

МОНИТОРИНГ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОТКОРМЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

Ю.К. Ковалёнок (ФГОУ ВПО СПБГАВМ)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, микроэлементозы, мониторинг, откорм.
(Key words : cattle, trace elements metabolism pathology, monitoring, fattening)

Целью исследований явилось определение широты распространения и нозологической структуры микроэлементозов откормочных бычков центральной и западной Беларуси, а также констелляция факторов их возникновения. Исследованиями установлено, что проблема микроэлементозов в указанных регионах балансирует в диапазоне 28,0-32,8%. Наибольшая степень вовлечения бычков в болезни минерального типа констатирована на втором и третьем технологических этапах (52 и 43% – соответственно).



ВВЕДЕНИЕ

Микроэлементозы крупного рогатого скота в условиях Республики Беларусь являются весьма актуальной проблемой [3,4 и др.], оказывающей непосредственное

влияние на эффективность деятельности субъектов аграрного хозяйствования. Истоки подобного положения дел чаще всего алиментарны. Вместе с тем, интенсивное функционирование крупных промышленных предприятий страны, не всегда рациональная мелиорация почв и/или агротехнические с ней манипуляции, последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС и многие другие факторы привели к тому, что в начале 21 века на территории Беларуси учеными и практиками констатировано появление болезней обменного типа, не исчезающих после применения традиционных средств и способов борьбы с ними. Особо актуальна проблема обменных нарушений для животных, имеющих интенсивный тип течения реакций метаболизма, к которым относится и крупный рогатый скот всех производственных эта-

пов откорма. Вместе с тем, в научной и справочной литературе мы не обнаружили результатов системных исследований, позволяющих безапелляционно определить взаимное расположение и взаимодействие причинных факторов, вызывающих обменные нарушения у разновозрастных откормочных бычков различных регионов Беларуси, что и определило **цель** настоящих исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в 2007-2011 гг. в условиях Брестской, Гродненской и Минской областей Республики Беларусь, всего в опытах задействовано 11 хозяйств из 10 районов, исследовано 4297 животных, из которых выделялись особи, имеющие клинические или субклинические обменные нарушения (СОН). Лабораторные исследования выполнены в НИИ прикладной ветеринарии и биотехнологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» и лаборатории государственной службы медицинских и судебных экспертиз по Витебской области.

Суждение о состоянии у больных животных обменных процессов в целом и минерального обмена в частности проводилось на основании анализа результатов

собственных клинических, лабораторных и биометрических исследований.

Клиническое исследование проводили по общепринятой схеме. Лабораторная база данных (БД) включала 1921 наблюдений и 52 признака (из которых 6 признаков являлись качественными и 46 – количественными), характеризующих клинико-лабораторное состояние здоровья животных. Гематологические и биохимические исследования выполнены на соответствующих автоматических анализаторах – Medonic CA-620 (Швеция), Cormey-Lumen (Польша) и Euroliser (Австрия) с использованием диагностических наборов Randox (Великобритания) и Cormey (Польша). Количественное определение элементов осуществляли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) используя спектрометр Varian ICP-810-MS.

Системный анализ БД позволил выбрать для использования в означенных целях метод множественной регрессии [1,2]. Анализ осуществляли с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05. Анализ взаимосвязи между признаком «средний суточный привес», выступающим в роли зависимого, результирующего показателя, и подмножеством остальных, принимавшихся во внимание, использовалась модель множественной линейной регрессии [5] с пошаговыми алгоритмами включения предикторов, которые ранжируют признаки в соответствии с их вкладом в модель. При этом оценивался стандартизированный коэффициент регрессии (Std. Est.), коэффициент детерминации уравнения и уровень их статистической значимости.

Автор выражает благодарность научным консультантам, курировавшим данные исследования – профессорам Алек-

сандру Павловичу Курдеко и Григорию Гавриловичу Щербакову, а также к.т.н., доценту Леонову Василию Петровичу, под руководством которого выполнен статистический анализ данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный клинический и лабораторный анализ животных и исследуемого от них материала позволил нам определить распространение среди них микроэлементозов. Отмечено, что степень восприимчивости животных к болезням подобного типа связана как с регионом их нахождения, так и с технологическим этапом. Что в известной мере демонстрирует биогеохимичность страны и алиментарный тип происхождения микроэлементозов.

