

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКОТОКСИНОВ В КОРМАХ И КОМБИКОРМОВОМ СЫРЬЕ В УРАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

И.М. ДОННИК (фото),

*доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент
РАСХН, директор, Уральский НИВИ РАСХН*

Н.А. БЕЗБОРОДОВА,

аспирант, Уральская ГСХА, г. Екатеринбург

Ключевые слова: микотоксины, микотоксикоз, корма,
экспресс-метод, Уральский регион.

В последнее время в животноводстве актуальна проблема микотоксикозов – специфических заболеваний, развивающихся в результате поедания животными кормов, содержащих токсические метаболиты микроскопических патогенных грибов (микотоксины).

Токсины грибов – метаболиты разнообразной химической природы, обычно небелковой, часто вторичные, оказывающие более или менее специфическое патологическое действие на организм человека, высших животных и растений, микроорганизмы. Образуются они при поражении определенными видами грибов урожая и продуктов, кормов, употребление которых вызывает заболевание микотоксикоз [3].

Плесени и производимые ими микотоксины – проблема, являющаяся повсеместной, не имеющая географических границ. Микотоксины наносят огромный экономический вред животноводству во всем мире. Рост плесени снижает питательную ценность корма, ухудшает его потребление, что приводит к падению продуктивности животных [7].

В настоящее время известно более 300 различных микотоксинов, потребление которых с кормами приводит к токсическому эффекту различной степени у млекопитающих и птиц.

По данным Управления по продовольствию и сельскому хозяйству ООН (ФАО), около 25% мирового уро-



620142,

г. Екатеринбург,

Белинского,

д. 112а,

Тел. (343) 257-79-71,

E-mail: info@urnivi.ru

жая зерновых ежегодно поражается микотоксинами [6].

Список известных микотоксинов расширяется благодаря новым открытиям ученых в данной области. Сегодня мы уже вынуждены искать защиту не от одного, двух или трех, а от целого ряда микотоксинов. И число их только увеличивается. К тому же в зараженных кормах они, как правило, находятся в комбинации и взаимно усиливают действие друг друга. То есть данная проблема действительно значительная. Новые знания в этой области актуальны как никогда [8].

Многие микотоксины обладают мутагенными и канцерогенными свойствами и опасны для животных и че-

***Mikotoxin, mikotoxicosis,
sterns, express method,
the Ural region.***

Биология. Ветеринария

ловека. Токсические эффекты весьма разнообразны при микотоксикозах и зависят от дозы токсина, продолжительности введения, вида животного, его возраста, пола, физиологического статуса, но во всех случаях поражаются жизненно важные органы [1].

Из микотоксинов наиболее известны следующие: Т-2 токсин, зеараленон, афлатоксин, охратоксин, фуманизин и vomitоксин [5].

Для обеспечения высокого качества зерна и комбикормов, во многом определяющих эффективность животноводства, необходима организация систематического контроля микотоксинов [4].

В последнее время широко применяется для анализа пораженности кормов токсическими метаболитами грибов более удобный лабораторный метод – иммуноферментный анализ (ИФА). Данный экспресс-метод контроля характеризуется высокой чувствительностью в определении токсинов, простотой в реализации, высокой гибкостью, эффективностью и позволяет исследовать как единичные пробы, так и десятки проб одновременно [3].

Цель и задачи исследований

Целью наших исследований стало создание программы ветеринарно-микробиологического контроля с последующим мониторингом микотоксинов в кормах и комбикормовом сырье, основанном на результатах лабораторного исследования.

Материалы и методы исследований

Нами были проведены исследования кормов и комбикормового сырья на наличие токсических метаболитов плесневых грибов методом иммуноферментного анализа с декабря месяца 2006 года по I-II квартал 2009 года.

Работа проводилась на базе Ветеринарного лабораторно-диагностического центра Уральского научно-исследовательского ветеринарного института РАСХН и сельскохозяйственных организаций Уральского региона.

Отбор проб для исследований проводили с участием ветеринарных и зоотехнических специалистов и представителей администрации предприятий, хозяйств.

Отобранную среднюю пробу от партии разделяли на две части массой не менее 1 кг каждая, упаковывали в чистые сухие банки или целлофановые мешки и печатавали. Одну часть пробы направляли для исследования с актом комиссионного отбора и сопроводительным документом. Вторую часть пробы хранили в хозяйстве в течение одного месяца в условиях, предотвращающих порчу или вторичное загрязнение в конфликтных случаях.

Проводили анализ поступающего сырья методом ИФА в соответствии с ГОСТом Р 52471-2005 «Корма. Имму-

ноферментный метод определения микотоксинов» и МУ по экспресс-определению микотоксинов в зерне, кормах и компонентах для их производства (утв. Министерством сельского хозяйства РФ 10 окт. 2005 г.).

