

УДК 606

Бейшова И.С.,<sup>1</sup> д.б.н.

Ульянова Т.В.,<sup>1</sup> магистр

Бекмагамбетов А.Б.,<sup>2</sup> к.ю.н., асс.проф

Тлеккабылова З.С.,<sup>2</sup> магистр

<sup>1</sup>Западно – Казахстанский аграрно – технический университет имени Жангир хана, г.Уральск

<sup>2</sup>НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», г.Костанай

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

### Аннотация

При установлении отцовства или материнства основным принципом проведения генетического исследования является анализ микросателлитных локусов с высокополиморфными аллелями. Основное правило, позволяющее утверждать, что потомок происходит от конкретных родителей – это то, что в его генотипе по любому из исследуемых локусов один из аллелей всегда совпадет с аллелем, полученным от отца, а другой – с аллелем, полученным от матери. Поэтому, высокополиморфные аллели – это основа разнообразия, которое чем более высоко, тем меньше вероятность случайного совпадения аллелей между предполагаемыми отцом (матерью) и животным, у которого исследуется ДНК.

**Ключевые слова:** ДНК, криминалистика, микросателлиты

Развитие методов инструментального обеспечения молекулярно-генетических исследований, а также снижение их трудоемкости и стоимости обусловили принятие большинством зарубежных породных ассоциаций (голштинского скота США, Канады, Германии, ангусского скота США и др.) решений о полном переходе на использование для проведения генетической экспертизы ДНК анализа. Преимуществом такой диагностики, наряду с оптимальными техническими и функциональными характеристиками, является большая информативность [1].

Согласно рекомендациям Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) и международного общества генетики животных (ISAG), для проведения генетической экспертизы сельскохозяйственных животных используются микросателлиты – высоко полиморфные последовательности ДНК, равномерно распределенные по всему геному [2].

Микросателлиты ДНК представляют собой сравнительно короткие повторяющиеся участки нуклеотидных блоков. Количество нуклеотидных тандемных блоков ДНК у разных организмов, как правило, строго индивидуально и наследуется в соответствии с законами Менделя. Преимуществом микросателлитных локусов является большое число аллелей (в среднем 6-8 на локус) и кодоминантный характер наследования, позволяющий четко отделять гомозиготу от гетерозиготы и контролировать гены, полученные от родителей. С практической точки зрения, микросателлиты являются идеальными генетическими маркерами [3].

Результаты анализа являются легко воспроизводимыми, что позволяет проводить идентификацию биологического материала, при наличии необходимого оборудования и реагентки.

Испытательная лаборатория КГУ им. А. Байтурсынова аккредитована на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». Начиная с 2017 года, в отделе молекулярно-генетических исследований испытательной лаборатории проводится генетическая экспертиза крупного рогатого скота, а также лошадей методом STR (short tandem repeat – короткие тандемные повторы), с целью установления отцовства, а в отдельных случаях – материнства, по судебным материалам.

Молекулярно генетический анализ проводится согласно методике выполнения измерений «Методика анализа полиморфизма длин амплифицированных фрагментов (ПДАФ) для проведения молекулярно-генетической экспертизы сельскохозяйственных животных», которая была разработана сотрудниками испытательной лаборатории и аттестована РГП «КазИнМетр» (свидетельство № 1176, зарегистрировано в реестре ГСИ РК № KZ.07.00.03491-2017).

В отделе молекулярно-генетических исследований для установления отцовства (материнства) у крупного рогатого скота или лошадей используется система оценки аллелей по 12 и 15 локусам коммерческими тест-системами фирм Applied Biosystems и Cordis. При проведении данного анализа исследуется ядерная ДНК, полученная из биологического материала: волос, крови или тканей животного. Одним из преимуществ молекулярно-генетического анализа является то, что данный метод позволяет проводить исследование с небольшим количеством биологического материала, для получения полного STR-профиля достаточно 0,2 нанограмм не деградированной ДНК.

