

При изучении остаточных количеств действующих веществ (антибиотиков цефтиофура и неомидина) после внутриматочного введения препарата «Цефолан» установлено, что во всех исследуемых пробах молока, полученных от коров через 4, 12, 24 и 48 часов после последнего его введения, остаточных количеств цефтиофура и неомидина не обнаружено.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что ветеринарный препарат «Цефолан» обладает высокой терапевтической эффективностью при лечении коров, больных маститом (84,8 %) и подострой формой эндометрита (92 %), и не имеет сроков ограничений по использованию молока в пищу людям после его внутриматочного введения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белявский, В. Н. Лечение свиноматок с послеродовым гнойно-катаральным эндометритом / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 15-17.
2. Буланкин, А. Л. Разработка и применение новых лечебных препаратов при эндометритах, маститах у коров и желудочно-кишечных заболеваний телят: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / А. Л. Буланкин. – Краснодар, 1996. – 23 с.
3. Кротов, Л. Н. Комплексная терапия коров при гнойно-катаральных эндометритах / Л. Н. Кротов // Ветеринария. – 2012. – № 2. – С. 44-45.
4. Лекарственные средства в ветеринарной медицине: справочник / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива. – 2006. – 403 с.
5. Лучко, И. Т. Воспаление молочной железы у коров (этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика): монография / И. Т. Лучко, О. П. Ивашкевич. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 184 с.
6. Попов, Ю. Г. Новое в лечении послеродового эндометрита у коров / Ю. Г. Попов, Н. Н. Горб. // Вестник НГАУ. – 2013. – № 4(29). – С. 85-90.
7. Фармакология / В. Д. Соколова [и др.]; под ред. В. Д. Соколова. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 576 с.

УДК 619:616-099-02:636.085

МИКОТОКСИНЫ В КОРМАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

М. Г. Величко, Е. Г. Кравчик

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: микотоксины, афлатоксины, зеараленон, Т-2 токсин и vomitоксин, микологическое исследование кормов.

Аннотация. Изучена загрязненность кормов микотоксинами по данным микологических исследований проб, поступающих из хозяйств Гродненской области. За обозначенный период отделом биохимии и микологии было проведено

1863 исследования на микотоксины комбикорма, зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, шрота, жмыха. Основная доля кормов, зараженных микотоксинами, приходилась на зерно и комбикорма. Наиболее часто встречаемым микотоксином в 2020 г. являлся афлатоксин B1 (64 % положительных проб). T-2 токсин – 15 % и vomitоксин – 14 %. Зараженность кормов микотоксинами за 2021 г. составила 4,1 %, что в 2,7 раза ниже, чем 2020 г. Основная доля положительных результатов приходилась на T-2 токсин – 11 % и vomitоксин – 5,5 %. В сравнении с 2020 г. в пробах комбикорма и зерна не встречались афлатоксин B и фунионизин. Отмечено заражение зерна кукурузы зеараленоном.

MYCOTOXINS IN GRAIN FEEDS

M. G. Velichko, E. G. Kravchyk

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Terezhkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: mycotoxins, aflatoxins, zearalenone, T-2 toxin, vomitoxin, mycological analysis of feeds.

Summary. The contamination of feeds with mycotoxins was studied based on mycological analysis of samples received from farms in the Grodno region. During the specified period, the Department of Biochemistry and Mycology conducted 1863 studies on mycotoxins in compound feed, corn, barley, wheat, meal, and cake. The main portion of feeds contaminated with mycotoxins was accounted for by grain and compound feed. The most frequently encountered mycotoxin in 2020 was aflatoxin B1 (64 % positive samples). T-2 toxin accounted for 15 % and vomitoxin for 14 %. The contamination of feeds with mycotoxins in 2021 was 4,1 %, which is 2,7 times lower than in 2020. The main portion of positive results was attributed to T-2 toxin (11 %) and vomitoxin (5.5 %). In comparison to 2020, aflatoxin B and fumonisin were not found in compound feed and grain samples. Contamination of corn grain with zearalenone was noted.

(Поступила в редакцию 05.06.2023 г.)

Введение. Зерновые культуры являются основным источником нутриентов в виде белков, жиров и углеводов, при этом только три из них (рис, кукуруза и пшеница) обеспечивают около 60 % мирового потребления энергии в пищу. При этом в кормах и продуктах питания содержится множество загрязнений, которые могут быть вредны для здоровья животных и человека. Наиболее опасными и актуальными для зерновых являются контаминации микотоксинами. Они относятся к природным биологическим загрязнителям и определяются на зернах злаковых, семенах подсолнечника, бобовых и корма для животных. В промышленном животноводстве отмечается нарастающая динамика контаминации, особенно концентрированных кормов, этими химическими

соединениями природного происхождения. Так, по данным Продовольственной организации ООН, до 30 % продовольственных и кормовых культур загрязнены микотоксинами [1, 2]. Не только в сельскохозяйственной продукции, но и в продуктах питания отмечается до 80-100 % наличие микроскопических грибов, из которых относят к токсигенным до 40-60 % случаев, продуцирующих микотоксины в опасных для здоровья концентрациях – в 21 % [3].

