

3,8±0,03 ммоль/л. Высокие гепатопротективные свойства препарата «Экофилтрум», а также значительные компенсаторные свойства паренхимы печени приводили к нормализации пигментного обмена в печени. В результате концентрация общего билирубина в этой группе снижалась соответственно с 12,89±1,327 мкмоль/л до 6,7±0,15 мкмоль/л. Что касается данного показателя животных 2-й группы, то он под воздействием лечения практически не изменился, что говорит о недостаточной терапевтической эффективности «Стимулонга» при данной патологии.

Также в процессе лечения было установлено снижение интенсивности цитолиза и ускорение репаративных процессов у поросят 1-й группы по сравнению с поросятами 2-й. Так, уровень АсАТ в 1-й группе снижался на 48 %, АлАТ – на 29 %, ГГТФ – на 25 %, что говорит об уменьшении интенсивности интоксикации и восстановлении всех функций печени. У животных 2-й группы данные показатели на протяжении лечения значительно не изменялись и не отличались от таковых до лечения.

Нужно отметить, что эффективность лечебных мероприятий при лечении больных токсической гепатодистрофией поросят с использованием препарата «Экофилтрум» составила 5,6 рубля на рубль затрат, что в 1,5 раза эффективнее, чем при использовании препарата «Стимулонг», экономическая эффективность применения которого, в свою очередь, составила 3,7 рубля.

Заключение. Таким образом, основываясь на результатах терапевтической и экономической эффективности, показателях общего клинического анализа крови, ряда биохимических тестов, можно прийти к заключению, что препарат «Экофилтрум» обладает высокими детоксикационными, гепатопротективными свойствами и является эффективным и экономически выгодным средством патогенетической терапии при лечении поросят, больных токсической гепатодистрофией.

Литература. 1. Абдулаев, Ш.М. Токсическая гепатодистрофия поросят / Ш.М. Абдулаев // Ветеринария. - 1985. - № 2. - С. 61-68. 2. Абдулаев, Ш.М. Этиология токсической гепатодистрофии поросят на промышленных комплексах / Ш.М. Абдулаев // Ветеринарные проблемы промышленного животноводства: тезисы докладов республиканской науч.-практической конференции. - Белая Церковь, 1985. - № 2. - С. 8-9. 3. Байматов, В.Н. Гепатозы продуктивных животных и их профилактика: Уч. пособие для слушателей ФПК, студентов вет. и зооинженерных факультетов / В.Н. Байматов. - Уфа, 1990. - 165 с. 4. Влизло, В.В. Дифференциальная диагностика болезней печени у телят / В.В. Влизло // Ветеринария. - 1984. - № 11. - С. 56-58. 5. Голбан, Д.М. Гастроэнтеропатии поросят: автореф. дис. док. вет. наук: 16.00.01 / Д.М. Голбан. - М.: 1985. - 28 с. 6. Голбан, Д.М. Причины заболевания поросят-сосунков гастроэнтеропатиями / Д.М. Голбан // Проблемы диагностики, терапии и профилактики болезней животных в промышленных комплексах: тез. докл. Всес. конф. - Воронеж, 1986. - Ч. 1. - С. 43. 7. Жаров, А.В. Болезни органов пищеварения / А.В. Жаров // Патологоанатомическая диагностика болезней крупного рогатого скота. - М., 1987. - С. 331-359. Моск. гос. акад. прикл. биотехнологии. - М., 1995. - 18 с. 8. Скорина, И.А. Эффективность гемосорбции при болезнях телят / И.А. Скорина // Пути ликвидации инфек. и инваз. болезней с.х. животных. - Новосибирск, 1989. - С. 30-33. 9. Сметанникова, Т.Ю. Изучение гепатозащитного действия эколеса при экспериментальной токсической дистрофии печени у кроликов и поросят: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.01 / Т.Ю. Сметанникова.

Статья передана в печать 03.09.2012 г.

УДК 636.2.054.082.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАРКЕРА ПРОЛАКТИН (PRL-Rsal) В СЕЛЕКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РУП «ВИТЕБСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ»

Вишневец А.В., Бекиш Р.В., Смунова В.К., Юзефович Т.Г.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приведены данные по использованию гена пролактин (PRL-Rsal) в маркерзависимой селекции, направленной на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота.

