов подопытных свиноматок составила: по POU1F1 - гену $P_D = 0,75$, $P_C = 0,25$, DD - генотипом обладали 62,5% особей (15 гол.), CD 25% (6 гол.), а СС 12,5% (3 гол.); по MC4R - гену $P_G = 0,625$, аллель А ($P_A = 0,375$, генотипа GG – 41,67% (10 гол.), AG – 41,67% (10 гол.) и AA – 16,67% (4 гол.) животных.

По POU1F1 - гену лучшими репродуктивными показателями характеризовались CD - матки, превышавшие маток - DD и СС по количеству поросят, полученных при рождении на 1,8 и 3,62 гол., многоплодию - 1,82 и 3,54 гол., массе гнезда поросят при рождении - 2,39 и 4,62 кг, крупноплодности - 0,02 и 0,06 кг, количеству поросят при отъеме – 1,93 и 3,16 гол. соответственно. Матки генотипа - DD занимали второе место по воспроизводительным показателям, превышая СС - маток по количеству поросят, полученных при рождении на 1,82 гол., многоплодию – 1,72 гол., массе гнезда поросят при рождении – 2,23 кг, крупноплодности – 0,04 кг, количеству поросят при отъеме – 1,23 гол. Особи генотипа - СС характеризовались низшими показателями воспроизводительных качеств. Но только у них не было мертворожденных потомков, против 0,08 гол. у CD и 0,11 гол. у DD маток. Кроме этого, наивысшая сохранность поросят к отъему также наблюдалась у СС маток (98,85%) превышавших DD (94,34%) и CD (96,08%) особей на 4,51 и 2,77% соответственно.

Наиболее желательным по MC4R - гену оказался GG - генотип, т.к. эти матки, превосходили животных AA и AG генотипов по: количеству поросят, полученных при рождении на 0,25 и 1,85 гол.; многоплодию на 0,19 и 1,96 гол.; массе гнезда поросят при рождении на 0,42 и 2,75 кг; крупноплодности на 0,01 и 0,05 кг, а также по количеству поросят при отъеме на 0,19 и 1,83 гол. соответственно. Матки AA - генотипа занимали промежуточное положение. Они же не имели мертворожденных поросят, хотя это было недостоверно. Матки генотипа - AG незначительно превосходили GG и AA-маток по сохранности поросят к отъему.

Полученные нами результаты можно применять для генотипирования маток и хряков по изученным генам при проведении селекции направленной на улучшение воспроизводительных качеств.

Библиографический список

1. Промышленное скрещивание и гибридизация в свиноводстве : монография / Г.В. Максимов, В.Н. Василенко, А.И. Клименко [и др.]. – Персиановский : ДонГАУ, 2016. – 240 с. – ISBN 978-5-98252-258-0.
2. Максимов, А.Г. ДНК-генотипирование свиноматок ландрас х йоркшир и их репродуктивные качества / А.Г. Максимов, Н.А. Максимов // Вестник Курганской ГСХА. – 2021. – № 1 (37). – С. 23-27.
3. Оценка продуктивных качеств свиней пород йоркшир и ландрас по генам PRKAG3, MC4R и MYOD1 / А.А. Бальников, И.Ф. Гридюшко, Ю.С. Казутова [и др.] // Генетика и разведение животных. – 2021. – № 2. – С. 28-35. – doi:10.31043/2410-2733-2021-2-28-35.
4. Determining genotypes of 3-breed pig hybrids by marker genes and their interrelation with meat productivity / A. Maximov, G. Maximov, V. Vasilenko, I. Svinarev // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – Vol. 25. – No 4. – P. 782-794.
5. Bakoev, S. Analysis of Homozygous-by-Descent (HBD) Segments for Purebred and Crossbred Pigs in Russia by / S. Bakoev, A. Kolosov, F. Bakoev, O. Kostyunina, N. Bakoev, T. Romanets, O. Koshkina, L. Getmantseva // Life - 2021, - №11(8), - 861. <https://doi.org/10.3390/life11080861> ISSN 2075-1729.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.