Микотоксины – это токсические вещества, производимые определенными видами плесневых грибов, которые могут развиваться на различных растительных продуктах, включая зерно, которые могут влиять на качество и безопасность зерна, а также на его вкус и аромат. Они являются непредсказуемыми и неизбежными загрязнителями в пищевых продуктах и кормах по всему миру. Эти химические вещества представляют собой проблему для безопасности кормов и пищевых продуктов и определяют серьезный риск для здоровья людей и животных, а также способствуют огромным экономическим потерям в сельскохозяйственной отрасли [1-4, 5].

В Прибалтике и России, Беларуси, Казахстане 70,9 % образцов зерна контаминированы трихотеценами (54,9 мкг/кг в среднем). Исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что животноводство несет серьезные экономические потери от снижения продуктивности и воспроизводства сельскохозяйственных животных, возникающих при микотоксикозах. Это означает, что значительная часть зерна кукурузы может быть непригодна для использования в пищевых или кормовых целях из-за содержания микотоксинов [5, 6].

Микотоксины обладают канцерогенным (провоцирующим развитие злокачественных опухолей), мутагенным (вызывающим нетипичные изменения клеток и тканей организма), тератогенным (способствующим появлению уродств), эмбриотоксическим (фактор отравления плода), аллергическим (вызывающим патологическую реакцию организма на различные факторы окружающей среды), иммуносупрессивным (подавляющим естественные защитные реакции организма) действиями, а также способностью снижать резистентность организма к инфекционным и неинфекционным заболеваниям [7, 8].

Образуются данные вещества микроскопическими грибами из первичных метаболитов (малонат, аминокислоты, ацетат и др.) в процессе окисления, восстановления, алкилирования, галогенизации, конденсации. Следует подчеркнуть первичный механизм действия основных групп микотоксинов: афлатоксин образует связь с гуанином (ДНК-аддукт) после метаболической активации в печени; трихотецены ингибируют синтез белка; зеараленон образует связь с эстрогенными

рецепторами у млекопитающих; охратоксины блокируют синтез белков [9, 11, 13].

Микотоксины всасываются через желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), легкие, кожу и другие органы, например, назолакримальный путь. В желудочно-кишечном тракте абсорбция микотоксинов может происходить во рту и пищеводе (минимальное всасывание), а также в желудке и тонком кишечнике. В желудке абсорбция, как правило, находится во взаимосвязи с содержанием фракции недиссоциированных слабых кислот. Максимальное всасывание происходит в тонком отделе кишечника. Некоторое их количество также может абсорбироваться в толстом кишечнике. Высокомолекулярные соединения обычно выделяются с желчью. Также экскреция может происходить другими путями, например, при переходе в молоко (афлатоксин В1); выделении через пот и слюну. Неабсорбированные вещества этого класса могут выделяться с фекалиями, одновременно оказывая во время прохождения действие на кишечную стенку [8].

Токсическое действие микотоксинов на организм, прежде всего органам детоксикации (печень), приводит к токсической дистрофии гепато-панкреотической системы (гепатитам и панкреатитам), к падежу животных. Прилагаются огромные усилия по контролю и минимизации распространения микотоксинов в кормах и пищевых продуктах, но проблема загрязнения микотоксинами остается актуальной. Согласно ФАО, около 25 % продовольственных культур поражены грибами, что приводит к экономическим потерям [5]. Исследование микотоксинов в стране в основном ограничивается определением содержания пяти гостированных микотоксинов в сельскохозяйственном пищевом сырье, пищевых продуктах и кормах. В настоящее время к наиболее опасным микотоксинам относят: Т-2 токсин, дезоксиниваленол, афлатоксины, зеараленон, ниваленол, охратоксин А, патулин, стеригматоцистин, цитринин, щавелевую кислоту, монилиформин, треморгенные микотоксины; боверицин, тентоксин, зеараленон, трихотецены тип А, трихотецены тип В. Отмечается повышенная контаминация проб малоизученными микотоксинами, такими как альтернариол, боверин, тентоксин и тенуазоновая кислота.