The article presents data use on the prolactin gene (PRL-Rsal) in marker-dependent selection aimed at increasing milk production in cattle.

Введение. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011-2015 гг. предусматривает увеличение средней продуктивности дойного стада до 6300 кг молока на одну корову в год. Для повышения генетического потенциала молочной продуктивности дойного стада будет использоваться сперма только оцененных быков-производителей с продуктивностью матерей от 10000 кг молока и выше, содержанием жира 3,8 %, белка 3,2 % и с индексом племенной ценности не менее 100 единиц, что даст возможность повысить генетический потенциал молочной продуктивности коров на 2000-3000 кг за лактацию.

Оценка животных по количественным признакам является наиболее сложной, так как эти признаки обусловлены полигенным характером наследования, сложными расщеплениями и рекомбинацией генов.

ДНК-анализ лежит в основе такого направления, как маркерзависимая селекция (MAS - marker assistant selection), связанная с использованием генов (ДНК-маркеров), влияющих на определенные хозяйственно-полезные признаки. Маркерзависимая селекция - одна из современных селекционных технологий, сочетающая информацию о взаимосвязях генетического потенциала животных с его фенотипическим проявлением. Редкие полиморфные варианты генов, отвечающие за развитие количественных признаков, ассоциированные с повышенной продуктивностью животных,

рассматриваются в качестве генетических маркеров. MAS имеет ряд преимуществ перед традиционными методами селекции. Она не учитывает изменчивость признаков, обусловленную внешней средой. ДНК-тестирование позволяет определить генотип животного независимо от пола, возраста и физиологического состояния особи, что является важным фактором в селекционной работе. Селекция по генотипу, с одной стороны, делает возможным отбор на сохранение желательных аллелей в популяции, связанных с хозяйственно-полезными признаками животных, а с другой - обеспечивает выявление и выбраковку скрытых носителей того или иного полиморфного варианта гена, что позволяет избавиться от нежелательного аллеля в популяции за одно поколение [1, 7].

Совершенствование крупного рогатого скота молочного направления продуктивности предполагает наряду с традиционными селекционно-генетическими методами использование результатов молекулярно-генетических исследований, направленных на выявление ДНК-маркеров, обуславливающих повышение молочной продуктивности, установление частоты встречаемости желательного аллеля у различных особей с последующим обоснованием применения методики выявления маркеров при селекции крупного рогатого скота. Преимущество методов молекулярной генетики при изучении характера наследования качественных и количественных признаков обусловлено возможностью быстрой идентификации генотипа независимо от вида, породы, пола и возраста животного, что значительно ускоряет селекционный процесс [2, 3].

Определенный интерес для молочного скотоводства представляет ген пролактин (PRL-Rsal), основная функция которого у млекопитающих связана со стимуляцией развития молочных желез, а также образованием и секрецией молока.

Активное участие продуктов гена пролактина в формировании молочной продуктивности служит основанием для поиска ассоциаций полиморфных вариантов гена с показателями молочной продуктивности. Это позволит проводить селекцию непосредственно на уровне генотипа животных, поэтому тема научных исследований является актуальной.

Цель исследований – провести анализ молочной продуктивности матерей быков в зависимости от их линейной принадлежности, изучить полиморфизм гена пролактин у быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» для повышения молочной продуктивности коров.

Материал и методы исследований. ДНК-типирование быков-производителей по гену пролактин (PRL-Rsal) проводили в ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси».

Объектом исследований служили образцы ДНК быков-производителей, полученных в РУП «Витебское племпредприятие» из 100 проб крови.

Использование аллельспецифической полимеразной цепной реакции (ARMS, Amplification Refractory Mutation System) для диагностики разных аллельных вариантов заключается в проведении независимых для каждого аллеля реакций с использованием специфического лишь для одного аллеля праймера в паре с общим праймером. Вывод о генотипе животного в случае двухаллельного признака делался на основании сравнения результатов двух реакций.

Ген пролактин (PRL-Rsal) стимулирует развитие молочной железы, а также синтез основных частей молока (лактозы, казеина, жирных и молочных кислот).

