

Влияние рианодинового рецептора на строение мышечной ткани подсвинков разных генотипов

Ольга Николаевна Полозюк, Евгений Сергеевич Полозюк, Ирина Игоревна Юрова

ФГБОУ ВО Донской государственной аграрный университет Ростовская обл., пос. Персиановский, Россия
polozyuk7@mail.ru

Аннотация. В статье излагаются результаты исследований гистологического строения мышечной ткани длиннейшей мышцы спины чистопородных подсвинков породы КБ и Л разных генотипов. Даны рекомендации для проведения ДНК-генотипирования поголовья в ранний постнатальный период на свиноводческих комплексах и в хозяйствах, цель которого – на комплексах с законченным циклом производства оставлять на племя молодняк с желательным генотипом. На откормочных площадках по полученным результатам рекомендуется использовать животных с генотипом NN гена RYR-1 для повышения количественных и качественных показателей мясной продуктивности.

Ключевые слова: подсвинки; мышечная, соединительная, жировая ткани.

Для цитирования: Полозюк О. Н., Полозюк Е. С., Юрова И. И. Влияние рианодинового рецептора на строение мышечной ткани подсвинков разных генотипов // Аграрный научный журнал. 2022. № 2. С. 54–56. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp54-56>.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

The effect of the ryanodine receptor on the structure of the muscle tissue of the piglets different genotypes

Olga N. Polozyuk, Evgeny S. Polozyuk, Irina I. Yurova

Don State Agrarian University, Rostov region, pos. Persianovsky, Russia
polozyuk7@mail.ru

Abstract. The article presents the results of studies of the histological structure of the muscle tissue of the longest back muscle of purebred piglets of the KB and L breeds of different genotypes. Recommendations are given for carrying out DNA genotyping of livestock in the early postnatal period on pig breeding complexes and farms, in order to leave young animals with the desired genotype for the tribe on complexes with a completed production cycle. According to the results obtained, it is recommended to use animals with the NN genotype of the RYR-1 gene in feedlots to increase quantitative and qualitative indicators of meat productivity.

Keywords: piggies; muscle, connective, adipose tissue.

For citation: Polozyuk O. N., Polozyuk E. S., Yurova I. I. The effect of the ryanodine receptor on the structure of the muscle tissue of the piglets different genotypes. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(2):54–56 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp54-56>.

Введение. Интеграция молекулярной генетики в прикладную науку начиная с 80-х годов XX века сделала возможным оценку генетического потенциала продуктивности животных не только на основании фенотипа, но и на уровне ДНК [1, 2, 3]. В настоящее время данное направление получило название маркер-зависимая селекция, а ее частное направление, при котором в качестве маркеров выступают генные мутации – ген-зависимая селекция. У свиней выявлено более 100 генов-маркеров, представляющих интерес для селекции по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам. Некоторые из них уже имеют достаточную популярность и практическое применение, другие же находятся в стадии изучения и апробации [4, 5, 6]. Наиболее известные гены-кандидаты, выступающие в качестве маркеров воспроизводительной продуктивности, – гены рецептора эстрогена (ESR) и рецептора пролактина (PRLR), по откормочным и мясным качествам – гены меланокортинового рецептора 4 (MC4R), гипофизарного фактора транскрипции (POU1F1), рианодинового рецептора RYR-1 [7–10]. Качество свинины во многом определяется гистологическим строением мышечной ткани, зависящей от целого ряда факторов. Многочисленные литературные данные подтверждают генетическую обусловленность гистоструктуры мышечной ткани животных.

Цель наших исследований – изучение влияния рианодинового рецептора RYR-1 на строение мышечной ткани длиннейшей мышцы спины чистопородных свиней КБ и Л разных генотипов.





Методика исследований. Гистологические исследования выполняли на образцах длиннейшей мышцы спины, которые отбирали на уровне 9–12-го грудного позвонка, после 24-часового созревания туши при температуре 2–5 °С. Образцы мышц (1 см × 1 см × 1 см) фиксировали в растворе 10%-го нейтрального формалина и заливали 25%-м раствором желатина. Срезы толщиной 18–25 мкм изготавливали на замораживающем микротоме и окрашивали гематоксилин-суданом черным «Б» и суданом Ш (Шарлах Р).

При гистологическом исследовании мышечных срезов изучали содержание мышечной и жировой ткани в длиннейшей мышце спины свиней разных генотипов, соотношение между межпучковым и внутripучковым жиром, диаметр и соотношение (%) мелких, средних и крупных мышечных волокон в мышечном пучке по Г.А. Меркулову (1969).