Иммуноферментный анализ кормов проводился с использованием автоматического фотометра Тесап Sunrise, укомплектованного программным обеспечением BioChes, с использованием тест-систем Agra Quant (США). Пробоподготовку кормов и иммуноферментный анализ проводили согласно указанным ГОСТу и МУ.

В ряде регионов в настоящее время удачно проводится контроль качества сырья и кормов. Для этого, например, в Свердловской области была создана система контроля качества кормов и комбикормового сырья в соответствии с Приказом Министерства сельского хозяйства Свердловской области от 9 марта 2007 года №65 « О технологической схеме контроля комбикормов и сырья для их производства».

Результаты исследований и обсуждение

Исследования кормов и сырья на микотоксины были проведены в соответствии с нормативными документами. Всего исследована с декабря месяца 2006 года по I и II квартал 2009 года 271 проба (табл. 1).

Из представленных данных видно, что в декабре месяце 2006 года поступившие пробы пшеницы и травяной муки были поражены токсическими метаболитами плесеней (100%). В 2007 году были поражены микотоксинами соя, шрот подсолнечный, глютен кукурузный (100%); зерносмеси (70%); сенаж (63,6%); жмых подсолнечный, кормосмеси (60%); пшеница (54,5%); ячмень и кукуруза (50%); комбикорм (37,5%). В 2008 году были контаминированы опасными метаболитами плесневых грибов мясо-костная мука, соевый шрот (100%); кормосмеси, концентраты (60%); жмых подсолнечный, сено (50%); комбикорм (6,8%); ячмень (8,3%). За период с I по II квартал 2009 года пораженность поступивших

Таблица 1

Анализ пораженности кормов и сырья микотоксинами (поступивших на исследование с декабря месяца 2006 г. по I и II квартал 2009 г.)

Виды кормов/сырья	Контаминировано проб, %			
	2006 г. (декабрь месяц)	2007 г.	2008 г.	2009 г. (I и II квартал)
Мясо-костная мука	0	0	100	0
Рыбная мука	0	0	0	0
Пшеница	100	54,5	0	0
Ячмень	0	50	8,3	0
Кукуруза	0	50	0	0
Соя	0	100	0	0
Соевый шрот	0	0	100	0
Шрот подсолнечный	0	100	0	0
Жмых подсолнечный	0	60	50	0
Глютен кукурузный	0	100	0	0
Кормосмесь	0	60	60	0
Зерносмесь	0	70	0	0
Комбикорм	0	37,5	26,8	25
Сенаж	0	63,6	0	0
Силос	0	60	0	0
Травяная мука	100	0	0	0
Белковый корм	0	0	0	0
Кормовые дрожжи	0	0	0	0
Отруби пшеничные	0	0	50	0
Овес	0	0	0	0
Концентраты	0	0	50	0
Сено	0	0	60	0
Кормовые добавки	0	0	0	14,2

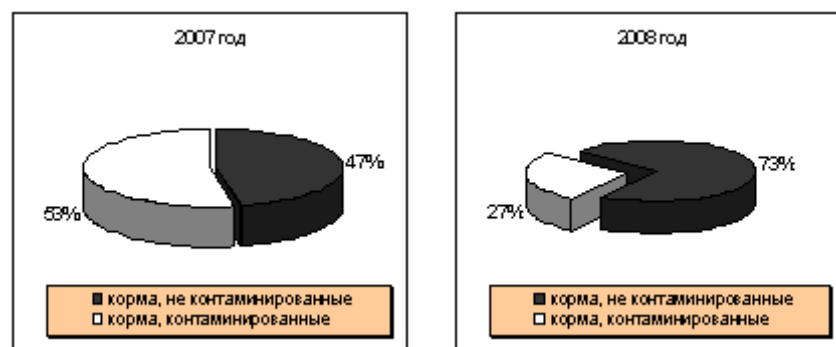


Рисунок 1. Контаминация кормов и сырья токсигенными метаболитами микроскопических грибов

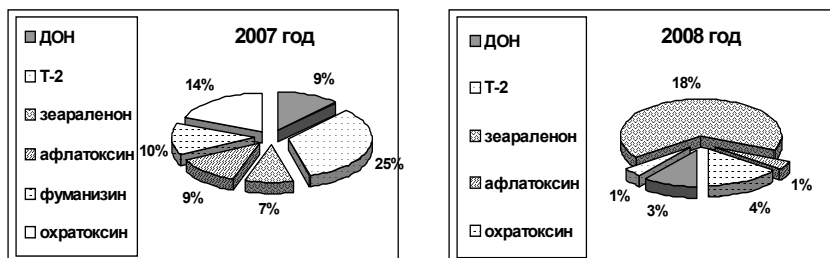


Рисунок 2. Результат определения видов микотоксинов, обнаруженных в

проб на исследование по микотоксинам составила: комбикорм – 25%, кормовые добавки – 14,2%.

