

**РЕЗЮМЕ**

Изучено влияние электро-акупунктуры на индуцирование эструса у свинок. Наши результаты свидетельствуют, что электро-акупунктура оказала заметный стимулирующий эффект на индуцирование эструса у свинок.

**SUMMARY**

Effect of the electro - acupuncture on inducing of estrus by pigs. Our results concluded that electro - acupuncture help to unduce estrus of the pigs.

**Литература**

1. Ерохин А.С, Макаров М.И. Стимуляция эструса у свиной с помощью электроакупунктуры // Зоотехния. 2002. № 12. с. 24-25.
2. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура. М. 200 398 С.
3. Konig R. Does acupuncture help to unduce estrus // Pigs. 1988. V. 2. N2 2. P. 13-14. 140.
4. Hsia L.C., Lee J.H. Inducing of estrus by acupuncture // Pig. I. 1988. April. P. 24-27.

УДК 636.2:637.04:57.088:577.2

**Е.И. Кийко, В.Н. Кургузкин, Ю.В. Саморуков, Н.С. Марзанов**  
*ВИЖ, п. Дубровицы, Подольский район, Московская область*

## **ОЦЕНКА АЛЛЕЛОФОНДА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО КАППА-КАЗЕИНУ И BLAD-СИНДРОМУ**

Современные молекулярно-биологические методы позволяют по образцу ДНК, выделенной от животного, устанавливать генотип по тому или иному локусу и, следовательно, прогнозировать развитие определенных признаков. Так, например, на основе использования метода ПЦР-ПДРФ можно выявлять носительство BLAD-синдрома, устанавливать генотипы по локусу каппа-казеина (к-CN).

Интерес исследователей к изучению генетического полиморфизма белков молока связан с тем, что их генетически детерминированные варианты оказывают влияние на конкретные признаки молочной продуктивности и, соответственно, могут быть использованы в качестве прямых генетических маркеров хозяйственно-ценных признаков [Сулимова Г.Е., 1998].

В последние годы в селекции молочного скота, особенно при оценке быков по качеству потомства, большое значение стали придавать качественной и количественной характеристике каппа-казеина в молоке. Обычно количество каппа-казеина составляет около 80% от общего количества белка в коровьем молоке, и он представлен в основном двумя полиморфными генетическими вариантами: к-CNA и к-CNB из 13 выявленных у различных видов крупного рогатого скота (*Bos* genus: *B. taurus*, *B. indicus*, *B. grunniens*, *B. javanicus*) [Сулимова Г.Е., 1998]. Известно,

что аллель В положительно ассоциирует с содержанием общего белка и казеина в молоке, а также с технологическими свойствами молока при производстве белкомолочных продуктов. Молоко, полученное от коров с генотипом ВВ, обладает более высоким содержанием белка и выходом сыра и творога, а также лучшими коагуляционными свойствами, соответствует лучшей консистенции и композиции при изготовлении твердых сыров. Таким образом, ген каппа-казеина связан с конкретными экономически значимыми признаками. Поэтому обосновано ведение селекции на увеличение частоты аллеля В каппа-казеина.

BLAD-синдром крупного рогатого скота - наследственная аутосомная болезнь рецессивного типа, которая является мутацией, проявляющейся в дефиците адгезии лейкоцитов. Данная мутация обуславливает резкое снижение устойчивости телят к бактериальным инфекциям, предрасположенность к респираторной инфекции и диарее. Фенотипическое проявление данного генетического дефекта обусловлено точечной мутацией в кодирующей части аутосомного гена CD 18. Этот ген контролирует синтез гликопротеида к-интегрина, играющего ключевую роль в миграции нейтрофилов к очагу воспаления. Фенотипически мутация проявляется только у гомозиготных животных, которые, как правило, гиб-