Результаты исследований. В результате проведенного исследования ДНК-генотипирования нами было установлено, что все исследованные свиньи КБ по гену RYR-1 были гомозиготные (NN), а у Л – 37,5 % гетерозиготные (Nn) и 62,5 % гомозиготные (NN).

Проведя исследования гистоструктуры длиннейшей мышцы спины и проанализировав полученные результаты, нами установлено (см. таблицу), что минимальное содержание мышечной ткани было у гетерозиготных подсвинков породы Л, а максимальное у гомозиготного молодняка этой породы. По этому показателю гомозиготные подсвинки Л превосходили гетерозиготных на 2,9 %. Чистопородные свиньи крупной белой породы занимали промежуточное положение и имели на 1,93 % меньше и 0,97 % больше мышечной массы, чем подсвинки Л генотипа NN и Nn.

Гистоструктура длиннейшей мышцы спины

| Генотип, гол. | Гомозиготные (NN) | | Гетерозиготные (Nn) |
|--|-------------------|-------------|---------------------|
| | 16 | 10 | 6 |
| Порода | КБ | Л | Л |
| Мышечная ткань, % | 79,53±0,56 | 81,46±0,54 | 78,56±0,51** |
| Соединительная ткань, % | 11,41±0,54 | 8,98±0,44* | 10,07±0,38 |
| Жировая ткань, % | 9,06±0,09** | 9,55±0,10** | 11,37±0,11 |
| Жир, % | | | |
| Внутрипучковый | 3,40±0,08** | 3,50±0,05* | 4,50±0,04 |
| Межпучковый | 5,66±0,11 | 6,05±0,08 | 6,87±0,07 |
| Отношение жира межпучковый: внутрипучковый | 1,66:1 | 1,73:1 | 1,53:1 |

* $P>0,95$; ** $P>0,99$

В мышечном волокне соединительная ткань у гомозиготных подсвинков КБ породы составила 11,41 %, что больше на 2,43 % ($P>0,99$) и 1,43 %, чем у гомозиготных и гетерозиготных аналогов породы ландрас. У гетерозиготных подсвинков породы ландрас данный показатель был больше на 1,09 % по сравнению с гомозиготными аналогами.

Анализируя показатели жировой ткани, следует отметить ее высокую насыщенность у подсвинков Л генотипа (Nn). У гетерозиготных подсвинков Л она была выше на 2,31 % ($P>0,99$) и 1,82 % ($P>0,95$), чем у гомозиготных подсвинков КБ и Л. Это подтверждается и большим количеством межпучкового жира у подсвинков Л генотипа (Nn) соответственно на 0,82 и 1,21 % ($P>0,95$) по сравнению с гомозиготными аналогами Л и КБ.

Количество внутрипучкового жира у гомозиготных подсвинков ландрас и крупной белой породы имело небольшое расхождение и составило 0,10 % в пользу породы ландрас. У гетерозиготных подсвинков породы ландрас этот показатель составил 4,50 %, что на 1,10 % ($P>0,99$) и 1,00 % ($P>0,95$) больше гомозиготных подсвинков породы КБ и Л.

Соотношение межпучкового:внутрипучкового жира было лучше у гомозиготных свиней породы ландрас. Гетерозиготные свиньи Л имели эти показатели на порядок ниже по сравнению с гомозиготными аналогами Л и КБ (от 1,53:1 до 1,66:1).

Заключение. У стрессоустойчивых гомозиготных (NN) свиней типично беконного типа (ландрас) по сравнению с универсальными наблюдается тенденция к большей площади первичных мышечных пучков, большому количеству и площади вторичных мышечных пучков, содержанию мышечной ткани в первичном мышечном пучке. При этом происходит некоторое уменьшение количества жировой ткани в составе длиннейшей мышцы спины, а также внутрипучкового жира, что дает основание говорить о некотором ухудшении как нежности, так и калорийности, сочности мяса свиней беконного типа.

