

AGROTECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL INDUSTRY

Кровикова Анна Николаевна

кандидат биологических наук, доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Российская Федерация

Бакай Фердаус Рафаиловна

кандидат биологических наук, доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Российская Федерация

КАРИОТИПИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Воспроизводство животных в условиях современного животноводства базируется на использовании искусственного осеменения, что неизбежно приводит к значительному сокращению числа производителей. Степень влияния одного производителя на генофонд стада и его роль в распространении наследственных аномалий значительно увеличивается. Поэтому возникли новые задачи по совершенствованию оценки генотипов животных [1,2,3,4,5].

Оценка быков-производителей по качеству потомства не дает полных сведений о возможности влияния их на оплодотворяемость, эмбриональную смертность, на выход телят. Ситуация осложняется еще тем, что ряд наследуемых хромосомных аномалий фенотипически проявляются лишь у взрослых дочерей дефектных производителей в виде гибели эмбрионов на ранних стадиях развития. Производители, несущие хромосомные aberrации, передают их своим потомкам и, в конечном итоге, наносят огромный ущерб животноводству [4].

Отрицательное влияние генетических дефектов на хозяйственно-полезные качества животных делает необходимым систематический цитогенетический контроль племенного скота.

Повреждающие факторы генетического аппарата и экологические условия для их возникновения – это две тесно взаимосвязанные категории. Развитие цивилизации вызывает серьезное изменение в биосфере. В настоящее время известен огромный ряд мутагенов, которые способны проникать в клетки и изменять их генетическую программу.

Неправильное использование агрохимических приемов, загрязнение полей и водоемов промышленными отходами приводит к накоплению вредных веществ на пастбищах, сенокосных угодьях. В итоге они попадают в организм животных путем прямого загрязнения пищи или через пищевые цепочки.

Генетические дефекты могут возникнуть при ветеринарных обработках (химическими препаратами, антибиотиками, вакцинами) животного с ослабленным организмом или проведенных с нарушениями существующих правил. Следует также отметить, что различные токсикологические влияния биологической природы (паразиты протозоологического характера, гельминты и другие) могут обладать мутагенными свойствами. Поражения ДНК могут быть индуцированы и вирусами. Они создают постоянный поток чужеродной нуклеиновой кислоты в клетке хозяина. Под влиянием мутагенов окружающей среды возникают новые расы вирусов, мутагенность которых при этом также может меняться.

Неспецифические хромосомные aberrации, возникающие в мейозе, характеризуют феномен хромосомной нестабильности, который выражается появлением анеуплоидов, полиплоидов, разрывов, ди- и трицентрических хромосом и других нарушений, хромосомная нестабильность может служить одним из условий появления некоторых форм рака [1,2,3].

В кариотипах у животных с нарушениями воспроизводительных функций или у особей с уродствами выявлены основные формы аномалий хромосом – это полиплоидия, разрывы и пробелы [3,4,5]. Таким образом, уровень

хромосомной нестабильности может быть использован в качестве дополнительного критерия при отборе быков на племпредприятиях.

Крупный рогатый скот – один из интенсивно цитогенетически исследуемых видов. По масштабам исследований он уступает только человеку и некоторым лабораторным животным. Это определяется большим значением для практики, целью которой – выявление в кариотипе племенных животных числовых или структурных aberrаций хромосом, нередко связанных с нарушением воспроизводительной функции, уродствами, болезнями, проведение цитогенетической оценки эмбрионов, используемых для трансплантации [5].

Хромосомные перестройки – это обширный и гетерогенный класс наследственных изменений. Провести четкую границу между хромосомными и генными мутациями довольно трудно, поскольку среди последних значительную часть могут составлять внутригенные дубликации или нехватки, а также вставки подвижных генетических элементов внутри гена. Первичные изменения ДНК (разрывы в одной или разных хромосомах, алкилирование азотистых оснований, присоединение активных радикалов), вызванные мутагенами, сами по себе еще не мутации, т.к. не являются изменениями в последовательности нуклеотидов. Эта последовательность может быть изменена только после прохождения повреждений молекулы через этап репликации.

Принято считать за начальный этап aberrаций небольшой разрыв хроматиды или хромосомы с образованием двух свободных концов, приводящий к нестабильному состоянию их структуры. Если обмен не совершается до конца, то разрыв остается. Наиболее распространенным молекулярным вариантом классической гипотезы «разрыв-воссоединение» является модель Бендера.

Первые исследования кариотипа крупного рогатого скота относятся к 1892 году, проведенные Варделебенем. Однако эти исследования кариотипа и последующие не дали возможности точно определить число хромосом. В то время считали, что число хромосом варьирует от 16 до 38. Только в 1927 г.

Ч.Кралингер установил истинное количество хромосом в соматических клетках крупного рогатого скота.

Дальнейший прогресс в области изучения цитогенетики животных был связан с разработкой метода приготовления препаратов хромосом из культивируемых лимфоцитов периферической крови со стимуляцией роста фитогемагглютинином и использованием колхицина для получения метафазных пластинок.

Последующие работы некоторых исследователей дали не только числовые и морфологические характеристики линейных размеров хромосом кариотипа *Bos taurus*, но и позволили судить о внутривидовом хромосомном полиморфизме.

Таким образом, было установлено, что кариотип крупного рогатого скота включает 60 хромосом, из которых 58 – аутосомы акроцентрического типа и 2 половые хромосомы: X – крупная и Y – мелкая субметацентрические.

В окружающей среде содержится множество естественных и синтетических химических веществ, являющихся потенциальными мутагенами и канцерогенами. Это подтверждается многими исследованиями, проведенными непосредственно на клетках человека и животных. Установлено мутационное действие многих веществ на клетки при экспозиции *in vivo* и *in vitro*. Результаты исследований по сравнительному мутагенезу показывают в подавляющем большинстве случаев на качественное совпадение результатов.

Хромосомная нестабильность, вызванная нарушениями в системе репарации и репликации хромосом, служит показателем отрицательного действия мутагенных факторов окружающей среды. Спонтанный мутационный процесс в соматических клетках характеризуется тремя типами мутаций: генные, хромосомные, геномные.

Список литературы:

1. Бакай, А.В, Кочиш И.И, Скрипниченко Г.Г. Генетика. – Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб заведений.- М.: КоллосС, 2006.- 448 с.

2. Бакай, А.В., Кариотипическая нестабильность у коров с нарушениями репродуктивных функций при разных вариантах подбора / Бакай А.В., Бакай Ф.Р., Лепёхина Т.В. // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2014. № 8. С. 81-89.
3. Бакай А.В., Воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы с разным уровнем кариотипической нестабильности / Бакай А.В., Бакай Ф.Р., Мехтиева К.С. // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 1-2 (103). С. 94-97.
4. Бакай, А.В. Анализ частоты встречаемости заболеваний с наследственной предрасположенностью у коров с разной молочной продуктивностью / Бакай А.В., Семенов А.С. // Материалы международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 85-летию академии: 3-х частях. – Ч.3. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2004. – с. 3-4.
5. Бакай, А.В. Использование цитогенетических данных в практике селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом / Бакай А.В., Перчихин Ю.А. // Тез. Докл. 1 Всесоюз. Конф. по цитогенетике животных (Звенигород 10 – 13 ноября 1985 г.). –М., 1985. С. 5 –6.
6. Жигачев А.И., Богачева Т.В. Цитогенетический контроль быков, полученных от скрещивания симменталов с красно-пестрыми голштинами. Ленинград – Пушкин, 1988, Л.: 1989. С. 26 – 27.
7. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. –Л.: Агропромиздат, 1990. 240 с.