

The analysis of dairy efficiency of two lines of cows of black-motley breed with various genotypes of kappa-casein is carried

out. The analysis shows advantage of cows with a genotype of kappa-casein AB.

*Key words:* lines; dairy fiber; kappa-casein; genotypes.

УДК 636.082.2

## ПРИНЦИПЫ МАРКЕРНОЙ СЕЛЕКЦИИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

© Е.И. Кийко

*Ключевые слова:* молочное скотоводство; маркерная селекция; ДНК-маркеры; локусы количественных признаков (QTL); ген.

Дано обоснование необходимости селекции молочного скота с помощью ДНК-маркеров, что дает возможность оценить генотип по желательным признакам независимо от возраста и пола животного, а также ускорить селекционный процесс и повысить его эффективность.

Основной задачей молочного скотоводства является получение высокопродуктивных животных, дающих молоко с высоким содержанием белка и обладающее хорошими технологическими свойствами. Большинство этих показателей имеет полигенную природу и детерминировано многими генами при взаимодействии с условиями внешней среды. Эффективность селекционной работы определяется успешностью подбора к конкретным средовым условиям генотипов, носители которых в таких условиях отличаются желательной продуктивностью. Увеличение эффективности селекционной работы может достигаться по пути выявления генотипов, для носителей которых имеющиеся условия позволяют развивать комплекс желательных признаков продуктивности. С этой целью используются молекулярно-генетические маркеры генов. Они позволяют получать информацию о разных состояниях генов (аллельных вариантах) и непосредственно экспериментально исследовать, какие варианты отдельных генов и генных ансамблей имеют преимущественное распространение у групп организмов, несущих желательный комплекс признаков в конкретных средовых условиях. Использование большого количества генетических маркеров в качестве критериев селекционных процессов позволяет более достоверно оценивать генетический потенциал пород, популяций и отдельно взятых особей, более точно контролировать селекционные процессы в стадах, корректировать их направленность. Так, например, учет максимально большого количества генов позволяет более точно оценить уровень гомозиготности, а значит и степень консолидации стад [1–2].

Особую актуальность имеет картирование локусов количественных признаков (QTL) для оценки генетических параметров (разный вклад локусов количественных признаков у каждого индивида) и аддитивного генетического влияния. Для решения этой проблемы возникло новое направление в племенном деле – селекция с помощью маркеров (Marker Assisted Selection – MAS). Целью маркерной селекции является замена селекции по фенотипу на селекцию на уровне ДНК. В идеале MAS должна базироваться на скрининге на

уровне ДНК специфических вариантов каждого QTL, которые положительно влияют на проявление признака. Основой маркерной селекции является картирование локусов количественных признаков, которые маркируют экономически важные продуктивные признаки. В сложных локусах количественных признаков анализируют фланкирующие маркеры с неизвестной функцией, сцепленные с генами QTL. Практически, достаточно идентифицировать маркер или группу маркеров, связанных с QTL, и определить связь сцепления между специфическими аллелями или гаплотипами в маркерном локусе и предпочтительными аллелями в QTL [3].

Одним из основных направлений в этой работе является поиск маркеров, позволяющих выявить генотипы животных, обладающих хозяйственно-полезными признаками, а также поиск новых систем генетического маркирования. В этом отношении наиболее перспективны исследования непосредственно на уровне ДНК генома животных и, в частности, по полиморфизму длин рестриктных фрагментов (ПДРФ). Если ген, кодирующий важный признак, сцеплен или сам содержит ПДРФ, то с помощью соответствующего рестриктозного фермента может быть создана тест-система данного признака продуктивности. Повторяющиеся последовательности ДНК обладают более высокой вариабельностью, чем структурные гены. Полиморфные рестриктные фрагменты повторяющейся ДНК представляют собой специфические генетические маркеры [4–5]. Одновременно тестируется множество аллелей. Соответствующие аллельные варианты могут быть использованы как маркеры отдельных сегментов хромосом и, соответственно, лежащих в этих сегментах тесно сцепленных с ними генов. Причем некоторые из таких генов, тесно сцепленных с аллельными вариантами, могут участвовать в детерминации признаков продуктивности.

Для маркерной селекции ДНК-маркеры имеют следующие принципиальные преимущества:

– наследование происходит по законам Менделя по типу кодминирования, что делает возможным непосредственный анализ генотипа;

– путем подбора соответствующих зондов в сочетании с различными рестрикционными энзимами может быть идентифицировано множество вариантов ДНК;

– информативные ДНК-зонды распределяются по всему геному, что позволяет вслед за геном выбрать хромосомный регион, а затем и признак;

– возможность оценки генотипа по желательным признакам независимо от возраста и пола животного.

