

микотоксикозов, отразился на повышении продуктивности животных, в результате чего рекомендуется к применению.

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что применение адсорбента «Симбитокс» в кормлении дойного поголовья коров стимулирует обменные процессы в организме, укрепляет резистентность и, в конечном итоге, способствует повышению их продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, А. Если корма заражены микотоксинами / А. Кузнецов, И. Кузнецова // Животноводство России. – 2001. – №3. – С. 5-6.
2. Кушаков, В. Препарат для защиты зерна и кормов от плесени и микотоксинов / В. Кушаков, Т. Айдинян // Комбикорма. – 2000. – № 6. – С. 38-40.
3. Садомов, Н. А. Адсорбент микотоксинов «Токсаут» в комбикормах для цыплят-бройлеров / Н. А. Садомов // Птицеводство Беларуси. – 2008. – № 1-2. – С. 8-11.
4. Маббетт, Т. Микотоксиновая угроза / Т. Маббетт // Feeding Times. – 1999. – Vol. 4. – №3. – С. 4-6.
5. Кормовая добавка для профилактики микотоксикозов / С. Гулюшин [и др.] // Комбикорма. – 2008. – № 4. – С. 79-81.
6. Папазен, Т. В борьбе с микотоксинами побеждает микосорб / Т. Папазен // Животноводство России. – 2002. – № 4. – С. 17-18.
7. Шейн, Саймон Н. Микотоксины представляют собой преграду на пути эффективного птицеводства / Саймон Н. Шейн // Feeding Times. – 1999. – Vol. 4. – №3. – С. 6-9.
8. Как превратить кризис в новые возможности // Комбикорма. – 2009. – №2. – С. 82-83.
9. Чернышев, Н. Биостимуляторы в комбикормах свиней и птицы / Н. Чернышев // Свиноферма. – 2008. – №6. – С. 26-30.
10. Simbitoks: Test Report: 1-4/Guangzhou Huibiao Testing Technology Center, China -2025 -4 с. № WFD250900167E.

УДК 636.4.082.12

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА CYP21

Ковальчук М. А., Журина Н. В., Ганджа А. И., Симоненко В. П., Андриюшина М. И.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье представлены результаты оценки хряков-производителей породы ландрас и йоркшир по воспроизводительным качествам в зависимости от аллельных вариантов гена стероид 21-гидроксилазы (CYP21). Определены генотипы у хряков-производителей по гену-маркеру CYP21, предпочтительным является – генотип CYP21^{BB}. Выявлено увеличение показателей спермопродукции у животных с генотипом CYP21^{BB} на 3,80 и 7,73 % (объем эякулята), на 40,20 и 23,85 % (концентрация спермиев в эякуляте) в сравнении с хряками генотипов CYP21^{AA} и CYP21^{AB}.*

Summary. *This article presents the results of evaluating Landrace and Yorkshire boars for reproductive performance based on allelic variants of the steroid 21-hydroxylase gene (CYP21). Genotypes of the boars were determined using the CYP21 marker gene, with the CYP21^{BB} genotype being preferred. Animals with the CYP21^{BB} genotype demonstrated increased sperm production by 3,80 and 7,73 % (ejaculate volume) and by 40,20 and 23,85 % (ejaculate sperm concentration) compared to boars with the CYP21^{AA} and CYP21^{AB} genotypes.*

Ключевые слова: *свины, ген, генотип, порода, аллельные варианты, полиморфизм, спермопродукция.*

Key words: *pigs, gene, genotype, breed, allelic variants, polymorphism, sperm production.*

Для более точной оценки генетического потенциала сельскохозяйственных животных на уровне генотипа проводятся исследования по выявлению информативных однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) и разработка систем ДНК-анализа генов, влияющих на проявление хозяйственно ценных признаков [1, 2].

Применение в селекции свиней метода молекулярно-генетического анализа способствует отбору племенных животных с предпочтительными генотипами. Перспективным геном-маркером воспроизводительной продуктивности у свиней является ген стероид 21-гидроксилазы (CYP21). Для селекции свиней на повышение показателей воспроизводительных признаков наиболее желательными являются животные с генотипом CYP21^{BB} [3-6].

Цель исследований – определение полиморфных вариантов по гену CYP21 у племенных свиней и изучение влияния его полиморфизма на признаки спермопродукции.

Исследования проводились в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Объектом исследования являлись хряки-производители пород ландрас и йоркшир, разводимые в племенных хозяйствах Республики Беларусь: ОАО «СГЦ «Заднепровский» Витебской; ОАО «СГЦ «Западный» Брестской областей. Для изучения влияния полиморфизма гена CYP21 на продуктивные качества у животных были взяты биопробы ткани, из которых выделена ДНК перхлоратным методом [7].

Определение полиморфных вариантов гена CYP21 проводилось методом ПЦР-ПДРФ. ПЦР проводили в термоциклере «Sure Cyclер 8800», («Bio-Rad», США) по следующей программе:

«Горячий старт» при 94°C 10 мин; 35 циклов: денатурация при 94°C 30 с, отжиг при 55,2-65 °C 50 с, элонгация при 72 °C 50 с; достройка при 72 °C 5 мин.

Для амплификации фрагмента гена CYP21 использовали следующую последовательность праймеров:

CYP21 F: 5' – TGGCAGGCCCTACTGAGTTCA – 3';

CYP21 R: 5' – GCAGACGCAGCACCTCAGCAATG – 3'.