При наследовании распределения частот аллелей у потомства носит вероятностный характер. Наличие требуемых совпадений аллелей в генотипах по всем исследуемым локусам может быть обусловлено как истинным родством, так и случайным совпадением генетических признаков не

родственных животных, что не является абсолютным доказательством родства. Поэтому, чтобы получить более достоверный результат, желательнее отбирать биологический материал не только у объекта исследования и его предполагаемого родителя, но также и у того родителя, родство с которым бесспорно. Это обосновано тем, что при исследовании локусов ДНК объекта и наличия совпадений с локусами ДНК единственного принимающего в исследовании родителя, нельзя на 100% утверждать, что этот локус получен от принимающего участие в исследовании родителя, а не получен от другого родителя. Тем не менее, молекулярно-генетические исследования имеют высокую идентификационную значимость.

Молекулярно-генетическую экспертизу, направленную на определение биологического родства, целесообразно проводить в случаях подозрения в краже животного, в случае утери животного, при подозрении в подмене животного, а также при судебных разбирательствах. Исследования выполняются с целью исключения или, напротив, установления родственных связей между предполагаемыми родителями (отцом или матерью) и объектом исследования.

Генетическое установление родства основано на принципах передачи и хранения наследственной информации.

При установлении отцовства или материнства основным принципом проведения генетического исследования является анализ микросателлитных локусов с высокополиморфными аллелями. Основное правило, позволяющее утверждать, что потомок происходит от конкретных родителей – это то, что в его генотипе по любому из исследуемых локусов один из аллелей всегда совпадет с аллелем, полученным от отца, а другой – с аллелем, полученным от матери. Поэтому, высокополиморфные аллели – это основа разнообразия, которое чем более высоко, тем меньше вероятность случайного совпадения аллелей между предполагаемыми отцом (матерью) и животным, у которого исследуется ДНК.

Главное в методике генетического исследования биологического родства – это поиск и анализ совпадающих аллелей у предполагаемых родителей и объекта. Если в образце животного отсутствуют как минимум две совпадающие аллели с аллелями предполагаемого отца (матери) по одноименному хромосомному локусу и не сделано методических ошибок, то делается вывод об исключении отцовства (материнства).

Таким образом, молекулярно-генетическая экспертиза в настоящее время имеет высокую идентификационную значимость в определении биологического родства сельскохозяйственных животных. В дальнейшем, благодаря постоянному совершенствованию методов роль молекулярно-генетических исследований при производстве судебных экспертиз будет возрастать.

В настоящем материале, преимущественно речь шла о биотехнологиях в отношении животного мира, в то время как основные жаркие дискуссии идут в сфере генетики человека, а именно клонировании в части этических и правовых аспектов. Заметим, что это предрекали еще ученые в прошлом веке. Так, Ковалев М.И. писал «Юридическая наука и законодательная практика должны вплотную заниматься регулированием проблем генетической медицины, биологии и генетики человека в соответствии с достигнутыми результатами и открытыми перспективами, опираясь на первые и предугадывая социальные, а, следовательно, и юридические вторых». В тоже время, выходят специальные работы, посвященные двум взаимосвязанным и неразрывным категориям как биоэтика и право. Причем, по справедливому выражению Крыловой Н.Е. «биоэтику следует рассматривать как этику, которая имеет непосредственную практическую значимость и в силу своего междисциплинарного характера способна влиять на принятие решений в правовой области».

В свою очередь стоит отметить, что биотехнология развивается, выполняя свою социально-значимую миссию. В тоже время ученые социально-гуманитарного профиля ведут свои исследования, размышления, вырабатывая наиболее оптимальную сбалансированную формулу. Дело это непростое, но без междисциплинарного и даже межотраслевого согласования, успех и продуктивность не будут значительными. Повод для оптимизма есть, ведь осознание необходимости такого взаимодействия возникло и становится все более четким и устойчивым.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Багиров В.А., Насибов Ш.Н., Кленовицкий П.М., Лесин С.А., Воеводин В.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., В.В. Калашников, В.А. Солошенко Сохранение и рациональное использование генофонда животных // Доклады РАСХН. – 2009. – № 2. – С.37-40.
2. Tautz D. Hypervariability of simple sequences as a general source for polymorphic DNA markers // *Nucleic Acids Research*. – 1989. – 17. – P. 6463-6471.
3. Гладырь Е.А., Горелов П.В., Маурчева В.Н., Шахин А.В., Чинаров Ю.И., Зиновьева Н.А. Оценка результативности тест-системы на основе микросателлитов в проведении ДНК-экспертизы крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 51-54.

