

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-5
УДК 636.082

ОЦЕНКА ВКЛАДА ГЕНОТИПОВ ГЕНА ROBO2 В ФОРМИРОВАНИЕ ОТКОРМОЧНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ

Романец Тимофей Сергеевич¹, канд. с.-х. наук
Гетманцева Любовь Владимировна¹, д-р биол. наук
Бакоев Фаридун Сирожидинович², студент
Романец Елена Андреевна¹, аспирант
Шкуракова Елена Анатольевна, канд. тех. наук

¹ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Российская Федерация

²Институт международных экономических связей, г. Москва, Российская Федерация

В статье представлены результаты изучения влияния полиморфизма в гене ROBO2 на мясную продуктивность свиней породы дюрок, в частности генетических вариантов SNP (rs81327419), обусловленных нуклеотидной заменой А→G в гене ROBO2. Установлено, что свиньи породы дюрок с генотипом AG имеют наиболее высокий среднесуточный прирост и характеризуются лучшей конверсией корма.

Ключевые слова: свиньи; ROBO2; полиморфизм; откормочные качества

ASSESSMENT OF THE CONTRIBUTION OF GENOTYPES OF THE ROBO 2 GENE IN THE FORMATION OF FATTENING QUALITIES OF PIGS

Romanets Timofey Sergeevich¹, PhD Agr. Sci.
Getmantseva Lyubov Vladimirovna¹, Dr. Biol. Sci.
Bakaev Faridun Sirozhidinovich², student
Romanets Elena Andreevna¹, PhD student
Shkuratova Elena Anatolyevna¹, PhD Tech. Sci.

¹FSBEI HE "Don State Agrarian University", Persianovsky, Russian Federation

²Institute of International Economic Relations, Moscow, Russian Federation

The article presents the results of studying the effect of polymorphism in the ROBO 2 gene on the meat productivity of Duroc pigs, in particular genetic variants of SNP (rs81327419) due to the nucleotide substitution A → G in the ROBO2 gene. It was found that Duroc pigs with the AG genotype have the highest average daily gain and are characterized by the best feed conversion.

Key words: pigs; ROBO2; polymorphism; fattening qualities

Сельское хозяйство играет важную роль в экономике многих стран мира, при этом животноводство является неотъемлемой частью данной отрасли. Среди сельскохозяйственных животных особое место занимают свиньи, при этом одним из основных критериев эффективности в свиноводстве является уровень среднесуточного прироста и конверсии корма [2]. Прогнозирование продуктивности сельскохозяйственных животных ключевой инструмент в управлении селекционными процессами. В свою очередь наиболее важным аспектом прогнозирования продуктивности является генетический анализ, который по-

могает определить генетические особенности животных, влияющие на их продуктивность, а также на возможность передавать ценные качества потомству.

Научные исследования генетики животных имеют важное значение для селекционно-племенной работы, поскольку позволяют улучшать показатели продуктивности и оптимизировать затраты. На сегодняшний день обнаружено множество генов и конкретных SNP, связанных с мясными и откормочными качествами свиней. При этом поиск новых потенциальных генов маркером продуктивности, остается важной задачей. Одним

из перспективных для изучения, является ген ROBO2, который принадлежит к семейству белков ROBO являющихся частью суперсемейства белков иммуноглобулинов, высоко консервативных от мухи до человека. Это означает, что ген ROBO2 был сильно сохранен в ходе эволюции и выполняет важные функции в организме. Влияние гена ROBO2 на различные физиологические процессы установлено многими исследованиями. Некоторые из них показали, что варианты этого гена связаны с иммунитетом у кур [4], метаболизмом глюкозы и реакцией на голодание [6], а также на дыхательную, репродуктивную, иммунную и кровеносную системы [3, 5].

В своих исследованиях мы стремились изучить влияние полиморфизма в гене ROBO2 на мясную продуктивность свиней породы дюрок. В частности, генетических вариантов SNP rs81327419 в позиции g.178817874, обусловленных нуклеотидной заменой А→G в гене ROBO2, расположенном в 13 хромосоме (Sscrofa11.1).