Так, в хозяйствах Брестской области (юго-западный регион) на 1-ом технологическом этапе распространенность микроэлементозов варьировала в диапазоне 13,4 – 20,5%. При этом к этапам доращивания и собственно откорма указанные цифры возрастали практически вдвое. Вместе с тем, наиболее подвержены подобным болезням бычки 2-го технологического этапа. Анализируя структуру СОН в обсуждаемом регионе можно отметить, что в подавляющем большинстве микроэлементозы протекали в виде дефицита двух или трех и более элементов, в то время как моноэлементозы либо не выявлялись вообще (2007-2008 гг.), либо составляли 5–27,3%. При этом, для констелляции факторов, определяющих тип обменных нарушений мы использовали метод множественной линейной регрессии полученной БД. Результаты данного анализа показали, что коэффициент детерминации, равный квадрату коэффициента множественной корреляции r^2 , скорректированного на объем наблюдений ($n=1921$) составил 0,7580. Это означает, что 75,8% вариабельности значений количественных признаков, определяется вариабельностью всех тех факторов, ко-

торые вошли в уравнение регрессии как предикторы. Наиболее значимыми предикторами, вошедшими в итоговое уравнение линейной регрессии в ранговом порядке явились: Prt (Std. Est. = -0,26250; $p=0,0001$), Cu (Std. Est. = -0,19420; $p=0,0001$), Zn (Std. Est. = -0,17310; $p=0,0001$), отношение Fe/Zn (Std. Est. = -0,12146; $p=0,0001$). Вышеизложенное позволяет заключить, что указанные предикторы уравнения регрессии определяют констелляцию наиболее значимых факторов, рост уровня которых может привести к стабилизации метаболических процессов и выздоровлению животных, равно как и наоборот - уменьшение их концентрации усугубляет вовлечение организма животных в патологический процесс.

Распространение микроэлементозов на северо-западе Беларуси (Гродненская область) варьировало от 10,5 до 20,0% на первом технологическом этапе, от 33,3 до 63,3% на втором, несколько снижаясь к заключительному этапу собственно откорма – составляя там 25 – 60%. Надо отметить, что структура отмечавшихся микроэлементозов у животных обсуждаемого региона имела черты, отличающие таковую от вышеизложенной. Так, на этапе выращивания (равно как и на последующих) нами констатирована весьма высокая вариабельность в плане проявления моногипомикроэлементозов – от отсутствия таковых (в 2007 г – 3 этап; в 2008 г – 2-ой и 3-ий этапы; в 2009 и 2010 гг. – 3-ий этап) до констатации 35-40% болезней одной недостаточности. На долю дефицита 3 и более элементов в основном приходилось от 40 до 75%, что в удельном отношении явилось наибольшим, в тоже время – болезни 3-х и более сочетанностей в отдельные этапы (2009 и 2011 гг. – 1-й этап) не выходили за пределы 10%. Что касается дефицита 2-х элементов, то тут необходимо отметить, что в зависимости от года проведения мони-

торинговых исследований и технологического этапа отмечена высокая степень вариабельности – от 25 до 70%.

Анализируя структурную сущность микроэлементозов откормочных бычков в Гродненской области посредством построения уравнений множественной линейной регрессии нами отмечено, что итоговое уравнение имеет коэффициент детерминации 0,7799, что принято трактовать как 77,9% правильность подбора предикторов для оценки метаболического состояния животных. Обсуждая факторы, констелляция которых привела к возникновению СОН следует отметить следующую их, ранжированную значимость: низкий уровень Co (Std. Est. = -0,18463; $p=0,0028$), Zn (Std. Est. = -0,16575; $p=0,0001$), Prt (Std. Est. = -0,15982; $p=0,0001$), Glu (Std. Est. = -0,14181; $p=0,0003$), HGB (Std. Est. = -0,13585; $p=0,0046$), отношения Fe/Zn (Std. Est. = -0,1149; $p=0,0001$), рост уровня которых наиболее значимо и вероятно приведет к стабилизации клинического состояния животных. В тоже время, полученное уравнение демонстрирует также и то, что рост активности AcAT (Std. Est. = 0,19094; $p=0,0001$), уровня Mg (Std. Est. = 0,12467; $p=0,0001$) и количества лейкоцитов (Std. Est. = 0,09985; $p=0,0001$) может выступить вполне вероятной причиной усугубления имеющихся расстройств обменного типа с возможным развитием клинически выраженной недостаточности того или иного типа.