Для ДНК-диагностики гена PRL-Rsal (пролактина) амплификацию проводили с помощью двух синтезированных олигонуклеотидных праймеров следующего состава:

F 5'-CGAGTCCCTTATGAGCTTGATTCTT-3'

R 5'-GCCTTCCAGAAGTCGTTTGTTTTC-3'

Режим амплификации: «горячий старт» - 5 мин при 94 °С; 30 циклов: денатурация – 30 секунд при 94 °С, отжиг - 1 мин при 55 °С, синтез – 1 мин при 72 °С; элонгация - 5 мин при 72 °С. Длина амплифицированного фрагмента - 272 п.н. [5].

Для проведения ПЦР требуется раствор: продукт PCR 15 мкл, буфер 2,5 мкл, Rsal 0x5, и вода 2 мкл. Результаты амплификации были разделены электрофорезом в 2 % агарозном геле.

Предпочтительные генотипы по гену пролактину PRL-Rsal, детерминирующему молочную продуктивность крупного рогатого скота:

- если в результате рестрикции образуется фрагмент 156 п.н., то он соответствует AA;

- в случае разрезания продукта амплификации рестриктазой на фрагменты 74, 82, 156 п.н., образец диагностируется как AB;

- если образуются фрагменты 82, 74 п.н., образец диагностируется как BB.

В ведущих генетических центрах мира проводятся исследования по идентификации и использованию данного гена в племенном молочном скотоводстве. Обязательной является запись результата ДНК-тестирования по данному гену в племенную карточку животного.

Материалом для исследований служили племенные карточки быков – производителей. Изучены следующие показатели: продуктивность женских предков по удою (кг), содержание жира, белка в молоке (%), количество молочного жира и белка в молоке (кг). Материал обрабатывался биометрически с использованием программы «БИОМ» на компьютере.

Результаты исследований. При оценке и отборе быков-производителей вначале обращают внимание на происхождение, в частности на показатели молочной продуктивности матерей оцениваемых быков. Данный анализ дает основание для предвидения будущих продуктивных и племенных качеств животных. Анализ показателей молочной продуктивности женских предков проведен по каждой в отдельности линии быков (таблица 32).

Таблица 32 - Продуктивность матерей быков по линиям

Линия	Ветвь	n	Продуктивность матери быка				
			Удой, кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг
			$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
Хильтьес Адема 37910	Адема 441	2	11779±260**	5,1±0,59***	3,32±0,03	601±72,5**	391±69,3
Вис Айдиала 933122	Тайди Бек Элевейшна	37	10832±158	4,05±0,05	3,28±0,03	438±7,7	355±6,5
Рефлекшн Соверинга 198998	Пони Фарм Арлинда Чифа	42	10612±286	4,17±0,08*	3,21±0,03	442±11,3	341±10,9
Монтвик Чифтейна 95679	Осборндэйл Иванхое	16	10997±267	4,16±0,12	3,21±0,03	457±14,9	353±13,7
Пабст Говернера 882933		3	12491±253**	3,84±0,05	3,26±0,05	479±4,8*	407±4,3*

Данные таблицы 32 свидетельствуют о том, что для матерей быков более высокие удои характерны в линиях Пабст Говернера 882933, Хильтьес Адема 37910 и Монтвик Чифтейна 95679. Их удой составляет 12491, 11779 и 10997 кг молока. Самый низкий удой имеют женские предки линии Рефлекшн Соверинга 198998 - 10612 кг молока, что на 1879 кг меньше, чем у животных линии Пабст Говернера 882933. Различия высокодостоверны ($P < 0,01$). Жирномолочность матерей быков колеблется в пределах 3,84-5,1 %. По содержанию жира матери быков линии Хильтьес Адема имеют очень высокодостоверное превосходство над женскими предками линии Пабст Говернера. Разница составила 1,26% ($P < 0,001$). По количеству молочного жира матери быков линии Хильтьес Адема имеют высокодостоверное превосходство над женскими предками линии Вис Айдиала 933122. Разница составила 163 кг ($P < 0,01$). Количество молочного белка больше у матерей быков линии Пабст Говернера. Разница по количеству молочного белка в сравнении с женскими предками линии Рефлекшн Соверинга 198998 составила 66 кг ($P < 0,1$).

Достижения современной молекулярной генетики позволяют определять гены, контролирующие хозяйственно-полезные признаки животных. Среди множества таких генов можно выделить группу генов, вносящих наибольший вклад в формирование и функционирование хозяйственно-полезных признаков. Выявление вариантов генов позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК, находить корреляции между аллельными вариантами генов и хозяйственно-полезными признаками и целенаправленно вести селекцию на выявление и закрепление в популяции ценных аллелей [1,4].