Продукты ПЦР-ПДРФ разделяли электрофоретически в 2-4 % агарозном геле. Продукты амплификации подвергались рестрикционно-энзиматическому гидролизу рестриктазой – HaeIII, при этом идентифицировали следующие генотипы: CYP21^{AA}, CYP21^{AB}, CYP21^{BB}. Фрагменты рестрикции в гелях визуализировали в проходящем ультрафиолетовом свете с использованием компьютерной видеосистемы Infinity-3026 (Vilber Lourmat, Франция).

Воспроизводительная способность хряков-производителей оценивалась по показателям спермопродукции: объем эякулята (мл), концентрация спермиев в эякуляте (млн./мл), число подвижных спермиев в эякуляте (млрд.), выживаемость спермиев вне организма при температуре +16 - +18 °C (в часах).

Результаты оценки спермопродукции группы хряков-производителей породы ландрас (ОАО «СГЦ «Заднепровский») приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели воспроизводительной способности популяции хряков-производителей породы ландрас по гену CYP21

Генотип	n	Объем эякулята (мл)	Концентрация спермиев (млн./мл)	Подвижных спермиев в эякуляте (млрд.)	Выживаемость спермиев (ч)
CYP21 ^{BB}	16	204,4 ± 8,2	361,6 ± 12,8	35,0 ± 0,3	176,5 ± 4,4

В таблице 1 представлена одна группа хряков-производителей породы ландрас. Все животные имели предпочтительный генотип CYP21^{BB} и характеризовались высокими показателями концентрации спермиев в эякуляте – 361,6 млн./мл, количеством подвижных спермиев в эякуляте – 35,0 млрд., выживаемости спермиев – 176,5 часов.

Зависимость показателей спермопродукции по гену CYP21 с учетом генотипа у хряков-производителей породы йоркшир (ОАО «СГЦ «Западный») представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели воспроизводительной способности популяции хряков-производителей породы йоркшир по гену CYP21

Генотип	n	Объем эякулята (мл)	Концентрация спермиев (млн./мл)	Выживаемость спермиев (балл)
CYP21 ^{AA}	1	250,0 ± 0,0	179,0 ± 0,0	8,0 ± 0,0
CYP21 ^{AB}	6	239,9 ± 15,6	228,0 ± 7,4	8,0 ± 0,0
CYP21 ^{BB}	5	260,0 ± 29,2	299,4 ± 36,5	8,0 ± 0,0
В целом по породе	12	250,0 ± 5,8	235,5 ± 35,5	8,0 ± 0,0

Анализ данных показал, что хряки-производители породы йоркшир с предпочтительным генотипом CYP21^{BB} имели более высокие показатели спермопродукции: по объему эякулята на 10,0 мл (3,8 %) и на 20,1 мл (7,73 %), по концентрации спермиев на 120,4 млн. (40,2 %) и на 71,4 млн. (23,85 %) в отличие от хряков с генотипами CYP21^{AA} и CYP21^{AB} соответственно.

Таким образом, проведенные исследования показали, что ДНК-тестирование хряков-производителей пород ландрас и йоркшир выявило наличие животных с предпочтительным генотипом CYP21^{BB}. И было установлено положительное влияние генотипа CYP21^{BB} на воспроизводительные качества у хряков-производителей породы ландрас на следующие показатели: концентрацию спермиев – 361,6 млн./мл, количество подвижных спермиев – 35,0 млрд., выживаемость спермиев – 176,5 часов. Показатель концентрации спермиев у хряков-производителей породы йоркшир с генотипом CYP21^{BB} составил – 299,4 млн./мл., значение было больше на 120,4 млн. и на 71,4 млн. в сравнении с животными других генотипов CYP21^{AA} и CYP21^{AB} соответственно. Полученные нами данные согласовываются с результатами зарубежных исследователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калашникова, Л. А. Селекция XXI века: использование ДНК-технологий / Л. А. Калашникова, И. М. Дуниц, В. И. Глазко. – Лесные Поляны: ВНИИплем, 2000. – 31 с.
2. Характеристика ДНК-маркеров многоплодия свиней различных пород / А. Д. Банникова [и др.] // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: материалы 8-й Междунар. науч. конф.-шк. «БиоТехЖ-2009», 25-27 мая 2009 г. – Дубровицы, 2009. – С. 49-55.
3. Analysis of relations between polymorphism in steroid hydroxylase gene (CYP21) and quantitative and qualitative characters of boar semen / M. Kmiec, J. Ziemak, A. Dybus, S. Matusiak // Czech J. Anim. Sci. – 2002. – Vol. 47(5). – P. 194-199.
4. Kmiec, M. Preliminary studies on associations between steroid 21-hydroxylase gene (CYP21) and some reproductive traits in pigs / M. Kmiec, J. Ziemak // Ann. Anim. Sci. – 2002. – Suppl. 2. – P. 127-130.
5. Feil, R.; Renard, C.; Vaiman, M.: The swine steroid 21-hydroxylase gene (CYP21): cloning and mapping within the swine leukocyte antigen complex / C. Geffrotin, P. Chardon, D. F. DE Andres-cara [et al.] // Anim. Genet. – 1990. – Vol. 21. – P. 1-13.
6. Marked genetic polymorphism of the swine steroid 21-hydroxylase gene, and its location between the SLA class I and class II regions / C. Geffrotin, C. Renardo, P. Chardon, M. Vaiman // Anim. Genet. – 1991. – Vol. 22. – P. 311-322.
7. Методические рекомендации по применению ДНК-тестирования в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2006. – 26 с.