Наименее распространены микроэлементозы в центральной части Беларуси – так в Минской области на первом технологическом этапе их выявлено порядка 11-15%, в то время как усредненные данные по стране лежат в диапазоне 20%. В хозяйствах центрального региона страны нами констатирован также сравнительно (с другими регионами) небольшой (по рангу) уровень распространенности микроэлементозов среди бычков этапа дора-

щивания ($\approx 25-47\%$) и весьма не существенное (3-7%) снижение широты распространения микроэлементозов среди животных заключительного этапа откорма. Анализируя структуру выраженности тех или иных видов дефицитов, равно как и их сочетаний – надо отметить, что у животных Минщины отмечена весьма высокая вариабельность проявления дефицита одного микроэлемента как такового – от отсутствия их (2008 г – 1 и 3 этапы) и до 50% (на этапе выращивания в 2011 г). Что же касается ассоциативных микроэлементозов, то сочетанность дефицита двух элементов выявлялась в 30-65%, а трех и более в 5-65% случаев. Коэффициент детерминации для итогового уравнения регрессии по Минской области составил 0,8539 – это один из самых высоких, полученных нами в ходе исследований. Итоговое уравнение регрессии демонстрирует, что наиболее значимыми предикторами, приведшими к возникновению СОН у бычков данного региона страны являются (ранжировано): уровень Co , Prt , $MCHC$, отношение Fe/Zn и уровень Ni – повышение уровня которых может приводить к стабилизации метаболических расстройств в организме бычков, а соответственно – данные факторы являются причинными. Вместе с тем, интересно отметить, что повышение уровня таких предикторов как активность $AsAT$ и концентрация Mg , полученных со знаком «+» приведут к еще большему усугублению процесса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании широких клинических, лабораторных и биометрических исследований можно заключить, что степень распространенности микроэлементозов у крупного рогатого скота на откорме имеет выраженную зависимость от биогеохимических характеристик местности и возраста животных. Нами отмечено, что наибольшее распространение микроэлементозов констатируется

на втором и третьем технологических этапах (52 и 43% - соответственно), что может быть связано с переходом на растительные корма и соответствующим погрешностям рациона.

Нозологическую структуру выявляемых болезней можно охарактеризовать как весьма дисперсную, зависящую от многих обстоятельств (регион нахождения животных, производственный этап, год проведения мониторинговых исследований и т.п.). Вместе с тем, полученные ранговые значения предикторов, а также их модуль являются весьма показательными с точки зрения суждения как о сущности факторов, вызывающих метаболические расстройства у животных, их сочетаниях, так и удельном вкладе каждого из них в результирующий показатель, что может и должно учитываться в сложной диагностике метаболических расстройств у животных с целью оптимизации тактико-стратегического планирования лечебно-профилактических мероприятий.

Trace elements metabolism pathology monitoring of fattening cattle in central and western Belarus. Y.K. Kovalyonok

SUMMARY

The aim of the study is to determine the spread and nosological structure of fattening bull-calves trace elements in central and western Belarus as well as to specify the reasons for their origin. The study demonstrates that the amount of trace elements in the stated regions is varying from 28.0 to 32.8 per cent. The largest degree of bull-calves having diseases of mineral type is observed at 1st and 2nd technological stages (52 and 43 per cent accordingly).

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Афифи, А. Статистический анализ: подход с использованием ЭВМ / А. Афифи, С. Эйзен. - М. : Мир, 1982. - 488 с.
- 2.Бикел, П. Математическая статистика : пер. с англ. - М. : Финансы и статистика, 1983. - Вып.1-2.
- 3.Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор