

ДНК-ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

И.Ю. ДОЛМАТОВА, доктор биологических наук, профессор

И.Т. ГАРЕЕВА, аспирант

А.Г. ИЛЬЯСОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

E-mail: dolmat@list.ru

Резюме. Методом ПЦР-ПДРФ изучен полиморфизм (*RsaI*-полиморфизм экзона 3 гена пролактина – A/B аллели) у бестужевской (100 гол) и симментальской (100 гол) пород крупного рогатого скота. Рассчитаны частоты встречаемости аллелей и генотипов. Показано, что у бестужевской породы достоверно наибольшую продуктивность имеют коровы с генотипом пролактина BB, а у симментальской прослеживается тенденция к ее увеличению у животных с генотипом AA.

Ключевые слова: ДНК-полиморфизм, ген пролактина, продуктивность, крупный рогатый скот.

По мнению многих ведущих учёных [3,5], повышение эффективности животноводства сегодня всё больше зависит от применения интенсивных производственных технологий и создания перспективных селекционных форм сельскохозяйственных животных. Всё шире используются ДНК-технологии, основанные на современных достижениях молекулярной генетики, позволяющие оценить генотип племенных животных [10]. Селекция по генотипу дает возможность отбирать животных в раннем возрасте независимо от пола, и, в конечном итоге, повышать эффективность этого процесса. Разработаны приёмы, обеспечивающие анализ полиморфизма генов, которые задействованы в формировании продуктивности животных [2,11]. К их числу, в частности, относятся гены гормонов роста (*GH*) и пролактина (*PRL*), участвующие в инициации и поддержании лактации у млекопитающих.

Ряд ученых [1,7,8,9] установили связь различных полиморфных вариантов названных генов с такими хозяйственно-полезными признаками крупного рогатого скота как рост и развитие, молочная продуктивность, содержание белка и жира в молоке.

Цель наших исследования заключалась в изучении полиморфизма гена *PRL* и выявлении значимых ассоциаций его вариантов с конкретными параметрами молочной продуктивности крупного рогатого скота.

Условия, материалы и методы. Объект исследования коровы бестужевской ($n=100$) породы СПК «Племзавод им. Ленина» и симментальской породы

($n=100$) Баймакского ОПХ Республики Башкортостан. Опытные группы формировали методом сбалансированных групп-аналогов с учетом породности, рождения и даты отела (первая лактация). У животных ежемесячно учитывали молочную продуктивность (по результатам контрольных доек) и количество молочного жира [6]. Кровь для исследований отбирали из яремной вены в количестве 5...8 мл. В качестве консерванта использовали стерильный раствор глюцицира. ДНК из крови выделяли стандартным фенол-хлороформным методом [4]. Полиморфизм гена *PRL* определяли методом ПЦР-ПДРФ [7]. Размер амплифицированного участка гена *PRL* – 156 пн. После обработки рестриктазой *RsaI* генотипу *PRL*^{AA} на электрофореграмме (см. рис.) соответствовал нерестрицированный продукт 156 пн; *PRL*^{AB} – фрагменты ДНК длиной 156,82 и 74 пн; *PRL*^{BB} – 82 и 74 пн.

Результаты и обсуждение. Больше всего в обеих породах гетерозиготных особей с генотипами *PRL*^{AB}. У бестужевской породы частота их встречаемости составляла 0,63, а у симментальской – 0,68 (табл. 1).

При этом частота встречаемости гомозиготного генотипа *PRL*^{AA} среди животных бестужевской породы (0,29) была значительно выше, чем у особей симмен-

Таблица 1. Частоты встречаемости генотипов *PRL* у коров бестужевской и симментальской пород крупного рогатого скота

Генотип	Порода	
	бестужевская	симментальская
AA	0,29	0,13
AB	0,63	0,68
BB	0,08	0,19

тальской (0,13), а с генотипом *PRL*^{BB}, наоборот, ниже (0,08 и 0,19 соответственно). Частоты генов *PRL*^A и *PRL*^B составляют у коров бестужевской породы соответственно 0,6 и 0,4, симментальской – 0,47 и 0,53.