Таблица 1

Полиморфизм гена каппа-казеина у быков-производителей различных пород

| Порода                     | Кол-во животных | Распределение | Частота генотипов, % |                |               | Частота аллелей |       | $\chi^2$ |
|----------------------------|-----------------|---------------|----------------------|----------------|---------------|-----------------|-------|----------|
|                            |                 |               | АА                   | АВ             | ВВ            | А               | В     |          |
| Черно-пестрая              | 14              | H*<br>O       | 85,71<br>86,49       | 14,29<br>13,02 | 0<br>0,49     | 0,928           | 0,072 | 0,62     |
| Черно-пестрая голштинская  | 7               | H<br>O        | 71,43<br>50,41       | 0<br>41,18     | 28,57<br>8,41 | 0,714           | 0,286 | 98,27    |
| Красно-пестрая голштинская | 16              | H<br>O        | 62,5<br>60,84        | 31,25<br>34,32 | 6,25<br>4,84  | 0,781           | 0,219 | 0,73     |
| КППГ х С                   | 10              | H<br>O        | 60,00<br>56,25       | 30,00<br>37,5  | 10,00<br>6,25 | 0,75            | 0,25  | 4        |
| Симментальская             | 38              | H<br>O        | 39,48<br>43,56       | 52,63<br>44,88 | 7,89<br>11,56 | 0,658           | 0,342 | 2,89     |
| Айрширская                 | 5               | H<br>O        | 80,00<br>81,00       | 20,00<br>18,00 | 0<br>1,00     | 0,90            | 0,10  | 1,23     |
| Красная степная            | 4               | H<br>O        | 75,00<br>75,69       | 25,00<br>22,62 | 0<br>1,69     | 0,875           | 0,125 | 1,95     |
| Джерсейская                | 3               | H<br>O        | 33,33<br>44,89       | 66,67<br>44,22 | 0<br>10,89    | 0,667           | 0,333 | 15,26    |

\* Н - наблюдаемое; О - ожидаемое

нут в первые месяцы жизни. Экономический ущерб при распространении BLAD осложняется еще тем, что проявление диарей и пневмоний у молодняка вызывает необходимость проведения ветеринарных мероприятий, которые, как правило, оказываются малоэффективными [Яковлев А. и др., 2004]. Данное заболевание считается наиболее изученным из всех известных наследственных патологий животных.

Целью данной работы является характеристика аллелофонда у быков-производителей 8 пород по генетическим маркерам (BLAD и каппа-казеин). В связи с этим, в задачу исследований входило проведение оценки генетической структуры по локусу каппа-казеина у 97 быков-производителей черно-пестрой, голштинской черно-пестрой (ЧППГ), голштинской красно-пестрой (КППГ), симментальской, помесей симментальская х красно-пестрая голштинская (С х КППГ), айрширской, джерсейской и красной степной породам крупного рогатого скота, принадлежащих ОАО по племенной работе «Тамбовское» (табл. I).

У исследованных животных черно- и красно-пестрого голштинизированного скота отсутствовали носители мутантного гена BLAD-синдрома.

Анализ генетической структуры у 8 исследованных пород и помесных животных ОАО по племенной работе «Тамбовское» проводили путем определения встречаемости генотипов и аллелей, оценки генетического равновесия на основе  $\chi^2$ . Как видно из табл. I, во всех 8 породах крупного рогатого скота наблюдается преоблада-

ние аллеля А каппа-казеина. В то же время частота аллеля В колеблется от 0,342 до 0,072. Наиболее высокий результат наблюдается соответственно у симментальской (0,342) и джерсейской пород (0,333). Вместе с тем анализ, проведенный с использованием  $\chi^2$ , показывает о превалировании у большинства пород гомозигот над гетерозиготами.

Исключением являлись симментальская и джерсейская породы, у которых соответственно число гетерозигот превалировало над гомозиготами. Нарушение генетического равновесия по локусу каппа-казеина отмечали у джерсейской за счет дефицита гомозигот и избытка гетерозигот ( $\chi^2 = 15,26$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,01$ ) и у голштинской черно-пестрой породы, наоборот, за счет дефицита гетерозигот и избытка гомозигот ( $\chi^2 = 98,27$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,01$ ). У всех остальных исследованных популяций быков данная система находилась в состоянии генетического равновесия.

