

УДК: 636. 4. 612

Гены-маркеры, влияющие на продуктивность свиней

О.Н. ПОЛОЗЮК, доктор биолог. наук, Г.В. МАКСИМОВ, доктор с.-х. наук,
Л.В. ГЕТМАНЦЕВА, кандидат с.-х. наук, Е.М. БУБЛИК, студентка 4-го курса факультета
ветеринарной медицины, ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет»

Изучалось влияние полиморфизма генов POU1F1, MC4R и H-FABP на откормочные и мясные качества свиней ландрас и крупной белой породы. Установлено, что свиньи с генотипом CCA,CDAG и ddHH достоверно превосходят своих аналогов по откормочным качествам.

Ключевые слова: свиньи, ДНК, гены, POU1F1, MC4R, H-FABP.

Marker genes effects of prospective of pig

O.N. POLOZUYK, G.V. MAKSIMOV, L.V. GETMANTSEVA, E.M. BUBLIK, The Don state agrarian university

The influence of POU1F1 and MC4R polymorphism on growth and meat traits in pigs of Large White was studied. The pigs with genotype CCAA and CDAG and H-FABP significantly surpass the analogues on growth traits.

Key words: pig, DNA, gene, POU1F1, MC4R, H-FABP.

В настоящее время в селекционной работе со свиньями широко используют новые подходы, основанные на применении ДНК-маркеров их продуктивных признаков. В отличие от методов традиционной селекции, использование ДНК-маркеров позволяет проводить оценку животных на уровне наследственных задатков организма. Использование отбора по генетическим маркерам выводит селекцию на новый уровень, позволяя непосредственно оценивать генотипы.

Секвенирование генома свиней позволяет идентифицировать гены или геномные области локусов количественных признаков (QTLs), представляющих интерес при селекции на воспроизводительные, откормочные и мясные качества. Перспективными генами-маркерами откормочной продуктивности являются гены меланокортинового рецептора 4 (MC4R), гипофизарного фактора транскрипции (POU1F1) и гена внутримышечного жира H-FABP [1, 2, 3].

У свиней ген MC4R локализован на хромосоме 1 (SSC1), и его полиморфный характер связан с энергией роста, толщиной шпика и использованием корма. Функциональной особенностью MC4-рецептора является контроль массы тела и регуляция пищевого поведения. Механизмы этого действия до конца не изучены, но на основании имеющихся лите-

ратурных данных можно заключить, что некоторые характерные черты данного процесса реализуются при взаимодействии MC4-рецепторов с системой лептина [4].

Ген POU1F1 расположен на хромосоме 13 (SSC13) и кодирует гипофизарный фактор транскрипции, который эффективно стимулирует экспрессию генов GH (соматотропный гормон, гормон роста), PRL (пролактина) и TTG (тиреотропного гормона) в гипофизе [5].

Ген H-FABP расположен на хромосоме 6 (SSC6) и связывает жирные кислоты, которые влияют на содержание внутримышечного (наиболее желательного) жира в тушах свиней.

В лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологии сельскохозяйственных животных ДонГАУ были проведены исследования по изучению влияния генов-маркеров на продуктивные качества свиней для последующего внедрения их в селекционно-племенную работу «Племзавода Юбилейный» и ЗАО «Батайское».

■ **Цель данной работы** – описать генетическую структуру по генам MC4R, POU1F1 и H-FABP и изучить их влияние на откормочные и мясные качества свиней крупной белой породы (КБ) и ландрас (Л).

Исследования выполнялись на свиньях КБ в ЗАО «Племзавод Юбилейный» Тюменской области и Л в ЗАО

«Батайское» Ростовской области. Для проведения ДНК-генотипирования у свиней были отобраны образцы ткани площадью 1 см² (ушные выщипы). Генетический анализ проводился методом ПЦР-ПДРФ (полимеразная цепная реакция, полиморфизм длин рестрикционных фрагментов). После амплификации генов MC4R и POU1F1 в полученный продукт вносили рестриктазы TaqI и MspI соответственно. Полиморфизм гена H-FABP по типу H (5 UTR) выявляли посредством энзиматического гидролиза с использованием рестриктазы HinfI.