У животных бестужевской породы наибольшей величиной надоев (4141,8±215,2 кг) характеризовались особи с генотипом *PRL*^{BB}, а самой низкой (3616±108,7 кг) – с генотипом *PRL*^{AA} (табл. 2). Разница между ними, равная 525, 7 кг, достоверна ($t_d=2,17$; $p<0,05$). Коровы с генотипом *PRL*^{BB} отличались также и наименьшей изменчивостью ($C_v=11,6\%$) величины этого показателя.

Различия в надоях между животными с генотипа-

Таблица 2. Молочная продуктивность коров с разными генотипами по гену *PRL* ($M\pm m$)

Генотип	Порода			
	бестужая		симментальская	
	удой, кг	жирность, %	удой, кг	жирность, %
AA	3616±108,7	3,82±0,02	3372±209,4	3,97±0,08
AB	3732±90,4	3,80±0,02	3124±125,9	4,02±0,03
BB	4141±215,2	3,82±0,05	3130±225,8	3,97±0,10

ми *PRL*^{AA} и *PRL*^{AB} ($t_d=0,82$; $p>0,1$), *PRL*^{AB} и *PRL*^{BB} ($t_d=1,75$; $p>0,1$) недостоверны.

У коров симментальской породы наибольшие надоеи (3372±209,4 кг) отмечены у животных с генотипом *PRL*^{AA}, а самые низкие – у особей с генотипом *PRL*^{AB} (3124±125,9 кг). Однако разница между ними в 248 кг

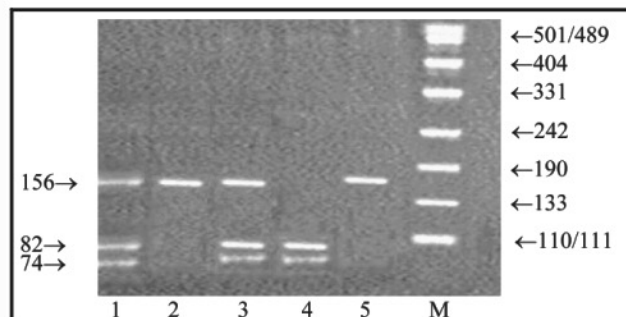


Рисунок. Генотипы *PRL*: 1 и 3 – *PRL*^{AB}; 2 и 5 – *PRL*^{AA}; 4 – *PRL*^{BB}; M – маркер молекулярных масс *pUC19/MspI*.

недостоверна ($t_d=1,0$; $p>0,1$). У коров с генотипом PRL^{BB} величина надоев была промежуточной ($3130\pm 225,8$ кг). Различия продуктивности у животных с генотипами PRL^{AA} и PRL^{BB} ($t_d=1,75$; $p>0,1$) также были незначительными.

По массовой доле жира молоко коров бестужевской породы всех трёх генотипов практически не отличалось. Разница составляет 0,02 %.

У животных симментальской породы с генотипом PRL^{AB} содержание жира в продукции было несколько выше (на 0,05 %), чем у особей с генотипами PRL^{AA} и PRL^{BB} . Однако и в этом случае различия оказались незначительными.

Литература.

1. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России // отв. Ред. Захаров И.А. - М.: Наука, 2006. - С. 462
2. Введение в ДНК-технологии / Глазко В.И., Дунин И.М., Глазко Г.В., Калашникова Л.А. // - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. - С. 436
3. Калашникова В.В., Багиров В.А. Основные направления научных исследований в области генетики и селекции в животноводстве. // Мат. междунар. науч. конф. - СПб.: ВНИИГРЖ, 2007. - С. 6-11.
4. Маниатис Р. Методы геномной инженерии. Молекулярное клонирование. - М.: Мир, 1989. - С. 247
5. Прохоренко Н.П. Современные методы генетики и селекции в животноводстве. // Мат. междунар. науч. конф. - СПб.: ВНИИГРЖ-2007. - С. 3-5.
6. Разведение с основами частной зоотехнии: Учебник для вузов / Под общ. ред. Н.П. Костомахина. - СПб.: Лань, 2006. - С. 448
7. Удина И.Г., Туркова С.О. и др. Полиморфизм гена пролактина (микросателлиты, ПЦР-ПДРФ) у крупного рогатого скота // Генетика, 2001. - №4. - Т.37. - С. 511-516.
8. Хабибрахманова Я.А. Полиморфизм генов молочных белков и гормонов крупного рогатого скота. // Автореф. канд. дисс. - Лесные Поляны Моск. обл., 2009. - С. 20
9. Хатами С.Р., Лазебный О.Е. и др. ДНК-полиморфизм генов гормона роста и пролактина у ярославского и чёрно-пёстрого скота в связи с молочной продуктивностью // Генетика, 2005. - №2. - Т.41. - С.229-236.
10. Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. Биологические проблемы животноводства в XXI веке. М.: РАСХН, 2008. - С. 508
11. Яковлев А.Ф., Терлецкий В.П., Тыщенко В.И. и др. Использование полиморфизма ДНК и генов в селекции сельскохозяйственных животных. // Мат. междунар. науч. конф. - СПб.: ВНИИГРЖ, 2007. - С. 18-23.

DNA TECHNOLOGIES IN CATTLE BREEDING

I.Y. Dolmatova, I.T. Gareeva, A.G. Ilyasov

Summary. Polymorphism of the prolactin (PRL) gene was studied in the Bestushevskaya and Simmentalskaya cattle breeds. Polymorphism of the prolactin (PRL) gene was examined by PCR – RFLP analysis: the RsaI polymorphism of exon 3 (A/B variants) in the 100 samples of each breed. The frequencies of alleles and genotypes were counted. It is shown, that in the Bestushevskaya breed the highest dairy efficiency was observed in the subsample of cows with genotype BB, but in the Simmentalskaya breed the highest dairy efficiency was observed in the subsample of cows with genotype AA.

Key words: DNA-polymorphism, prolactin gene, dairy efficiency, cattle.

УДК 637.12.045:636.082.12

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ БЕЛКОВ МОЛОКА У РАЗНЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

М.П. АФАНАСЬЕВ, кандидат биологических наук,
региональный директор

Компания «Де Лаваль»

Р.А. ХАЕРТДИНОВ, доктор биологических наук,
проректор

Казанская ГАВМ

E-mail: study@ksavm.senet.ru

Резюме. Изучена экспрессия генов белков молока у крупного рогатого скота бестужевской, холмогорской, айрширской пород и овец пород прекос, романовская. Установлено, что точечные мутации

Достижения науки и техники АПК, №02-2010

Выводы. Таким образом, лучшими показателями молочной продуктивности среди коров бестужевской породы отличаются животные с генотипом PRL^{BB} и PRL^{AB} .

Между особями симментальской породы достоверных различий не установлено. При этом лучшие результаты по удою и выходу молочного жира отмечены у коров с генотипом PRL^{AA} .

Поскольку молочная продуктивность – полигенный признак, то использование полиморфных вариантов гена пролактина в качестве ДНК-маркёров может служить дополнительным критерием отбора при селекции коров бестужевской и симментальской пород.

в локусах белков молока оказывают большое влияние на количественное содержание соответствующих белковых фракций, выявлены аллели, обеспечивающие повышенное содержание белков в молоке, а также обнаружен эффект гетерозиса по количеству белка у гетерогенных генотипов. Полученные сведения позволяют разработать новые генетические методы селекции молочного скота и овец на повышение белковости и улучшение сыродельческих свойств молока.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, корова, овца, порода, молоко, белки, казеины, б-лактоглобулин, мутация, аллель, генотип, экспрессия.