

составляющей и увеличения наличия в стаде желательных генотипов, позволяющих повышать мясные качества животных, необходимо проводить молекулярно-генетическое тестирование животных по генам LEP и TG5. Полученные в исследованиях данные по полиморфизму генов LEP и TG5, значениям частот аллелей и их составу у подконтрольного поголовья герефордского скота, принадлежащего ОАО «Шарковщинский агротехсервис», свидетельствуют о том, что селекция в стаде должна быть направлена на повышение качества получаемой мясной продукции. Для этого в селекционном процессе следует использовать быков-производителей, носителей желательных аллелей отобранных маркерных генов, что будет способствовать быстрому их накоплению в стадах и повышению экономической эффективности отрасли.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновьева, Н. А. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст. – Дубровицы: ВИЖ, 2004. – 316 с.
2. Седых, Т. А. Использование мирового генофонда специализированных мясных пород крупного рогатого скота и генетических маркеров в условиях ресурсосберегающей технологии для производства высококачественной говядины: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.07 / Т. А. Седых; Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела. – Лесные поляны, 2020. – 43 с.

УДК 636:2:4.082

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА $\beta$ -КАЗЕИНА**

Мазурек Б. Г., Епишко О. А., Пешко В. В., Чебуранова Е. С.  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Результат селекции в молочном скотоводстве является одним из определяющих факторов экономики ведения отрасли. В настоящее время особенно актуальным становится использование в работе молекулярно-генетических маркеров, несущих информацию о продуктивности животных на уровне генотипа, использование которых для поиска методов ускорения селекционной работы с молочными породами крупного рогатого скота является одним из распространенных направлений.

Коровье молоко на 87 % состоит из воды и 13 % сухих веществ. Наиболее ценной частью сухих веществ являются белки, которые составляют 3,3 %. Основным компонентом белков является казеин (около 2,7 %), в свою очередь, около 35 % казеина является бета-казеин.

Бета-казеин – это белок, состоящий из цепочки 224 аминокислот. Существует два основных варианта бета-казеина: А1 и А2. Многие исследования показывают, что варианты белка могут быть связаны с производительностью молока, его составом и качеством [1]. Вариант А1 отличается от А2 лишь одной аминокислотой. В результате молочные продукты, содержащие бета-казеин А1 или А2, перевариваются по-разному.

Большое количество исследований показало, что молоко А2 обладает большим преимуществом, чем молоко с генотипом А1. Внимание ученых к исследованию аллельных вариантов гена β-казеина связано с его влиянием на здоровье человека [2]. Около 25 % людей чувствительны к пептиду бета-казоморфину-7, который выделяется при переваривании молока с бета-казеином А1.

Употребление молока с бета-казеином А2 уменьшает острые желудочно-кишечные симптомы молочной непереносимости, в то время как обычное молоко с бета-казеином А1 снижает активность лактозы и усиливает желудочно-кишечные проблемы [3].

На базе отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» УО «Гродненский государственный аграрный университет» разработана методика определения аллельных вариантов гена бета-казеина у крупного рогатого скота.

Для исследований использовали следующие праймеры:

CASB1:5'GAGTCGACGCAGATTTTCAACATCAGTGAGAGTCA  
GGCCCTG3';

CASB2:5'CCTGCAGAATTCTAGTCTATCCCTTCCCTGGGCCCA  
TCG3'.

ПЦР-программа: «Горячий старт» – 95 °С 5 мин; 35 циклов: денатурация – 94 °С 1 мин, отжиг – 65 °С 1 мин, синтез – 72 °С 10 мин; достройка – 72 °С 10 мин.

Аmplификацию проводили в реакционной смеси объемом 15 мкл, содержащей 10xTaq-буфер, 10 мМ dNTP, 50мМ MgCl<sub>2</sub>, 20-25пМ каждого праймера, 1U Taq-полимеразы, 0,5 мкл геномной ДНК.

Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 1,5 % агарозном геле (при напряжении 110 В) в течение 30 мин. Длина амплифицированного фрагмента – 251 п. н.

Генотипы идентифицируются после проведения рестрикции с использованием рестриктазы Taq I (16 ч при температуре 37 °С):

- 251 п. н. – А2А2;
- 251 п. н., 213 п. н. – А1А2;
- 213 п. н., 38 п. н. – А1А1.

Генотипирование крупного рогатого скота (n = 1120) по гену бета-казеина выявило наличие двух аллелей (A1 и A2). Частота встречаемости аллеля A1 в изучаемой популяции животных составила 0,266, аллеля A2 – 0,734. Частота встречаемости генотипа A1A1 составила 7,06 %; A1A2 – 39,02 % и A2A2 – 53,92 %.

Таким образом, проведенные исследования по определению аллельных вариантов гена бета-казеина выявили преимущественную концентрацию аллеля A2 в изучаемой популяции крупного рогатого скота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Manga, I. TaqMan allelic discrimination assay for A1 and A2 alleles of the bovine CSN2 gene / I. Manga, J. Dvorak // Czech J. Anim Sci., 55. – 2010. – P. 307-312.
2. Evaluation of bovine beta casein polymorphism in two dairy farms located in northern Italy / E. Massella [et al] // Italian Journal of Food Safety. – 2017. – vol. 6:6904. – P. 131-133.
3. Translation attenuation via 3'terminal codon usage in bovine csn1s2 is responsible for the difference in  $\alpha$ s2- and  $\beta$ -casein profile in milk / J. J Kim [et al] // RNA Biology 12:3. – March, 2015. – P. 354-367.

УДК 639.3.043.2.003.12

### **ОЦЕНКА РОСТА И РАЗВИТИЯ МАЛЬКОВ НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ (*OREOCHROMIS NILOTICUS L.*) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА ЭНЗИМСПОРИН**

Маслова Т. Ф., Кулакова Т. С.

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина»  
г. Вологда, Российская Федерация

В условиях искусственного выращивания на гидробионтов воздействует комплекс стресс-факторов, который приводит к задержке развития и недостаточному приросту рыбной продукции. К ним можно отнести однообразный тип кормления, высокую плотность посадки, влекущую за собой ухудшение гидрохимических параметров воды, вероятность контаминации паразитов [8].

В последнее время все большую актуальность приобретает использование в рыбоводстве комбикорма с включением спорообразующих пробиотических культур и бактерий, применение которых способствует поддержанию здорового баланса кишечной микрофлоры рыб и укреплению иммунитета [2].