Для сельскохозяйственной практики метод ПДРФ представляет интерес с точки зрения маркирования хозяйственно-значимых признаков. Трудности получения эффективных маркеров для хозяйственно-полезных признаков обусловлены полигенностью количественных признаков и их низким уровнем наследуемости. Это означает, что их количественный уровень генетически определяется различными аллельными вариантами целого ряда локусов, разбросанных по всему геному. Тем не менее среди множества генов, контролирующих молочную продуктивность и качество молока, можно выделить группу мажорных генов, вносящих наибольший вклад в формирование и функционирование данного количественного признака. К таким генам относятся гены, кодирующие белки молока. Интерес исследователей к изучению генетического полиморфизма белков молока связан с тем, что их генетически детерминированные варианты оказывают значительное влияние на конкретные черты молочной продуктивности и, соответственно, могут быть использованы в качестве прямых генетических маркеров хозяйственно-полезных признаков. Внедрение генетических марке-

ров в качестве дополнительных критериев при отборе сельскохозяйственных животных призвано ускорить селекционный процесс и повысить его эффективность. В наступившем XXI в. эффективность селекции будут определять новые методы быстро развивающейся молекулярной генетики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глазко В.И. ДНК – технологии животных. Киев, 1997. 173 с.
2. Завертяев Б.П. Маркерная селекция в животноводстве: современное состояние и перспективы // Практик. 2006. № 2. С. 32-37.
3. Калашникова Л.А., Дулин И.М., Глазко В.И. Селекция XXI века: использование ДНК-технологий. Лесные Поляны, 2000. 31 с.
4. Ковалюк Н. Использование генетических маркеров в селекционно-племенной работе / Н. Ковалюк, А. Ковалюк, Е. Чурилова, М. Масленников, Д. Сивогиринов // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 8. С. 20-21.
5. Марзанов Н.С. Особенности аллелофонда у различных видов и пород животных / Н.С. Марзанов, М.Р. Насибов, М.Ю. Озеров, Г.П. Дерюгин, С.Г. Канатбаев, Ю. Кантанен, Л.К. Марзанова, И.С. Турбина, Е.Б. Шукюрова, Б.С. Иолчиев // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии: материалы III междунар. науч. конф. М., 2004. С. 55-58.

Поступила в редакцию 14 ноября 2009 г.

Kijko E.I. Principle of marker selection in dairy cattle breeding.

The article gives substantiation of necessity of selection of dairy cattle by means of DNA-markers that gives a chance of genotype estimations to desirable signs irrespective of age and gender of an animal, and also to accelerate selection process and to raise its efficiency.

*Key words:* dairy cattle breeding; marker selection; DNA-markers; loci of quantitative signs (QTL); gene.

УДК 636.087.8

## АПРОБАЦИЯ СИСТЕМЫ КОРМЛЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЛЕН- И ЙОДОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

© А.С. Краснослободцева

*Ключевые слова:* ДАФС-25; йодис-концентрат; корова; корма; теленок.

В результате исследований показано, что использование органических форм селена и йода привело к увеличению живой массы приплода опытной группы коров, снижению заболеваемости и сохранности молодняка.

Учитывая положительные результаты целого комплекса исследований по применению йодо- и селеносодержащих препаратов в ГУППЗ «Пригородный», была поставлена задача проведения их апробации на большом поголовье животных по схеме.

Научно-хозяйственный опыт проводился на коровах-аналогах 2–6 отелов.

Препараты дополнительно вводили коровам в составе концентратов из расчета по 0,3 мг йода и селена на 1 кг сухого вещества рациона по схеме опыта. В опытной группе концентрата обогащали препаратами на фоне хозяйственного рациона (табл. 1 и 2) как в сухостой-

ный (за 60 суток до родов), так и в послеродовой период (60 суток).

#### Схема опыта

| Группа      | Условия применения  |
|-------------|---|
| Контрольная | Хозяйственный рацион  |
| Опытная     | Хозяйственный рацион + комплекс (Йодис-концентрат 1686 мг + ДАФС-25 25,64 мг за 60 суток до отела) и (Йодис-концентрат 2050 мг + ДАФС-25 31,2 мг 60 суток после отела) в составе концентратов |