

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ПЕРСПЕКТИВЫ НОВЫХ ДНК ТЕХНОЛОГИЙ

EXPRESSION OF THE BOVINE TYPE EA COMMUTATIVE COMPLEX

**N. Bukarov
T. Zamoshchenko**

Summary. The work informs livestock breeders about the most important modern technologies that can be developed for the successful breeding of breeding cattle. The use of modern scientific achievements in production activities makes it possible to increase the efficiency of breeding work, which is expressed in reducing the time to achieve breeding goals and in increasing the profitability of production, using information storage technology in DNA.

Keywords: genetic labeling, creation of breeding herds, non-genomic and full-genomic effects, genomic selection, selectiindices, genetic monitoring.

Букаров Нурмагомед Гаджикулиевич

Доктор биологических наук, профессор,
руководитель лаборатории иммуно-генетической
экспертизы, Министерство Сельского Хозяйства
АО «Московское», г. Ногинск

Замощенко Татьяна Юрьевна

Заместитель руководителя лаборатории
АО «Московское», г. Ногинск
mos-genetics@yandex.ru

Аннотация. Работа информирует животноводов о наиболее значимых современных технологиях, которые могут быть разработаны для успешного разведения племенного крупного рогатого скота. Использование современных достижений науки в производственной деятельности позволяет повысить эффективность племенной работы, которая выражается в сокращении сроков достижения селекционных целей и в повышении рентабельности производства, с использованием технологии хранения информации в ДНК.

Ключевые слова: генетическое маркирование, использование технологии хранения информации в ДНК, создание племенных стад, неполногеномные и полногеномные эффекты, селекционные параметры, генетический мониторинг.

Развитие генетических технологий предусмотрено в стратегии научно-технологического развития РФ в области сельского хозяйства, на период до 2030 года — Указ Президента РФ № 680 от 28.11.2018. Переломным моментом в скотоводстве стала техника анализа генома животных по десяткам и даже сотням тысяч однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). В российской практике полиморфные SNP получили название СНИП (Single Nucleotide Polymorphism) маркеров Р.

Выявление СНИПОВ, ассоциированных с признаками представляющих экономический интерес является актуальной. В частности, это относится к стадам с высоким уровнем удоя, т.е. более 10 000 кг молока год лактации. Эти животные характеризуются высоким содержанием в молоке жира и белка, улучшенной конверсией корма, продуктивным долголетием, оптимальными воспроизводительными качествами. Эти и ряд других параметров представляют интерес в качестве генетических маркеров. Использование генетических маркеров позволяет ускорить создание племенных стад. Новые маркеры могут быть использованы как неполногеномные и полногеномные. Так, современные исследования в этой области, при полном исследовании всего набора получили название полногеномных. В случае крупного рогатого скота это означает изучение роли всех 29 хромосом. Эти новые открытия, также позволяют ускорить улучшение племенного скота в течении 1 года.

Цель данной публикации-обсуждение актуальных в практическом плане вопросов разведения крупного рогатого скота. В данном сообщении обсуждаются вопросы о возможности и перспективности использования новых технологий в прикладной генетике.

В целом, исходя из предположения о том, что животные, в частности племенной скот, представляет большой интерес для изучения отклонений от обычного типа наследования генетических структур. В частности, можно допустить, что эти отклонения наследования генов, связаны с особенностями структуры ДНК, кодирующей механизм передачи генов потомству.

Несколько удивляет, то обстоятельство, что факты отклонения от классической модели, которые безусловно появлялись, в том числе в работах по молекулярной биологии ДНК крупного рогатого скота, на текущий момент не отмечены. В этом плане, цель нашей публикации еще и в том, чтобы привлечь внимание всего сообщества к продолжению этой работы, рассчитывая на получение новых теоретических и практических приложений, для практики разведения скота.

По нашему мнению, использование новых методических подходов, разработанных в лаборатории М.П. Никитина, могут быть перспективны в этих целях. Как известно, открытый российским исследователем прин-

ципиально новый механизм функционирования ДНК, названный им коммутационным, позволяет выявить неизвестные до сих пор явления на молекулярно-генетическом и информационном уровне. При этом, совершенно по новому воспринимается генетический механизм функционирования ДНК в живых организмах. С этой точки зрения, считаю целесообразным изложить эмпирические данные, полученные на крупном рогатом скоте, отклоняющиеся в том числе, от классического менделевского механизма наследования потомками аллелей групп крови родителей в полиаллельной (более 40 генов) EA системе (Erythrocytes antigen B-system), а также изучения вопросов генетики определения пола и их возможность практического использования. В случаях, когда дальнейшее повышение надоя молока не будет актуальной для хозяйства, открываются возможности отбора и подбора быков, проявляющих изменчивость.