По результатам молекулярно-генетического исследования определяли наличие и частоту встречаемости аллелей и генотипов по генам MC4R, POU1F1 и H-FABP.

Влияние генотипов по исследуемым генам на откормочную и мясную продуктивность определяли по результатам контрольного выращивания до живой массы 100 кг. Учитывался возраст достижения живой массы 100 кг (дн.), длина туловища (см), толщина шпика над 1–2-м поясничными позвонками (мм).

В результате проведенных исследований у свиней КБ были установлены по гену POU1F1 генотипы CC, CD и DD с частотой встречаемости 10,2; 49 и 40,8%, по гену MC4R генотипы AA и AG – 64,4 и 36,6% соответственно. У свиней Л по гену H-FABP установлены генотипы DDHH, DdHh, ddHH, DDhh,

ddHh, DDHh- и DdHh с частотой 30,2; 18,6; 16,3; 13,9; 11,6; 4,6; 4,6%, а генотип ddhh отсутствовал.

При совместном учете по двум генам MC4R и POU1F1 у свиней были выявлены 5 генотипов CCAA, CDAA, CDAG, DDAA, DDAG. Частота встречаемости полученных генотипов по генам POU1F1 и MC4R показана на рисунке. Наибольшую частоту встречаемости имели генотипы CDAA (35,4%) и DDAA (31,3%). Для генотипов CDAG, DDAG и CCAA частоты равнялись 12,5, 10,4 и 10,4% соответственно.

Полученные результаты влияния генотипов по генам POU1F1 и MC4R (табл. 1) показывают значительное превосходство по откормочным качествам у свиней генотипов CCAA и CDAG. Проведенный сравнительный анализ возраста достижения массы 100 кг свиней различных генотипов выявил в качестве наилучшего генотип CCAA, но в нашей выборке присутствовал генотип CC только в сочетании с AA.

Свиньи генотипа CCAA превосходили аналогов генотипов DDAG, CDAG, CDAA, DDAA на 2,70 (1,65%); 5,67 (3,41%); 6,74 (4,03%); 9,56 дн. (5,62%) соответственно.

При рассмотрении генотипов CD и DD гена POU1F1 четко прослеживается их взаимосвязь с генотипами AA и AG гена MC4R. Так, свиньи генотипа DDAG относительно аналогов DDAA имели лучшую скороспелость на 6,86 дн. (4,03%), а генотипа CDAG – лучше аналогов генотипа CDAA на 1,7 дн. (0,64%).

При учете совместного влияния генов POU1F1 и MC4R достоверная взаимосвязь генотипов с толщиной шпика не была выявлена. Разница между максимальной 23,3 мм (генотип CDAG) и минимальной 22,4 мм (генотип DDAG) толщиной шпика составляет 0,9 мм.

Анализ развития хрячков породы ландрас в зависимости от генотипа по гену H-FABP (табл. 2) показал, что наиболее желательными оказались

