

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНА РИАНОДИНОВОГО РЕЦЕПТОРА (RYR1) В МАРКЕРНОЙ  
СЕЛЕКЦИИ СВИНЕЙ**

*С.А. Лялихова, 2 курс*

*Научный руководитель – О.А. Епишко, к.с.-х.н., доцент*

*Полесский государственный университет*

Система крупномасштабной селекции, основанная на совершенных методах оценки генотипа по качеству потомства, эффективной системе воспроизводства и информационного обеспечения селекции, позволила достичь существенных результатов. Открытия в области ДНК-технологий дали мощный импульс к созданию принципиально новых подходов в селекции животных. Одним из основных направлений в этой работе является поиск и использование ДНК-маркеров, позволяющих маркировать отдельные количественные хозяйственно-полезные признаки, выявлять точковые мутации и на этой основе прогнозировать их проявление и вести направленную селекцию.

Из многообразия существующих генов, нами был выбран ген RYR1 (рианодинового рецептора), который играет высокую роль в повышении эффективности селекционного процесса, направленного не только на повышение продуктивности свиней, но и позволяющий прогнозировать количественные признаки животных в раннем возрасте.

Согласно полученным данным многими учеными, селекция на повышение мясности свиней привела к увеличению числа животных, подверженных стрессу, что негативно влияет на проявление воспроизводительной функции животных.

Под действием стресса вслед за напряжением в мышцах, затрудненным дыханием и повышенной частотой пульса, из-за нарушения кровообращения и сердечного шока, развивается злокачественный гипертермический синдром (MHS). Причиной возникновения стрессового синдрома у свиней является точковая мутация в гене RYR1, расположенном на шестой хромосоме. Ррианодин-рецепторный белок регулирует концентрацию ионов кальция в мышечной клетке. Ионы кальция постоянно стимулируют процесс сокращения мышц и вызывают их ригидность. Белки мышечного сокращения актин и миозин продолжают работать, потребляя АТФ (аденозинтрифосфат). Этот процесс является причиной возникновения гиперметаболизма и создает избыточное количество тепла в организме животного. Ускоренный метаболизм богатых энергией фосфатов и анаэробный гликолиз в скелетных мышцах с образованием избыточного количества молочной кислоты, с утилизацией которой организму животного трудно справиться, приводят к наблюдаемым клиническим признакам MHS (Malignant Hypertermia Syndrome – злокачественный гипертермический синдром) и появлению животных с плохим качеством мяса – бледной, водянистой, мягкой свинины – PSE или, наоборот, темной, сухой, жесткой свинины – DFD. [7].

Установлено отрицательное влияние мутации в гене RYR1 у хряков-производителей белорусской мясной породы на оплодотворяемость маток и их многоплодие.

Учеными установлено, что матки, устойчивые к стрессу, имели преимущество по многоплодию на 8,8% ( $P < 0,05$ ), в том числе по количеству живых поросят – на 11,1% ( $P < 0,01$ ), массе гнезда при рождении – на 11% ( $P < 0,01$ ), в сравнении с предрасположенными к стрессу. Носители злокачественной гипертермии (RYR1<sup>N<sup>n</sup></sup>) характеризовались более высоким процентом (2,5%) мертворожденных поросят и аварийных опоросов (3,4%), снижением откормочной (на 5-8,4%,  $P < 0,01$ ) и мясной (до 10%) продуктивности, ухудшением качества мяса (в 30% случаях – порок PSE, и 10% – DFD), что свидетельствует о необходимости обязательного ДНК-тестирования племенных и импортируемых животных на устойчивость к стрессу [2, 5, 6].

Впервые синдром стресса у свиней был описан исследователями (Topel et al.) из Университета штата Айова (США) в 1968г [6, 7]. Для выявления стрессчувствительных животных широко использовали различные методы диагностики устойчивости свиней к стрессу (галотановый, иммунологического шока, эфирных проб и др.), однако все они оказались малоэффективны, сложны и вели к гибели от 3 до 5% тестируемого молодняка. Новые возможности диагностики открылись, когда D.H. Lennan и J. Fujii et al., выявили точковую мутацию в гене рецептора ррианодина (RYR1), причиной возникновения которой у свиней является замена С→Т в экзоне 17, приводящая к замещению аргенина цистеином.

В результате учеными был предложен метод для определения стресс-синдрома свиней методом ПЦР-ПДРФ анализа, позволяющий проводить более быстрое и точное определение генотипа свиней по локусу RYR1 [5, 6, 7].

Балацким В.Н., Бекеневым В.А., Епишко Т.И., Желязковым Е. и др. было установлено, что данная мутация приводит к снижению естественной резистентности, ослаблению гуморальных, тканевых и клеточных механизмов иммунитета, увеличению отхода поросят, резкому снижению воспроизводительной функции, откормочной продуктивности, ухудшению качества мяса [1, 2, 4].

В исследованиях R. Lahucky et al. показано, что у пород дюрок, словацкая мясная и крупная белая с генотипом RYR1<sup>N<sup>n</sup></sup> наблюдается снижение метаболизма в мышечных тканях в сравнении с животными с генотипом RYR1<sup>NN</sup>.

В породе пьегрен у животных с генотипом RYR1<sup>nn</sup> отмечались ухудшения показателей качества мяса (32% мяса с пороком PSE) по сравнению с генотипом RYR1<sup>NN</sup> (13,64%) и RYR1<sup>N<sup>n</sup></sup> (11,36%).

Согласно выводам S. Kuhn et al., гетерозиготных особей следует исключать из программ скрещивания для получения финальных гибридов, так как свиньи с мутацией в гене RYR1 являются генетически больными и не могут быть использованы для производства мяса.

Обобщение и анализ данных научной литературы показывают, что одним из основополагающих факторов, оказывающих определяющее влияние на интенсификацию селекционного процесса

в свиноводстве, направленного на повышение продуктивных качеств существующих и выведения новых пород, линий и типов свиней, является прогнозирование и моделирование селекционного процесса. Однако, используя только традиционные методы селекции, невозможно осуществлять прогноз селекционного процесса, получать адекватную оценку племенных качеств животных и обеспечивать необходимые темпы роста производства животноводческой продукции [5, 6, 7].

#### Список использованных источников

1. Балацкий, В.Н. Разработка ДНК-технологий генотипирования свиней и их использование в свиноводстве / В.Н. Балацкий // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2002. – Вып. 3(17). – С. 5-8.
2. Бекенёв, В.А. Селекция свиней / В.А. Бекенёв ; РАСХН, Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1997. – 184 с.
3. Бургу, Ю. Стрессчувствительность чистопородных помесных поросят / Ю. Бургу // Свиноводство. – 2005. – №1. – С. 8-9.
4. Епишко, Т.И. Влияние полиморфизма гена RYR1 на механизмы физиологической реактивности организма свиней / Т.И. Епишко // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2005. – № 1. – С. 1648-1654.
5. Growth carcass composition and meat quality in pigs with different capacity for lipid deposition / G. Kuyn [et. al.] // Archiv for Tierzucht. – 1997. – Bd. 40. S. 345-355.
6. Genetic Polymorphism of the 17<sup>th</sup> exon at porcine RYR1 locus: a new variant in a local Portuguese pig breed demonstrated by SSCP analysis / A. Periera // J. Anim. Breed. Genet – 2001 – Vol. 118. – P. 293-297.
7. Topel, D. Porcine stress /D. Topel, C. Laurenl, R.A. Ball // Disease in swine. – 1975. – № 4. P.