

УДК 636.22/.28.034:575.17

**ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ МОЛОЧНОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
POLYMORPHISM OF GENES OF DAIRY EFFICIENCY
IN POPULATION OF CATTLE
REPUBLIC OF BELARUS**

Епишко О.А. к.с.-х.н., Танана Л.А. д.с.-х.н., Пешко В.В. к.с.-х.н.,
Трахимчик Р.В. к.с.-х.н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Республика Беларусь, г. Гродно

Erishko O. A. Cand.Agr. Sci., Tanana L.A., Dr.Agr. Sci..

Pehko V. V. Cand.Agr. Sci..

Trahimchik Roman Vikentevich., Cand.Agr. Sci..

Educational establishment “grodno state agrarian university”, Grodno
Republic of Belarus

Аннотация: В статье представлены результаты исследования полиморфизма генов каппа-казеина (CSN3), бета-лактоглобулина (BLG), пролактина (PRL) и гормона роста (GH) в популяции молочного скота Республики Беларусь и его взаимосвязь с показателями молочной продуктивности и технологическими свойствами молока.

Ключевые слова: полиморфизм; молочная продуктивность; каппа-казеин; бета-лактоглобулин; пролактин; гормон роста.

Summary: In article shows of polymorphism of genes a kappa casein (CSN3), beta lactoglobulin (BLG), prolactin (PRL) and a growth hormone gene (GH) in populations of dairy cattle of Republic of Belarus and its association with milk production traits and technological properties of milk is considered.

Keywords: polymorphism; kappa-casein; prolactin gen; growth hormon gene; beta lactoglobulin.

Одной из составляющих интенсификации сельскохозяйственной отрасли производства продуктов животноводства является эффективная маркер-зависимая селекция. Ее применение

позволяет спрогнозировать генетический потенциал продуктивности животного, что может значительно облегчить селекцию высокопродуктивных особей в молочном скотоводстве.

Основными селекционными признаками, характеризующими качество молока, его технологические и биологические свойства, являются содержание белка и жира в нем. В качестве потенциальных генов маркеров молочной продуктивности нами был изучен полиморфизм генов каппа-казеина (CSN3), бета-лактоглобулина (BLG), пролактина (PRL) и гормона роста (GH) в популяции молочного скота.

Ген каппа-казеина – связан с признаками белкомолочности и технологическими свойствами молока. Мировой опыт показывает, что аллель В гена каппа-казеина (CSN3В) ассоциирован с более высоким содержанием белка в молоке более высоким выходом творога и сыра.

Ген бета-лактоглобулина – второй по значимости генетический маркер молочной продуктивности и технологических свойств молока: аллель BLGB связан с высоким содержанием казеиновых белков, большим процентом жира и лучшими параметрами казеинового коагулянта. Наличие в генотипе животного аллеля BLGN ассоциируется с высоким содержанием сывороточных белков и более высоким общим удоем [1, 2, 3].

Пролактин (PRL) – участвует в дифференцировке эпителиальных клеток молочной железы, инициации и поддержании лактации, регуляции синтеза молочных белков и жиров.

Гормон роста (GH) – важнейший регулятор соматического роста животных, обладающий, в том числе, лактогенным и жиросмобилизирующим действием. Рядом учёных установлена связь полиморфных вариантов гена GH с молочной продуктивностью (удой, содержание жира и белка в молоке). Увеличение концентрации аллеля GH1 среди популяций указывает на его селекционное преимущество перед GHV вариантом путём обеспечения повышенной лактогенной функции [4, 5].

Методика. Для достижения поставленной цели нами был изучен полиморфизм генов CSN3, BLG, PRL, GH. В качестве объекта исследования служила популяция коров белорусской чёрно-пёстрой породы, содержащаяся в СПК «Обухово» Гродненской области Республики Беларусь. Исследования проводи-

лись на базе Гродненского государственного аграрного университета в научно-исследовательской лаборатории ДНК-технологий.

ДНК экстрагировали из ткани (выщипа уха) животного перхлоратным методом. Для выявления полиморфизма генов CSN3, BLG, PRL, GH использовали метод ПЦР-ПДРФ анализа.

Для рестрикции амплифицированных участков генов CSN3, BLG, PRL, GH использовали эндонуклеазы: HindIII, HaeIII, AvaII, AluI. Реакцию проводили при температуре 37°C, в течение 3-4 часов в реакционной смеси, содержащей 15 ед. акт. рестриктазы, 15 мкл амплификата. Фрагменты рестрикции определяли электрофоретическим методом в агарозном геле в TBE буфере при УФ-свете с использованием бромистого этидия с помощью системы гель документирования GelDocXR.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате молекулярно-генетического тестирования популяции коров белорусской черно-пестрой породы был выявлен полиморфизм генов CSN3, BLG, PRL, GH (табл. 1).

Таблица 1. Генетическая структура популяции молочного скота черно-пестрой породы по генам CSN3, BLG, PRL, GH в СПК «Обухово».