Методика исследований. Исследования проводили на чистопородных хряках породы дюрок, n=51. Для оценки вклада генотипов гена ROBO2 в формирование откормочных качеств свиней проводили генотипирование, методом ПЦР-ПДФ. В качестве биоло-

гического материала, несущего в себе ДНК, были использованы ушные выщипы, которые были заспиртованы в пробирках на 1,5 мл в 70% спирте. Выделение ДНК проводили с помощью коммерческого набора для выделения (на колонках). Рестрикцию амплифицированного фрагмента протяженностью 514 пар оснований, содержащего точку g.178817874 проводили эндонуклеазой рестрикции BsrI. По результатам генотипирования сформировали группы животных с учетом генотипов по гену ROBO2 (AA, AG, GG). В качестве откормочных признаков, стандартными зоотехническими методами учитывали среднесуточный прирост и конверсию корма. Оценку влияния генотипов гена ROBO2 на эти признаки определяли на основе критерия Стьюдента (t.test) в программе R.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение полиморфизма и распределения частот аллелей может дать ценную информацию о генетическом разнообразии популяции, и помочь установить связи между генетическим составом популяций и фенотипическими характеристиками. В связи с чем, нами была проведена оценка распределения частот аллелей гена ROBO2 в изучаемой популяции, результаты которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение частот аллелей гена ROBO2 у свиней породы дюрок

Генотипы						Частоты аллелей	
AA		AG		GG		A	G
гол.	%	гол.	%	гол.	%		
27	52,9	19	37,3	5	9,8	0,72	0,28

ДНК-генотипирование выявило три различных генотипа: AA, AG и GG. Самой высокой встречаемостью характеризовался аллель А, частота составила 0,72. Частота генотипа AA составила 52,9 %; GA – 37,3 %; генотип GG был редким, и частота его появления составила 9,8 %. Таким образом, был установлен полиморфизм гена ROBO2 в изучаемой популяции хряков породы дюрок. Результаты могут быть полезны для дальнейшего изучения полиморфизма данного гена и его связи с фенотипическими проявлениями у свиней.

В селекционно-племенной работе главной целью является создание и улучшение животных, обладающих оптимальным сочетанием различных показателей продуктивности [1]. Одним из главных факторов, влияю-

щих на эффективность работы животноводческих предприятий, является потребление кормов. Животные, потребляющие меньше корма при сохранении высоких показателей продуктивности, экономически эффективнее. Поэтому важно выявлять и использовать животных, способных сочетать высокие показатели среднесуточного прироста с минимальным потреблением кормов. Среднесуточный прирост является одним из основных показателей продуктивности. Высокий уровень среднесуточного прироста позволяет сократить время на выращивание свиней до убойных кондиций, а также свидетельствует о том, что животные получают достаточное количество питательных веществ из кормов и обеспечены оптимальными условиями содержа-

ния. Следует отметить, что помимо паратипических факторов основополагающее значение имеют генетические, в связи с чем нами была проведена оценка уровня среднесуточного

прироста у свиней в зависимости от генотипа по гену ROBO2, полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние генотипа на среднесуточный прирост хряков породы дюрок (n=51), кг

Генотип	Среднее	Ошибка среднего	Мин.	Макс.
AA	0,9420	0,01686	0,8125	1,2
GA	1,0040	0,0209	0,8680	1,2305
GG	0,8979	0,0433	0,7605	1,03

Из таблицы видно, что у животных с генотипом GA был самый высокий уровень среднесуточного прироста, а у животных с генотипом GG – самый низкий. Показатель среднесуточного прироста, связанный с генотипом AA, был в среднем на 6,7% ниже значения по генотипу GA, что является статистически достоверным (P=0,026). В этой группе также наблюдалась тенденция к превосходству животных с генотипом GG. Таким образом установлено, что генотип GA имеет положительную связь с уровнем среднесуточного прироста.

Увеличение коэффициента использования корма является важным аспектом в свиноводстве, так как кормовые затраты оказывают значительное влияние на экономическую эффективность производства. Коэффициент использования корма определяется как отношение прироста массы животных к коли-

честву потребляемого ими корма. Результаты распределения свиней по данному показателю приведены в таблице 3.

В ходе анализа полученных результатов не было обнаружено статистически значимых различий в отношении генотипов гена ROBO2 и конверсии корма. Однако можно констатировать, что у животных с генотипом GA была лучшая конверсия корма, что отражалось в значении коэффициента 2.36. Анализ связи между среднесуточным приростом и коэффициентом конверсии корма у животных с различными генотипами показал, что группа гетерозигот GA демонстрировала самый высокий среднесуточный прирост при минимальных затратах корма. У хряков с генотипом GG при сходной конверсии корма в сравнении с хряками генотипа AA наблюдалось худшее соотношение между конверсией и среднесуточным приростом.