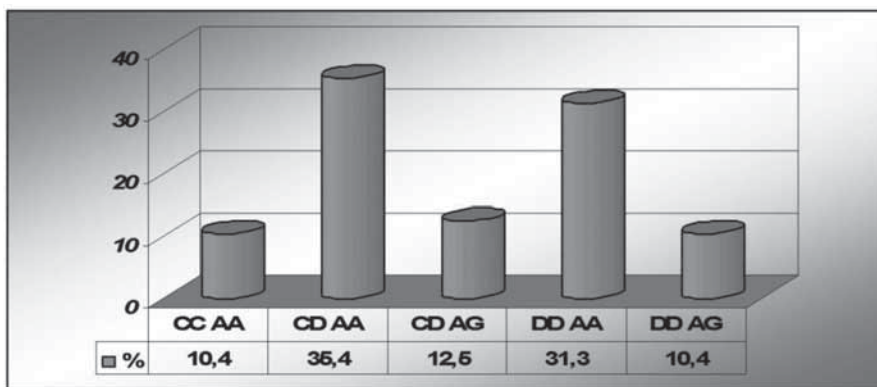


Рисунок. Частота встречаемости генотипов по генам POU1F1 и MC4R у свиней

Таблица 1. Развитие подсвинков КБ разных генотипов по генам POU1F1 и MC4R

Генотип	n	Возраст достижения массы 100 кг, дн.	Длина туловища, см	Толщина шпика над 1–2-м поясничными позвонками, мм
CCAA	5	160,50±3,43	121,00±1,92	22,60±0,24
CDAA	17	167,20±1,81	122,12±1,08	22,71±0,80
CDAG	6	166,20±2,11	122,00±1,73	23,33±1,56
DDAA	15	170,06±1,85	122,38±1,16	22,79±0,86
DDAG	5	163,20±3,11	120,80±2,06	22,40±1,29

Таблица 2. Развитие подсвинков ландрас разных генотипов по гену H-FABP

Генотип	n	Возраст достижения массы 100 кг, дн.	Длина туловища, см	Толщина шпика, мм	
				Над остистыми отростками 6–7-го грудн. позвонков	Над 1–2-м поясничными позвонками
DDHh	13	180,6±1,8	130,8±1,6	17,1±0,4	11,0±0,7
DDhh	6	200,5±2,4	128,4±2,1	17,2±0,6	11,6±0,8
DdHh	8	196,6±2,4	131,4±1,6	18,5±0,4	12,0±0,2
ddHh	7	176,4±2,0	137,2±2,4	16,2±0,3	11,0±0,2
ddhh	5	180,8±2,4	133,6±1,8	17,0±0,8	11,3±0,4
DdHh	2	202,5±3,0	132,6±1,8	18,0±0,4	12,2±0,4
DDHh	2	190,8±4,1	130,4±2,2	17,4±0,5	11,8±0,3

животные с генотипом ddHh, так как у них возраст достижения массы 100 кг составил 176,4 дня, что на 24,1 дня; 20,2 дня; 26,1 и на 14,4 дня раньше, чем у хрячков с генотипом DDhh, DdHh, DdHh и DDHh соответственно.

При сравнении с животными других генотипов разница в скороспелости недостоверна. Длина туловища у хрячков с генотипом ddHh была соответственно на 8,8; 6,4; 5,8; 3,6 и на 6,8 см больше, чем у аналогов с генотипами DdHh, DDHh, DDhh, ddHh и DDHh.

По результатам выращивания можно отметить, что самый тонкий шпик над остистыми отростками 6–7-го грудных позвонков (16,2 мм) выявлен у носителей генотипа ddHh, а

самый толстый (18,5 мм) – у хрячков с генотипом DdHh. Различие составило 2,3 мм. Толщина шпика над 1–2-м поясничными позвонками у всех исследуемых животных в среднем составила 11,38 мм. Однако следует отметить, что у подсвинков генотипа ddHh и толщина шпика над 1–2-м поясничными позвонками была на 1,2; 1,0; 0,8 мм меньше, чем у подсвинков DdHh, DdHh, DDHh.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами было установлено, что «желательными» по откормочным качествам для свиней КБ являются генотипы CCAA и CDAG по генам POU1F1 и MC4R, а для Л генотип ddHh по гену H-FABP.

Литература

1. Гетманцева Л.В., Святогор Н.А. Генетическое детерминирование толщины шпика свиней товарных гибридов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2011. №69. С. 358–367.
 2. Максимов Г.В., Гетманцева Л.В. Влияние гена MC4R на мясную про-

дуктивность свиней // Главный зоотехник. 2011. №10. С. 9–13.
 3. Полозюк О.Н. Теоретическое обоснование и практическое использование ДНК-генотипирования в селекции свиней Автореф. дис. доктора биологических наук. г. Ставрополь. 2013. 49 с.
 4. Kim K.S., Larsen N.J., and Rothschild M.F. Rapid communication:

Linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (MC4R) gene // J. Anim. Sci. 2000. 78: 791–792.
 5. Yu T.P., Wang L., Tuggle C.K., and Rothschild M.F. Mapping genes for fatness and growth on pig chromosome 13: a search in the region close to the pig Pit1 gene // J. Anim. Breed. Genet. 1999. 116: 269–280.