Зеараленон является одним из наиболее известных микотоксинов в кукурузе и может иметь негативное влияние на здоровье животных, включая крупный рогатый скот. Сырье, обуславливающее высокую степень загрязнения кормов данным микотоксином, – преимущественно зерно ячменя, зерно пшеницы и кукурузы. Вкусовые восприятия у животных могут изменяться при скармливании зерна, содержащего микотоксины. Когда животное потребляет зерно, содержащее микотоксины,

которые вызывают неприятные ощущения, это может привести к тому, что животные отказываются от такого корма или употребляют его в меньших количествах. Однако вкусовые предпочтения и реакции на микотоксины могут различаться у разных видов животных. Некоторые животные могут быть более чувствительны к микотоксинам и отказываться от корма сразу же, как только они обнаруживают неприятный вкус или запах. Другие могут быть менее чувствительными или привыкнуть к наличию микотоксинов в корме и все равно его потреблять. Поэтому при наличии зерна, содержащего микотоксины, важно тщательно контролировать качество корма и проводить регулярные анализы для их обнаружения. Это поможет уменьшить потенциальные негативные последствия для животных и поддерживать их здоровье и хороший аппетит [11-13].

Цель работы – анализ загрязненности кормов микотоксинами по данным микологических исследований проб, поступающих из хозяйств Гродненской области в ГДУ «Гродненская областная ветеринарная лаборатория» за 2020-2021 гг.

Материал и методика исследований. Для оценки загрязненности кормов были проанализированы данные по микологическим исследованиям кормов, поступающих из хозяйств гродненской области в ГДУ «Гродненская областная ветеринарная лаборатория» за 2020-2021 гг.

Результаты исследований и их обсуждение. За обозначенный период отделом биохимии и микологии было проведено 1863 исследования на микотоксины. При этом исследовались комбикорма, зерно, прочие концентрированные корма, прочие корма (шрот, жмых). Так, за 2020 г. из 827 проб микотоксины были обнаружены в 80 образцах, что составляет 11 % от общего числа проведенных исследований. Важно отметить, что основная доля кормов, зараженных микотоксинами, приходится на зерно и комбикорма. Наиболее часто встречаемым микотоксином в 2020 г. являлся афлатоксин В1. На его долю пришлось 64 % положительных проб. Кроме того, в пробах были обнаружены Т-2 токсин и vomitоксин – 15 и 14 % соответственно. Следует отметить, что за 2020 г. в кормах не встречались такие микотоксины, как зеараленон и фумонизин.

За 2021 г. проведено 1036 исследований на микотоксины, что на 42 % больше в сравнении с 2020 г. Зараженность кормов микотоксинами за 2021 г. составила 4,1 %, что в 2,7 раза ниже, чем годом ранее. Основная доля положительных результатов приходилась на Т-2 токсин – 11 % и vomitоксин – 5,5 %. В сравнении с 2020 г. в пробах комбикорма и

зерна не встречались афлатоксин В1 и фумонизин, в то время как выявился только 1 случай зараженного зеараленоном зерна.

Уровни зеараленона могут варьировать в зависимости от различных факторов, включая условия хранения и обработки зерна, климатические условия и наличие зараженного сырья. Зерно кукурузы, подверженное погодным условиям, влажности или недостаточному контролю качества, более подвержено заражению зеараленоном.

Зеараленон является одним из наиболее известных микотоксинов в кукурузе и может иметь негативное влияние на здоровье животных, включая крупный рогатый скот. Он обладает эстрогенным действием и может вызывать различные проблемы, такие как репродуктивные нарушения и снижение производительности животных. В связи с этим контроль качества зерна и проведение анализов на наличие зеараленона и других микотоксинов являются важными мерами для обеспечения безопасности кормления животных и предотвращения негативных последствий от зараженного зерна кукурузы [11].

После попадания зеараленона в организм животного с кормом, он может претерпевать различные метаболические изменения. Один из основных метаболитов зеараленона, образующихся в организме, является α -зеараленол (α -ZAL). Он образуется путем гидроксилирования зеараленона под воздействием ферментов в печени и других тканях. Также возможны другие метаболические пути обработки зеараленона, включая глюкуронирование и сульфатирование, что приводит к образованию соответствующих конъюгатов. Глюкурониды и сульфаты зеараленона являются более полярными соединениями и могут легче выводиться из организма через почки. Метаболиты зеараленона, такие как α -ZAL, глюкурониды и сульфаты, имеют различную фармакологическую активность и могут оказывать свое воздействие на организм животного. Они могут взаимодействовать с рецепторами эстрогенов и проявлять эстрогенную активность, хотя и в меньшей степени, чем сам зеараленон. Важно отметить, что метаболизм зеараленона может различаться в зависимости от вида животного, его метаболических особенностей и факторов окружающей среды. Биохимические исследования проводятся для более полного понимания метаболизма зеараленона и его метаболитов в организмах животных [5].