По нашему мнению, использование новых методических подходов, разработанные в лаборатории М.П. Никитина, [1, 3, 4] могут быть перспективными в этих целях. Как известно, открытый российским исследователем принципиально новый механизм функционирования ДНК, названный им коммутационным, позволяет выявить неизвестные до сих пор явления на молекулярно-генетическом и информационном уровне. При этом совершенно по новому воспринимается генетический механизм функционирования ДНК в живых организмах. Иными словами, доминировавшее в течение более 70 лет представление о функционировании молекул ДНК только по принципу комплемента разности азотистых оснований по Уотсону и Крику [2] имеет ограничения. Центральным постулат этой классической схемы гласит, что «молекула ДНК имеет две спирально-закрученные цепи, связанные комплементарными парами азотистых оснований — аденин (А) — тимин (Т), гуанин (Г) и цитозин (Ц). В растительных клетках вместо цитозина присутствует урацил (У). Сформулированный до этого закон «комплементарности» т.е. о строгой специфичности пар азотистых оснований, при формировании «двойной спирали» стали считать фундаментальным принципом механизмов передачи информации в ДНК и процессах управления генами. Однако, такая простая ДНК модель

не способствовала существенному научному прогрессу в изучении функций структур генов. Таким образом, российский исследователь в год 70-летнего юбилея модели Уотсона и Крика, обогатил мировую науку чрезвычайно ценной генетической информацией, о механизмах передачи ее в живых организмах. Простота ранее изложенной модели не позволяла специалистам допустить существование иных путей передачи информации. В год 70-летия открытия Уотсона–Крика вышла на арену другое более значимое открытие Михаила Никитина. Его открытие круто изменило представление биологов и математиков о механизмах хранения и передачи информации. Поэтому полагаем, что в перспективе, характер и механизмы экспрессии коммутативного комплекса могут быть изучены на основе новых методических подходов.

Материалы и методы

Контроль достоверности происхождения крупного рогатого скота по группам крови проводили в гемолитических тестах, стандартными реагентами, изготовленными в лаборатории иммуногенетической экспертизы АО «Московское» по племенной работе.

В семейном анализе наблюдали, согласно действующей инструкции, за передачей генетической информации от родителей к потомству в 2 х семьях быка.

Подконтрольным быком–производителем от АО «Московское» по племенной работе выбрали работавший в подмосковном ООО «Совхозе Головково» Георгио–М 354794826. Его дочь Смурная 455, стала лауреатом выставки «Звезды Подмосковья–2022».

В нашем случае семя от Георгио-М. использована на двух его дочерях — 4240 и 4696 с известными 2 матерями. (Таблица 1).

Бык Георгио представлен в каталоге быков-производителей [5].

Результаты

Цель данной работы состоит в возможности изучения степени сходства параметров EA типа скота с использо-

Таблица 1.

Экспрессия коммутативного комплекса EA типа крупного рогатого скота

О. Георгио-М с матерями и потомками 3547–94826	ЕАВ-тип животных	ЕАС-тип животных	ЕАF-тип животных	ЕАL-тип животных	ЕАМ-тип животных	ЕАS-тип животных	Достоверность происхождения по родителям
	b/b	C1EХ2/c	F/F	I/I	m/m	H' H"/s	
М-4240	B2G2O2E2A' 2B' -D' E' 3F' Q' G"/b	C1EХ2/c	F/V	L/	m/m	S1H' /H' H"U"	
П 5671	B2G2O2E2A' 2B' -D' E' 3F' Q' G"/b	C1EХ2/c	F/V	L/I	m/m	H' H"U"/s	Родители соответствуют
М-4696	B2O2Y2A' 2D' E' 3F' G"/b	C2/R2W	F/F	L/	m/m	H' /s	
П-5798	B2O2Y2A' 2D' E' 3F' G"/b	C2/c	F/F			H' /s	Родители соответствуют

ванием новой техники работы с ДНК системой, открытой М. Никитиным. Мы исходим из допущения о потенциальной способности к выявлению у животных функционально близких генов.

В случае открытия, возможно стиновой схемы реагирования крупного рогатого скота с использованием ДНК техники, она может стать хорошим примером использования EA системы. В случае получения близких результатов, они могут быть использованы в геномной селекции

крупного рогатого скота. При выявлении общих генов, возникнет возможность использования селекционных индексов и генетического мониторинга племенных качеств у животных.

Таблица 1 содержит результаты, полученные по известным эритроцитарным генам. В дальнейшей работе планируем проведение оценки с новой ДНК системой, по схеме, открытой М. Никитиным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Maxim P. Nikitin. Non-complementary strand commutation as a fundamental alternative for information processing by DNA and gene regulation. *Nature Chemistry* 15, 70–82(2023).
2. Watson, J.D. & Crick, F.H.C. Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid. *Nature* 171, 737–738 (1953).
3. Nikitin, M.P. et al. Enhancement of the blood-circulation time and performance of nanomedicines via the forced clearance of erythrocytes. *Nat. Biomed. Eng.* 4, 717–731 (2020).
4. Nikitin, M.P., Shipunova, V.O., Deyev, S.M. & Nikitin, P.I. Biocomputing based on particle disassembly. *Nat. Nanotechnol.* 9, 716–722 (2014).
5. «Catalog of bulls of manufacturers 21023»/Zharov I.N. et al. — Moscow: ed. JSC Moskovskoye for breeding work — 2023. p.128.«Каталог быков производителей 21023»/Жаров И.Н. и др.-М: изд. АО «Московское» по племенной работе» — 2023. с.128.

© Букаров Нурмагомед Гаджикулиевич; Замощенко Татьяна Юрьевна (mos-genetics@yandex.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»