## ТҮЙІН

Әкелікті немесе аналықты анықтау кезінде генетикалық зерттеуді жүргізудің негізгі қағидаты жоғары полиморфты аллельдері бар микросателлитті локустар талдауы болып табылады. Ұрпақ нақты ата – анадан шыққан деп айтуға болатын негізгі ереже – бұл оның генотипінде зерттелген локустың кез-келгенінде аллельдердің бірі әрқашан әкеден алынған аллельге, ал екіншісі анадан алынған аллельге сәйкес келеді. Сондықтан, жоғары полиморфты аллельдер әртүрліліктің негізі болып табылады, ол неғұрлым жоғары болса, ДНҚ зерттелетін болжамды әке (ана) мен жануар арасындағы аллельдердің кездейсоқ сәйкес келу ықтималдығы төмен болады.

## RESUME

When establishing paternity or motherhood, the main principle of conducting a genetic study is the analysis of microsatellite loci with highly polymorphic alleles. The main rule that allows us to assert that a descendant comes from specific parents is that in his genotype, according to any of the studied loci, one of the alleles will always coincide with the allele received from the father, and the other with the allele received from the mother. Therefore, highly polymorphic alleles are the basis of diversity, which is higher, the less likely the random coincidence of alleles between the alleged father (mother) and the animal whose DNA is being studied.

УДК 637.512.9

**Герасимов Н.П.**, д.б.н.

**Каюмов Ф.Г.**, д.с.-х.н., профессор

**Третьякова Р.Ф.**, к.б.н.

**Третьякова Н. А.**, специалист

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий» РАН

## СОЗДАНИЕ НОВОГО МЯСНОГО ТИПА АДУЧИ. ОЦЕНКА ОТЛИЧИМОСТИ, ОДНОРОДНОСТИ, СТАБИЛЬНОСТИ

### Аннотация

Отбор и разведение животных с хорошими продуктивными качествами и приспособленностью к пастбищному содержанию позволили оценить тип по сравнению с базовым вариантом по однородности, отличимости и стабильности. Быки-производители создаваемого типа «Адучи» имели преимущество перед животными исходной селекции по живой массе на 31,8 кг (5,96 %), по росту – на 1,8 см (1,35; %), длине туловища – на 4,9 см (3,07 %, глубине груди – 2,9 см, обхвату груди - на 12,5 (6,43%), полуобхвату зада – на 3,8 % (6,43%),

Коровы - первотёлки также превосходили сверстниц базового варианта по аналогичным параметрам. Таким образом новый высокопродуктивный тип мясного скота с использованием быков абердин-ангусской породы американской селекции и коров калмыцкой породы показал более лучшие результаты по сравнению с базовым вариантом.

**Ключевые слова:** быки-производители, коровы-первотелки, новый мясной тип, базовый вариант.

**Введение.** В настоящее время мясное скотоводство в Российской Федерации успешно развивается. Увеличение численности мясного скота, производства высококачественной говядины на основе повышения продуктивности и племенных качеств животных мясных пород является одной из важных проблем развития специализированной отрасли мясного скотоводства и импортозамещения в России [1-3].

Калмыцкая порода крупного рогатого скота благодаря высокой мясной продуктивности и хорошими адаптационными качествами на сегодняшний день является одной из распространённой в мире среди мясных пород, ядром специализированного мясного скотоводства России.

Вместе с тем увеличение поголовья мясного скота за счет организации расширенного воспроизводства в маточных стадах – процесс долговременный. В связи с этим организация межпородного скрещивания и создание заводских типов и линий позволит существенно увеличить производство высококачественной говядины.

В мясном скотоводстве испытано достаточно большое количество вариантов скрещивания. Однако еще нет явной картины в отношении оптимальных схем скрещивания для создания высокопродуктивных типов мясного скота к той или иной природно-климатической зоне [4-5].

Поэтому скрещивание быков абердин-ангусской породы с коровами калмыцкой породы позволит получить животных, отличающихся новыми качествами (высокие продуктивность и качество мяса, приспособленность к условиям засушливых зон и др.).