При диагностике микотоксикозов обычно определяют метаболиты зеараленона, такие как α -зеараленол (α -ZAL) и его глюкурониды. Определение α -ZAL может проводиться путем анализа крови, мочи или молока животных. Кровь является наиболее распространенным биологическим материалом для определения α -ZAL. Однако, т. к. метаболиты быстро метаболизируются и выводятся из организма, определение α -

ZAL может быть затруднено из-за их низких концентраций и кратковременного присутствия в биологических образцах. Также возможно определение глюкуронидов α -ZAL в моче или молоке. Глюкурониды являются более стабильными и могут быть обнаружены в образцах в течение длительного времени после приема зеараленона с кормом. Для диагностики микотоксикозов у КРС рекомендуется проводить комплексный подход, который включает измерение содержания микотоксинов в кормах, анализ содержания микотоксинов в биологических образцах (например, кровь, моча, молоко) и оценку клинических признаков заболевания. Важно отметить, что точные методы и параметры анализа могут различаться в зависимости от лабораторных протоколов, используемых тестов и доступности оборудования. Поэтому рекомендуется проводить анализы в аккредитованных лабораториях, имеющих опыт в диагностике микотоксикозов у КРС [8].

Заключение. Анализируя полученные данные, необходимо учитывать климатические и погодные условия Республики Беларусь. Так, 2020 г. был жарким и сухим, что могло повлиять на качество заготавливаемых кормов, при их закладке и хранении. В таких условиях возможности роста грибов были ограничены, а значит и снижено образования микотоксинов. Относительно невысокие проценты обнаруженного загрязнения не гарантируют благоприятный исход от применения таких кормов в сельском хозяйстве. Негативное влияние микотоксинов прежде всего проявляется аккумулярующим их действием и совместным действием нескольких токсинов. Для снижения токсического действия загрязнения целесообразно применение сорбентов и протекторов токсического действия, что, однако, повышает экономические затраты. Следует отметить, что полное удаление таких загрязнений из зерна или другого корма сложно достигнуть, следовательно, лучшим решением является профилактика заражения кормов микотоксинами и соблюдение правил хранения кормовой базы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Превентивные меры при контаминации сена плесневыми грибами / А. А. Былгаева [и др.] // Кормопроизводство. – 2019. – № 11. – С. 37-41.
2. Былгаева, А. А. Микобиота сена с естественных сенокосов / А. А. Былгаева // Кормопроизводство. – 2020. – № 9. – С. 39-42.
3. Брылин, А. П. Микотоксикозы КРС. Передовые технологии в борьбе с микотоксикозами / А. П. Брылин // Комбикорма. – 2012. – № 8. – С. 103-104.
4. Динамика накопления микотоксинов в силосе на разных этапах хранения / Г. Лаптев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 6. – С. 123-130.
5. Кирьянова, А. Микотоксины: обобщаем свежие данные / А. Кирьянова // Белорусское сельское хозяйство. – 2020. – № 6. – С. 66-70.
6. Кононенко, Г. П. Профилактика микотоксикозов животных: достижения и перспективы / Г. П. Кононенко, А. А. Буркин // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я. Р. Коваленко. – 2018. – Т. 80. – № 9. – С. 199-204.

7. Косолапова, В. Г. Влияние микотоксинов на здоровье и продуктивность молочного скота / В. Г. Косолапова, М. М Халифа, Х. Г. Ишмуратов // Кормопроизводство. – 2021. – № 9. – С. 38-46.
8. Микотоксины и микотоксикозы животных – актуальная проблема сельского хозяйства / Р.С. Овчинников [и др.] //Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2015. – № 1(25). – С. 114-123.
9. Микотоксины в пищевой цепи / А. И. Иванов [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 136 с.
10. Монастырский, О. А. Микотоксины – глобальная проблема безопасности продуктов питания и кормов / О. А. Монастырский //Агрохимия. – 2016. – № 6. – С. 67-71.
11. Уша, Б. В. Ветеринария – основа пищевой и биологической безопасности / Б. В. Уша // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – № 4. – С. 42-44.
12. Alshannaq, A. Occurrence, Toxicity, and Analysis of Major Mycotoxins in Food / A. Alshannaq, J-H. Yu // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2017. – Vol. 14(6). – P. 632-652.
13. Thielecke, F. Contaminants in Grain—A Major Risk for Whole Grain Safety? / F. Thielecke, A. P. Nugent // Nutrients. – 2018. – Vol.10(9). – P. 1213-1236.

УДК 619:615.3:636.32/38:612.32

ПРОФИЛАКТИКА ТЕПЛООВОГО СТРЕССА У ДОЙНЫХ КОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Д. В. Воронов^{1,2}, Д. В. Шешко², С. В. Сутько², А. Н. Михалюк¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – ЧНИУП «Алникор»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230014,
г. Гродно, ул. Санаторная, 1)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, тепловой стресс, профилактика, эффективность.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований эффективности использования кормовой добавки «Антистресс-Термо». Эта добавка использовалась для профилактики теплового стресса. Антистресс-Термо поддерживает физиологические параметры организма коров в пределах референтных значений.