

ГЕНОМНАЯ ОЦЕНКА В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕНикулин Д.М.¹, к.в.н., Мамедов М.С.², к.в.н.¹ООО Молочная компания «Генетика», ²ФГБОУ НРИУЭ АПК,
г. Нижний Новгород, Российская Федерация

Работы по геномной оценке быков начались после расшифровки в 2004 году структуры ДНК коровы. В каждой клетке тела коровы имеется 30 хромосом, включая X и Y, отвечающие за гендерные аспекты. В них содержатся молекулы ДНК, состоящие из пар нуклеотидов, прикрепленных к молекулярным цепочкам и обозначаемых латинскими буквами А, С, G, Т. В трех миллиардах нуклеотидов закодирована информация обо всем теле коровы, и различия в их последовательностях между животными одной и той же породы – это именно то, что дает преимущество одной особи относительно других.

Для получения информации о геноме животного у него берется образец крови, шерсти, тканей или семени, из которых извлекается молекула ДНК. После этого она помещается на микросхему, которая анализирует различия в вышеупомянутых последовательностях величиной в один нуклеотид (иначе SNP – «снип»), равномерно распределенных по хромосомам животных. Связи между маркерами SNP и функционально важными генами, наблюдаемыми у предков животного, остаются на протяжении нескольких поколений, что позволяет «заглядывать» в будущее молодого животного.

До появления метода геномной оценки, все, что можно было узнать о генетическом потенциале молодого животного, происходило из усредненных показателей его родителей. Эти показатели представляли собой среднее значение прогнозируемой передающей способности родителей животного и невозможно было определить, какие гены унаследовало молодое животное: лучше или хуже среднего значения. Необходимо было ожидать два года до того, как у коровы проявятся ее характеристики, а в случае с быками – пять лет, пока начнут лактацию их дочери.

Инбридинг раньше определялся по данным родословной, а в настоящее время – по гомозиготности, измеряемой по образцу ДНК.

В настоящее время созданы и успешно работают недорогие системы анализа генома животных (например, ремонтных телок) в условиях племенного и, или товарного хозяйства. Например, с тех пор, как в 2009 г. появился микрочип для геномного анализа плотностью 50000 снипов, племпредприятие «Си-Ар-Ай» (США) проводит анализ всех женских особей, участвующих в программе ядерного стада «Дженезис». В это число вошло уже 479 животных.

Еще одна интересная возможность – разработка программ закрепления, основанных на результатах анализов ДНК, а не на родословной или оценке телосложения. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что эффект использования геномной оценки проявляется в основном в голштинской породе, тогда как для остальных пород он не столь значителен. У джерсеев выигрыш в достоверности оценки при использовании геномного анализа в два раза меньше, чем у голштинов, а у браун-швицов им можно вообще пренебречь.

Использование геномной оценки быков-производителей имеет следующие преимущества:

1. Ускорение генетического прогресса: племенным организациям нет необходимости ждать четыре года для того, чтобы убедиться в прогнозируемой передающей способности того или иного быка. Испытательный период сократился до трех дней, что позволяет значительно расширить линейку используемых быков, расширить ассортимент их выбора. Снижается стоимость спермы, так как в общей структуре затрат резко уменьшается та часть, которая связана с содержанием и выращиванием производителей, показавших в дальнейшем плохие результаты по итогам проверки на дочерях.

2. Возможность специализированного отбора быков по признакам, необходимым владельцам скота в условиях стремительно меняющихся интересов и потребностей.

Геномные быки дают беспрецедентную возможность ускорять генетический прогресс стада и повышать прибыль животноводческого предприятия. Наилучший подход к использо-

Секция 1: Технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства

ванию геномных быков – это использовать семя сразу нескольких таких производителей, соответствующих селекционным целям хозяйства. Таким образом можно получить больше возможностей для контроля инбридинга и обеспечения большего генетического разнообразия. И, если раньше аналитик-селекционер по племенным быкам носил с собой сводки учета продуктивности и генетических прогнозов, то теперь – конверты с образцами шерсти животных.

Что дает использование геномной оценки телок? Компания «Си-Ар-Ай» (США) разработала программное средство, CalfMath™ («Каф-Мат»), которое легко может быть использовано в сочетании с анализом генома для ускорения генетического прогресса поголовья. При помощи геномного анализа животноводы смогут выделять в своем стаде группы наиболее генетически ценных телок в раннем возрасте, после чего при помощи средства «Каф-Мат» (представляющего из себя расчетную таблицу со встроенными формулами, заполняемую данными пользователя), они смогут принять решение о том, каким образом использовать различные возможности семени быков, для достижения своих селекционных целей и повышения прибыльности предприятия.

Алгоритм действий владельцев животных при этом достаточно прост: если геномные исследования показали высокую продуктивность исследуемой телки в будущем, то она оплодотворяется сексированным семенем с высокой племенной ценностью. Также такие животные активно используются для получения эмбрионов с дальнейшей трансплантацией их коровам – реципиентам. Таким образом, происходит очень активное и, самое главное, быстрое внедрение указанных селекционно-генетических достижений на практике, что позволяет в максимально короткие сроки получать дополнительную прибыль. Если же анализ ДНК показал, что на высокую молочную продуктивность животного в дальнейшем рассчитывать не приходится, телка осеменяется спермой мясных быков в целях получения кроссбредного потомства для откорма.

Насколько точна геномная оценка? Для того, чтобы оценить точность геномной оценки, ее обычно сравнивают с результатами оценки по дочерям и делают соответствующие выводы. В таблицах 1 и 2 приведены средние изменения оценок по мере получения геномными быками оценки по итогам лактации дочерей. Анализ включает данные о быках, оцененных по геному в августе 2010 г. и на сегодня имеющих данные, о как минимум, 40 дочерях для оценки продуктивности и 10 дочерях для оценки телосложения.

Таблица 1 - Среднее по отрасли изменение оценок геномных быков к моменту получения ими оценки по дочерям

Кол-во быков	Ср. кол-во дочерей	ИПП	Достоверность ИПП	ТPI	Удой (ППС)	Жир	Белок	Прод-сть прод. жизни	Оплодотворяемость дочерей
2123	105	-\$29	+12	-11	-47	-2	-1	-0.6	+0.2

Таблица 2 - Среднее по отрасли изменение оценок признаков телосложения геномных быков к моменту получения ими оценки по, как минимум, 10 лактирующим дочерям (за период с августа 2010 г. по апрель 2012)

Кол-во быков	Ср. кол-во дочерей	Тип (ППС)	Сводная оценка вымени
1504	59	-0.20	-0.10

Как показывают данные, приведенные в таблице 1, индекс пожизненной прибыли быков-производителей к моменту получения ими оценки по дочерям, в целом по отрасли, снижается, в среднем, на 29 долларов. Эта информация основывается на изучении оценок более чем 2100 быков, получивших оценку, в среднем, по 105 дочерям. Данные таблицы 2 показывают, что оценка типа за тот же период снижается у них, в среднем, на 0,2 пункта (по 1500 быкам, в среднем, с 59-ю дочерьми).

Имеется ли интерес к геномной оценке продуктивных животных в России? Специалистами Молочной компании Генетика в 20 сельхозпредприятиях РФ был проведен опрос по поводу заинтересованности и отношению к геномной оценке телок. В данной работе были задействованы производители молока различных форм собственности, от небольших

крестьянско-фермерских хозяйств (не более 150 голов дойного стада), до крупных животноводческих комплексов с численностью лактирующего поголовья более 2500 животных. География расположения анкетированных хозяйств - Северный Кавказ, Сибирь, Урал, центральная часть России.

Подавляющее число респондентов (95%) проявили выраженный интерес к возможности определять генетический статус и потенциал у новорожденных телок. Основная масса вопросов касалась прогнозной стоимости таких исследований, а также достоверности по показателям продуктивности и здоровья.

Опрашиваемые специалисты выразили свою уверенность в том, что внедрение геномной оценки телок в раннем возрасте позволит им легче и быстрее решать следующие вопросы:

- каких телок сохранять для воспроизводства стада;
- каких телок можно выгоднее продать как племенной скот;
- каких телок и коров закреплять за какими быками;
- увеличить объем и улучшить качество производимого молока;
- использовать результаты геномной оценки телок и нетелей при их покупке.

Достаточно интересно мнение руководителя одного из крупнейших современных и высокотехнологичных комплексов, который выразил готовность подвергать геномной оценке 100% нарождающихся телочек, даже если достоверность таких исследований составит 70%.

Заключение. Подобные анализы, позволяющие сравнить геномные и фенотипические данные – прекрасный индикатор прогнозирующих возможностей геномного исследования женских особей, из которого можно извлечь массу преимуществ. Для некоторых фермеров – это возможность определить наиболее выдающихся коров и телок, которые могут стать матерями следующих поколений быков, работающих в сфере искусственного осеменения, однако для молочной отрасли в целом бóльшую пользу принесет более широкое внедрение геномных исследований животных в коммерческих стадах.

Мы глубоко уверены в том, что внедрение геномных технологий в индустрию животноводства даст российским сельхозпроизводителям мощный инструмент для снабжения населения не только нашей страны, но и всего мира продуктами питания.

Литература

1. Cole, J. B., and P. M. VanRaden. 2011. Use of haplotypes to estimate Mendelian sampling effects and selection limits. *Journal of Animal Breeding and Genetics* (doi:10.1111/j.1439-0388.2011.00922.x).
2. VanRaden, P. M., K. M. Olson, D. J. Null, and J. L. Hutchison. 2011. Detection of harmful recessive effects on fertility and stillbirth by absence of homozygous haplotypes. *Journal of Dairy Science* (in review).

УДК 636.2.034/636.084.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Лёвкин Е.А., Минаков В.Н., Базылев М.В., Линьков В.В., к.с.-х.н., доценты
ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

Современное сельскохозяйственное производство предполагает направленную интенсификацию на основе достижений научно-технического прогресса. Поэтому, большинство разработок высокотехнологичных средств производства является актуальным звеном аграрной сферы активно участвующим в поисках внутрипроизводственных экономических резервов [1, 2].

Цель исследований заключалась в изучении новых функциональных возможностей технологического использования автоматизированной поилки для молодняка крупного рога-