Ген	Частота встречаемости		X ²
	генотипов, %	аллелей	
CSN3	AA – 76,7; AB – 23,3	A – 0,88; B – 0,12	0,5
BLG	NB – 56,67; BB – 43,33	N – 0,284; B – 0,716	4,7*
PRL	AA – 56,67; AB – 43,33	A – 0,78; B – 0,22	2,25
GH	LL – 73,33; LV – 26,67	L – 0,87; V – 0,13	0,74

Разница между фактическими (Ф) и ожидаемыми (О) распределениями генотипов достоверна при: * - P<0,05

Анализ полиморфизма популяции коров черно-пестрой породы, по гену BLG показал, что в стаде большинство особей – 56,67 % являются носителями генотипа BLG^{NB}, 43,33 % - BLG^{BB}, а особей с генотипом BLG^{NN} не выявлено. Частота встречаемости аллелей BLG^N и BLG^B составила 0,284 и 0,716, соответственно. При этом в популяции выявлено нарушение генетическо-

го равновесия при ($P < 0,05$) в сторону преобладания гетерозиготных особей BLG^{NB} , что возможно связано с проведением преимущественной селекции на увеличение молочной продуктивности. Частоты встречаемости генотипов по генам $CSN3$, PRL и GH в популяции коров черно-пестрой породы составили: $CSN3^{AA}$ - 76,7 %, $CSN3^{AB}$ - 23,3 %, PRL^{AA} - 56,67 %, PRL^{AB} - 43,33 % и GH^{LL} - 73,33 %, GH^{LV} - 26,67 %, соответственно. Особей с генотипом $CSN3^{BB}$, PRL^{BB} и GH^{VV} выявлено не было. Частота встречаемости аллеля $CSN3A$ составила 0,88, $CSN3B$ - 0,12, $PRLA$ - 0,78, $PRLB$ - 0,22 и GH^L - 0,87, GH^V - 0,13, соответственно. Генетическое равновесие в данной популяции по генам $CSN3$, PRL , GH не было нарушено.

Нами так же была изучена ассоциация генов $CSN3$, BLG , PRL , GH с показателями молочной продуктивности скота черно-пестрой породы в СПК «Обухово» (таблица 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в СПК «Обухово»

Ген	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
CSN3	$CSN3^{AA}$ - 7370±168,5	$CSN3^{AA}$ - 3,3±0,02	$CSN3^{AA}$ - 3,14±0,02
	$CSN3^{AB}$ - 7900±135,5	$CSN3^{AB}$ - 3,97±0,03	$CSN3^{AB}$ - 3,25±0,02
BLG	BLG^{BB} - 8139±138	BLG^{BB} - 3,98±0,03	BLG^{BB} - 3,32±0,03
	BLG^{NB} - 6738±121,2	BLG^{NB} - 3,89±0,02	BLG^{NB} - 3,18±0,03
PRL	PRL^{AA} - 7300±132	PRL^{AA} - 3,22±0,03	PRL^{AA} - 3,33±0,03
	PRL^{AB} - 8650±158,5	PRL^{AB} - 3,25±0,03	PRL^{AB} - 3,48±0,03
GH	GH^{LL} - 8230±135	GH^{LL} - 3,94±0,03	GH^{LL} - 3,30±0,02
	GH^{LV} - 7360±118,5	GH^{LV} - 3,88±0,03	GH^{LV} - 3,14±0,02

Из данных таблицы видно, что удой за лактацию у коров с генотипами по генам $CSN3^{AB}BLG^{BB}PRL^{AB}GH^{LL}$ составил 7900 кг, 8139 кг, 8650 кг, 8230 кг, что на 530кг, 1401 кг, 1350 кг, 870 кг больше, чем у коров с генотипами $CSN3^{AA}BLG^{NB}PRL^{AA}GH^{LV}$, соответственно. Жирномолочность у коров с генотипами $CSN3^{AB}BLG^{BB}PRL^{AB}GH^{LL}$ составила 3,97 %, 3,98 %, 3,25 %, 3,94, что на 0,67 %, 0,09 %, 0,03 % и 0,06 % выше, чем у коров с генотипами $CSN3^{AA}BLG^{NB}PRL^{AA}GH^{LV}$. Белкомолочность у коров с генотипами по генам $CSN3^{AB}BLG^{BB}PRL^{AB}GH^{LL}$ находилась на уровне 3,25 %, 3,32 %, 3,48 % и 3,30 %, что на 0,11 %, 0,14 %, 0,15 % и 0,16 % больше

по сравнению с генотипами коров CSN3^{AA}BLG^{NB}PRL^{AA}GH^{LV}, соответственно.

Выводы. Проведенные исследования показали, что животные с генотипами CSN3^{AB}BLG^{BB}PRL^{AB}GH^{LL} имели превосходство по удою, жирномолочности и содержанию белка в молоке по сравнению с животными других генотипов. Исследование полиморфизма генов CSN3, BLG, PRL, GH в популяции молочного скота Республики Беларусь уже сегодня позволит вести целенаправленную селекцию на создание высокопродуктивных стад.

Список литературы

1. Шейко, И.П., Танана, Л.А., Епишко, Т.И. и др. Метод улучшения качества молока коров белорусской черно-пестрой и красной белорусской породной группы путем использования в селекции генетического маркера гена каппа-казеина: рекомендации. УО «ГГАУ». Гродно, 2009. – 32с.

2. Новикова, Н. В. Использование комбинационной изменчивости в повышении мясной продуктивности телок /Н.В. Новикова, С.М. Канатпаев, С.Д. Тюлебаев, С.И. Кононенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 4. - № 25. – С. 131-134.

3. Bagnato A., F. Schiavini, A. Rossoni. Etal. Quantitative trait loci affecting milk yield and protein percentage in a three-country brown swiss population // J. of dairy science. – 2008. –V. 91, №2. P. 767-783.

4. Dybus A., W. Grzesiak, Kamieniecki H. et al. Assotiation of genetic variants of bovine prolactin with milk production traits of Black-and-White and Jersey cattle // Arch. Tierz. 2005. V. 48 No. 2. P 149-156.

5. Sirja Viitala., Joanna Szyda et al. The Role of the Bovine Growth Hormon Receptor and Prolactin Receptor Genes in Milk, Fat and Protein Production in Finnish Ayrshire Dairy Cattle // Genetics 173 2006. P. 2151-2164.