Пролактин (Prl), один из гормонов передней доли гипофиза, повышает секрецию молока, стимулирует рост и развитие молочных желез, увеличение числа долек и протоков в них и может рассматриваться как потенциальный генетический маркер молочной продуктивности крупного рогатого скота. К настоящему времени исследован рестрикционный полиморфизм в экзоне III гена Prl или bPRL с использованием рестриктазы RsaI, обусловленный транзицией А-Г в кодоне для 103 аминокислоты.

Пролактин — это одноцепочечный полипептид, состоящий из 199 аминокислот. В одной молекуле пролактина есть три дисульфидных мостика. Известны различные изоформы циркулирующего в крови пролактина, происхождение которых может быть связано с самыми разными посттрансляционными модификациями полипептидной цепи. Ген пролактина состоит из четырёх интронов и пяти экзонов. Размеры гена составляют около 10000 пар нуклеотидов [6,8].

Пролактин секретируют лактотрофные клетки гипофиза, также в секреции пролактина участвуют другие ткани. Например, молочная железа, плацента, центральная нервная система и иммунная система (лейкоциты, в том числе лимфоциты). Секреция пролактина гипофизом находится под сильным регулирующим влиянием гипоталамуса. Регуляция секреции пролактина проходит по принципу угнетения пролактинингибирующим фактором, образующимся в гипоталамусе. Таким фактором служит биогенный аминдофамин. Отростки дофаминергических клеток, находящихся в гипоталамусе, оканчиваются на сосудах воротной системы. Таким образом, выделение пролактина гипофизом постоянно находится в состоянии угнетения. При прекращении выработки дофамина концентрация пролактина в крови возрастает.

Активное участие продуктов гена пролактина PRL в формировании молочной продуктивности служит основанием для поиска ассоциаций полиморфных вариантов гена с параметрами молочной продуктивности. Выявление предпочтительных, с точки зрения селекции, вариантов таких генов позволяет дополнительно к традиционному отбору животных, например, по содержанию жира в молоке, уровню удою, проводить оценку особей по генотипу.

Доказано, что животные с гомозиготным генотипом bPRL^{AA}, имеют более высокий общий удой молока по сравнению с обладателями гетерозиготных генотипов bPRL^{AB}. Выявлена связь полиморфизма гена bPRL с удоём и содержанием жира в молоке. По этим показателям генотипы bPRL^{AB} превосходили генотипы bPRL^{AA} [8].

Установлено, что из 100 исследованных быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» 89 % имели генотип bPRL^{AA} и 11% быков имели генотип bPRL^{AB}.

По гену пролактину bPRL-Rsal, ассоциированному с увеличением продуктивности по удою и жирномолочности выявлен предпочтительный аллель В у гетерозиготных особей: Тростника 200302, Тимьяна 200333, Тунца 200337, Арго 200367, Лайнера 200366 и Тира 200385 линии Вис Айдиала 933122, Мороза 200320, Багдата 200345, Берендея 200350, Ирана 20040 линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Экрана 200341 линии Монтвик Чифтейна 95679. На показатели молочной продуктивности потомков будет влиять также и генотип матери. Поэтому необходимо учитывать подбор родительских пар.

Заключение. В результате проведенного исследования выявлено, что для матерей быков более высокие удои характерны в линиях Пабст Говернера 882933, Хильтьес Адема 37910 и Монтвик Чифтейна 95679. Их удои составляет 12491, 11779 и 10997 кг молока соответственно. Самый низкий удои имеют женские предки линии Рефлекшн Соверинга 198998 - 10612 кг молока, что на 1879 кг меньше, чем у животных линии Пабст Говернера 882933 ($P < 0,01$). Жирномолочность матерей быков колеблется в пределах 3,84-5,1 %. По содержанию жира матери быков линии Хильтьес Адема имеют очень высокодостоверное превосходство над женскими предками линии Пабст Говернера. Разница по содержанию жира составила 1,26% ($P < 0,001$).

Установлено, что среди исследованных быков-производителей РУП «Витебское племпредприятие» преобладает генотип bPRL^{AA}, что свидетельствует о повышении удою у будущих потомков.

Установлено, что по гену Prl (bPRL-Rsal), ассоциированному с увеличением продуктивности по удою и жирномолочности, выявлен предпочтительный аллель В у 6 гетерозиготных особей линии Вис Айдиала 933122 (Тростника 200302, Тимьяна 200333, Тунца 200337, Арго 200367, Лайнера 200366 и Тира 200385), у 4 быков линии Рефлекшн Соверинга 198998 (Мороза 200320, Багдата 200345, Берендея 200350, Ирана 20040) и у быка Экрана 200341 линии Монтвик Чифтейна 95679. Эти быки-производители предпочтительны для использования в селекции на увеличение удою и содержания жира в молоке.

Таким образом, связь полиморфизма гена пролактин Prl (bPRL-Rsal) с хозяйственно-ценными признаками служит основанием для использования данного гена в маркерсопутствующей селекции, направленной на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота.

Литература. 1. ДНК-технологии и биоинформатика в решении проблем биотехнологий млекопитающих / В.И. Глазко [и др.]; Белоцерковский гос. аграрный ун-т; под общ. ред. В. И. Глазко. Белая Церковь, 2001. - 488 с. 2. Зиновьева, Н. А. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Е. А. Гладырь, Л. К.Эрнст, Г. Брем // Дубровицы, ВИЖ, 2002. 112 с. 3. Калашникова, Л. А. Селекция XXI века: использование ДНК-технологий / Л. А. Калашникова, И. М. Дунин, В. И. Глазко; под ред. Калашниковой Л. А. [и др.] - Московская область: Лесные поляны, ВНИИплем. 2001. - 34 с. 4. Михайлова, М. Е. Использование ДНК-технологий для генетического маркирования хозяйственно-ценных признаков и идентификации скрытых носителей иммунодефицита крупного рогатого скота / М. Е. Михайлова, Е. В. Белая, С. Г. Голенченко, Н. М. Волчок, Н. А. Камыш // Современные методы генетики и селекции в животноводстве: материалы междунар. науч. конф., Санкт-Петербург, 26-28 июня 2007 г. / С-Пт. ВНИИГРЖ; редкол.: П. Н. Прохоренко [и др.]. - Санкт-Петербург, 2007. - С. 267-273. 5. Полиморфизм гена пролактин (микросателлиты, ПЦР-ПДРФ) у крупного рогатого скота / И. Г. Удина [и др.] // Генетика. 2001, №4 (37). - С. 511-516. 6. Сулимова, Г. Е. Мониторинг генетической структуры пород и популяций крупного рогатого скота России по локусам хозяйственно-полезных признаков / Г. Е. Сулимова, С. О. Туркова, С. Р. Хатами // Молекулярная генетика, геномика и биотехнология: материалы между-нар. науч.-практ.конф., Минск, 24-26 ноября 2004 г.: в 1 ч. / ИГЦ НАНБ; редкол.: Н. А. Картель [и др.]. - Минск, 2004. - С. 98-100. 7. Эрнст, Л. К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Эрнст Л. К., Зиновьева Н. А. - Москва: РАСХН, 2008. - 508 с. 8. Associations between prolactin gene polymorphism and milk production in montebeliard cows / Ghasemi N. [and others], Molecular Biology Vol. 1 (3). 8 June, 2009, pp 48-51

Статья передана в печать 03.09.2012 г.

УДК 612.664.14.636.2.087.61

СЕРНОКИСЛОТНАЯ КАЗЕИНОВАЯ СЫВОРОТКА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ

Глинкова А.М., Кот А.Н.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Результаты исследований показали, что включение в рацион молодняка крупного рогатого скота на откорме сернокислотной казеиновой сыворотки способствовало снижению расхода кормов, оказало положительное влияние на интенсивность роста животных, обеспечив снижение себестоимости прироста и получение дополнительной прибыли.

The results showed that the inclusion in the diet of young cattle fattening sulfuric acid casein whey has reduced feed consumption had a positive impact on the growth rate of the animals, providing cost savings and gain more profit.

Введение. Интенсивное развитие отрасли скотоводства требует совершенствования технологии выращивания молодняка, в которой ключевую позицию занимают вопросы кормления. [1]. При традиционной животноводческой специализации сельского хозяйства повышение эффективности