1. Балацкий В., Почерняев К. Молекулярно-генетические маркеры в оценке генотипов // Свиноводство. 1995. № 1. С. 24–26.
2. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева [и др.]. Дубровицы, 2002. С. 53–54.
3. Оценка животных по генетическим маркерам / Н. А. Зиновьева [и др.] // Промышленное и племенное свиноводство. 2005. С. 18–20.
4. Ковалюк Н. В. Использование в селекции свиней генетических маркеров стрессустойчивости и многоплодия: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2002. 24 с.
5. Лобан Н. А., Чернов А. С. Новые селекционно-генетические методы в свиноводстве // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Ч. 2. Краснодар, 2009. С. 32–34.
6. Максимов Г. В., Ленкова Н. В., Максимов А. Г. Перспективы использования ДНК-генотипирования в селекции свиней на стрессустойчивость и продуктивность // Интеграция науки, образования и бизнеса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 2–4 февраля 2010. Пос. Персиановский, 2010. С. 149–151.
7. Полозюк О. Н. Теоретическое обоснование и практическое использование ДНК-генотипирования в селекции свиней: автореф. дис. ... д-ра. биол. наук. Ставрополь, 2013. 50 с.
8. Рыжова Н. В., Калашникова Л. А. ДНК-диагностика стрессчувствительности свиней скороспелой мясной породы. Диагностика полиморфных вариантов RYR-1 гена // Вестник РАСХН. 2000. № 1. С. 68–71.
9. Саенко А. М., Балацкий Н. В. Полиморфизм генов RYR-1, ESR, PRLR и GH в популяциях свиней разных пород // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации. Пос. Персиановский, 2009. С. 74–77.
10. Гистологические особенности некоторых мышц свиней разных по направлению продуктивности / М. В. Сидорова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. М., 2003. Вып. 2. С. 151–163.
11. Cechov M., Wolf J., Trcka P. Impact of RYR-1 genotype of Pietrain boars on litter traits of Czech Large White × Czech Landrace crossbred sows // J. Animal Breed Genet., 2007. 124(2). 86–93.

REFERENCES

1. Balatsky V., Pochernyaev K. Molecular genetic markers in the assessment of genotypes. *Pig breeding*. 1995;(1) 24–26. (In Russ.).
2. Introduction to molecular gene diagnostics of farm animals / N. A. Zinovieva [et al.]. Dubrovitsy; 2002. P. 53–54. (In Russ.).
3. Evaluation of animals by genetic markers / N. A. Zinovieva [et al.]. *Industrial and breeding pig breeding*. 2005; P. 18–20. (In Russ.).
4. Kovalyuk N. V. Use of genetic markers of stress resistance and multiple pregnancies in pig breeding: author. dis. ... cand. biol. Sciences. Krasnodar, 2002. 24 p. (In Russ.).
5. Loban N. A., Chernov A. S. New breeding and genetic methods in pig breeding. Scientific bases for increasing the productivity of agricultural animals: Sat. scientific tr. Part 2. Krasnodar; 2009. P. 32–34. (In Russ.).
6. Maksimov G. V., Lenkova N. V., Maksimov A. G. Prospects for the use of DNA genotyping in breeding pigs for stress resistance and productivity. Integration of science, education and business to ensure food security of the Russian Federation: materials of the International. scientific-practical. conf., February 2–4, 2010. Pos. Persianovsky; 2010. P. 149–151. (In Russ.).
7. Polozyuk O. N. Theoretical substantiation and practical use of DNA genotyping in pig breeding: author. dis. ... dr. biol. Sciences. Stavropol, 2013. 50 p. (In Russ.).
8. Ryzhova N. V., Kalashnikova L. A. DNA diagnostics of stress sensitivity in pigs of an early maturing meat breed. Diagnosis of polymorphic variants of the RYR-1 gene. *Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2000;(1): 68–71. (In Russ.).
9. Saenko A. M., Balatsky N. V. Polymorphism of the RYR-1, ESR, PRLR and GH genes in pig populations of different breeds. Actual problems of pork production in the Russian Federation. Pos. Persianovsky; 2009. P. 74–77. (In Russ.).
10. Histological features of some muscles of pigs different in the direction of productivity / M. V. Sidorova [et al.]. *News of the Timiryazev Agricultural Academy*. 2003;(2):151–163. (In Russ.).
11. Cechov M., Wolf J., Trcka P. Impact of RYR-1 genotype of Pietrain boars on litter traits of Czech Large White × Czech Landrace crossbred sows. *J. Animal Breed Genet*. 2007;124(2):86–93.

Статья поступила в редакцию 1.10.2021; одобрена после рецензирования 7.10.2021; принята к публикации 20.10.2021.
The article was submitted 1.10.2021; approved after reviewing 7.10.2021; accepted for publication 20.10.2021.