Исходя из данных табл. 1 следует, что у обильно молочных популяций скота частота встречаемости аллеля к-CNВ отражает в целом ситуацию проблемы низкой белкомолочности и ведения однонаправленной селекционно-племенной работы на повышение удоя и получения от них в основном «питьевого» молока [Марзанов Н.С. и др., 2005].

В ряде литературных источников имеются данные о том, что при увеличении интенсивности отбора наблюдается снижение частоты встречаемости аллельного варианта В каппа-казеина. Этот аллельный вариант как бы «вымывается» из генотипа

животных [Сулимова Г.Е. и др., 1992].

Таким образом, для улучшения качества молока необходимо максимально использовать быков с генотипом ВВ или АВ и закреплять их за коровами и телками, имеющими аллель В (ВВ или АВ) для получе-

ния или выведения животных с генотипом каппа-казеина ВВ. Накопление животных с генотипом каппа-казеина ВВ или АВ возможно только при целенаправленном отборе быков-производителей и формировании отдельных групп коров.

#### **SUMMARY**

**The article presents the results from test for k-casein gene in sire bulls of 8 breeds and hybrids, belonging to Animal Improvement Organization «Tambovskoye» (Russia). Obtained information used with a view of animal classification by level of k-CnB gene frequency. Among the tested holsteinized red and white bulls, there is no evidence presents of BLAD- gene carriers.**

#### **Литература**

1. Сулимова Г.Е. Молекулярно-генетический анализ генома животных и человека с использованием ДНК-маркеров // Автореф. дис. докт. биол. наук. Москва. 1998. 50 с.
2. Яковлев А., Терлецкий В., Митрофанова О., Дементьева Н. Определение носителей генетических дефектов среди быков-производителей // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №7. С. 31-32.
3. Марзанов Н.С., Саморуков Ю.В., Ескин Г.В. Генетические исследования животных в России и за рубежом. Материалы международного научно-практического семинара. Быково. 2005. С. 6-10.
4. Сулимова Г.Е., Соколова С.С., Семикозова О.П. и др. Анализ полиморфизма ДНК кластерных генов у крупного рогатого скота: гены казеинов и гены главного комплекса гистосовместимости (BOLA) // Цитология и генетика. 1992. № 5. С. 18-26.

УДК 57.063.7 : 576.535 : 57.088.1

**К.В. Кулешов**

*ВНИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко РАСХН (ВИЭВ), Москва (Россия) лаборатория клеточной биотехнологии*

## **ВИДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР: РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ ОСНОВАННЫХ НА ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ С ДЕТЕКЦИЕЙ ПРОДУКТА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ (ПЦР-РВ)**

### **Введение**

Длительно культивируемые клеточные линии человека и животных широко применяются как модельная система во многих отраслях экспериментальной биологии и ветеринарии. В Коллекции ВИЭВ депонировано большое количество клеточных линий и их сублиний от сельскохозяйственных животных основную часть составляют культуры клеток, полученных от коровы (71), овцы (17), свиньи (65) (Дьяконов Л.П., Ситьков В.И., 2000). Эти линии активно используются для вирусологических целей, получения гибридных культур клеток и исследовательской работы в разных областях иммунологии, биохимии, молекулярной биологии и генетики.

Одной из основных задач при длительном культивировании клеток является периодическая оценка (мониторинг) их ви-

довой принадлежности. Ранние методы видовой идентификации клеток в культуре были основаны на анализе белкового полиморфизма (Gartler, 1968; Tsareva et al., 1976). Изоферментный анализ используется и сегодня как один из основных методов видовой идентификации клеточных линий (Hay, 1992; Parodi et al., 2002; Stacey et al., 1992). Позднее был предложен ряд подходов, связанных с окраской видоспецифическими антителами и цитогенетическим анализом (Clausen and Syvertson, 1962; Coriell et al., 1958; Defendi et al., 1960; Simpson and Stulberg, 1963). В 1990-х гг. в связи с значительным прогрессом молекулярной биологии особое значение приобрели методы молекулярно-генетического анализа, основанные на полимеразной цепной реакции (ПЦР) (Cooper et al., 2007; Hay, 1992; Liu et al., 2008; Losi et al.,