Таблица 3 – Конверсия корма у хряков породы дюрок в зависимости от генотипа (n=51), кг

Генотип	Среднее	Ошибка среднего	Мин.	Макс.
AA	2,4514	0,0285	2,23	2,76
GA	2,3642	0,0396	2,106	2,93
GG	2,43	0,0527	2,32	2,6

Выводы. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что гетерозиготный генотип ROBO2_AG может оказывать положительное влияние на продуктивность свиней, так как у животных с таким генотипом наблюдается наиболее высокий среднесуточный прирост при минимальных затратах корма. Однако, в данном исследовании статистически значимых различий между генотипами гена ROBO2 и конверсией корма не обнаружено, поэтому следует провести дополнительные исследования на большей выборке с целью подтверждения данного вывода.

Список литературы

1. Калашников А. Е. Геномная селекция как основа племенной работы (обзор) / А. Е. Калашников, А. И. Голубков, В. Г. Труфанов [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 7(172). – С. 163–170. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-7-163-170.
2. Кузьмина Т. Н. Сущность эффективности свиноводства / Т. Н. Кузьмина // 2018. – № 2(30). – С. 88–91.
3. Hivert B., Liu Z., Chuang C.-Y., Doherty P., Sundaresan V. Robo1 and Robo2 are homophilic

binding molecules that promote axonal growth // Molecular and Cellular Neuroscience. – 2002. – Т. 21. – № 4. – С. 534–545.

4. Wang Y. An association between genetic variation in the roundabout, axon guidance receptor, homolog 2 gene and immunity traits in chickens / Y. Wang, J. Wang, B. Li at all // Poultry Science. – 2014. – Т. 93. – № 1. – С. 31–38.

5. Yue Y. Isolation and differential expression of two isoforms of the ROBO2/Robo2 axon guid-

ance receptor gene in humans and mice / Y. Yue, B. Grossmann, D. Galetzka at all // Genomics. – 2006. – Т. 88. – № 6. – С. 772–778.

6. Zhao Qb. Identifying the unique characteristics of the Chinese indigenous pig breeds in the Yangtze River Delta region for precise conservation / Qb. Zhao, F.O. Oyelami, Q.R. Qadri at al. // BMC Genomics 22, 151 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12864-021-07476-7>.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-6

УДК 636.4.082.12

ПОКАЗАТЕЛИ ОТКОРМОЧНОЙ И МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ДЮРОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНУ LEPR

Святогорова Александра Евгеньевна¹, канд. с.-х. наук

Гетманцева Любовь Владимировна², д-р биол. наук

Святогорov Николай Алексеевич³, канд. с.-х. наук

¹Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ ФРАНЦ, г. Новочеркасск, Российская Федерация

²ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства России, г. Москва, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский, Ростовская область, Российская Федерация

Полиморфизм гена *LEPR* (*A>B*) связан у свиней с потреблением корма, ростом и упитанностью. Наша цель состояла в том, чтобы проанализировать, как этот полиморфизм влияет на откормочные и мясные показатели продуктивности свиней породы дюрок. Было установлено, что у животных обоих полов частота аллеля *B* (0,73 у свинок и 0,71 у хрячков), была выше частоты аллеля *A* (0,27 у свинок и 0,29 у хрячков). Также отмечено, что у свинок породы дюрок наиболее распространен генотип *BB*, а у хрячков – генотип *AB*, генотип *AA* у хрячков отсутствовал. Установлено, что свинки с генотипом *AB*, имеют лучшие показатели в сравнении с животными с генотипами *AA* и *BB* по показателям скороспелости на 11 и 4 дней, толщине шпика – на 3,6 и 2,5 мм, длине туловища – на 4,4 и 0,6 см и среднесуточному приросту – на 180,4 и 88 г, соответственно. Хрячки с генотипом *AB* превосходили аналогов с генотипами *BB* по показателю длины туловища на 0,6 см и показателю среднесуточного прироста на 34,9 г.

Ключевые слова: селекция; свиньи; ген- *LEPR*; продуктивность

PERFORMANCE OF FATTENING AND MEAT PRODUCTIVITY OF DUROC PIGS DEPENDING ON THE GENOTYPES OF THE *LEPR* GENE

Svyatogorova Aleksandra Evgenyevna¹, PhD Agr. Sci.

Getmantseva Lyubov Vladimirovna², Dr. Biol. Sci.

Svyatogorov Nikolay Alekseevich³, PhD Agr. Sci.

¹North-Caucasus Zonal Scientific Research Veterinary Institute – branch of the FSBSI FRARC, Novochoerkassk, Russian Federation

²FSBI "Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks" of the Federal Biomedical Agency of Russia, Moscow, Russia

³FSBEI HE «Don State Agrarian University» v. Persianovskiy, Rostov region, Russian Federation