Было установлено, что из 78 проб, поступивших на исследование в 2007 году, 42 пробы (53%) были контаминированы опасными метаболитами плесневых грибов. В 2008 году было выяснено, что из 138 исследуемых проб в 37 (27%) были обнаружены микотоксины. В 2009 году за I и II квартал было установлено, что из 51 исследуемой пробы лишь в 8 пробах (16%) комбикормов были обнаружены микотоксины (рис. 1).

С декабря месяца 2006 года поступившие пробы кормов и сырья были поражены микотоксинами, не превышающими МДК. В 2007 году были выделены микотоксины, большинство из которых являются сильнейшими и высокотоксичными соединениями: Т-2 токсин с уровнем накопления 0,1-6,84 мг/кг; охратоксин – 3,0-19,8 мг/кг; зеараленон – 1,3-1,7 мг/кг; фуманизин – 1,0-1,4 мг/кг; афлатоксин – 0,01-0,6 мг/кг и ДОН – 2,4-21,0 мг/кг. Данные концентрации превышали МДК: Т-2 токсин – на 62,7%, афлатоксин – на 24,4%, охратоксин – на 18,4%, ДОН – на 10%, фуманизин – на 4% и зеараленон – на 1,9%. В поступивших пробах были выделены такие виды микотоксинов, как ДОН и афлатоксин (9%), зеараленон (7%), фуманизин (10%), охратоксин (14%) и Т-2 токсин (25%) (рис. 2). Наиболее встречаемыми микотоксинами в кормах и сырье стали охратоксин и Т-2 токсин.

В 2008 году в кормах и сырье были обнаружены токсигенные продуцен-

ты плесневых грибов: ДОН в количестве от 2,18-3,41 мг/кг и Т-2 токсин – 0,13 мг/кг; следы охратоксина – 0,002 мг/кг, зеараленона – 0,5 мг/кг, афлатоксина – 0,001 мг/кг. Данные концентрации превышали МДК: Т-2 токсин – на 0,1%, ДОН – на 1,41%. В поступивших пробах были выделены микотоксины: ДОН – 3%, зеараленон – 18%, охратоксин – 4%, афлатоксин и Т-2 токсин – 1%. Наиболее встречаемым микотоксином в кормах и сырье стал зеараленон (рис. 2).

За I-II квартал 2009 года был обнаружен зеараленон, поразивший пробы кормов и сырья на 19,5%.

Более интенсивная контаминация кормов и сырья в 2007-2008 годах выявлена у трех родов микромицетов: *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium*. При этом наиболее доминировали грибы рода *Fusarium*: в 2007 году – 47%, в 2008 году – 31% в исследуемых пробах.

Таким образом, в кормах и сырье развивались так называемые плесени хранения, такие как *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium*, чаще всего поражающие корма и зерно в период хранения. Для их роста требуется невысокая влажность (13-18%), но более высокая температура – от 20 до 35°C. Контроль роста плесеней до сбора урожая затруднен неспособностью людей контролировать климат, так как и недостаточное, и избыточное количество осадков в критические фазы вегетации могут привести к заражению растений плеснями, порче зерна и формированию микотоксинов.

В настоящее время доказано, что безопасных уровней микотоксинов

нет. Даже самые малые их количества обладают канцерогенным эффектом и со временем способны накапливаться в организме. Например, употребление сельскохозяйственными животными контаминированных Т-2 токсинном кормов может привести к поражению ЦНС, желудочно-кишечного тракта, абортам, атрофии тимуса (у птиц) и понижению активности иммунной системы. Сырье, пораженное фуманизином, приводит к диарее, катаральным энтеритам, снижению прироста, расстройствам ЦНС и раку печени. Воминоксикоз (ДОН) характеризуется снижением удоев у коров, понижением прироста у молодняка, репродуктивной функции и иммунитета. Отравление охратоксином у животных характеризуется снижением массы тела, полидипсией, полиурией, диареей, а также поражением печени и почек. Афлатоксикоз проявляется поражением ЦНС, нарушением обмена веществ, дистрофией паренхиматозных органов, нарушением процессов иммуногенеза.

Выводы и предложения

Учитывая высокий уровень контаминации кормов микотоксинами, была разработана система контроля качества кормов, включающая входной и выходной контроль каждой партии комбикормов и ингредиентов для их производства. Также были подготовлены инструктивные документы с указанием вида корма и кратности исследования. Документы носили рекомендательный характер. В них было указано, что лабораторный контроль могут осуществлять производители в любой аккредитованной на данный вид исследования лаборатории. Было рекомендовано исследовать корма и сырье на следующие показатели: микотоксины, микробиологическая и микологическая чистота, токсичность, аминокислотный и витаминно-минеральный состав, содержание тяжелых металлов и ГМО. Результаты разработанной программы контроля показали, что уровень контаминации в 2009 году существенно уменьшился. Особенно заметно снижение количества пораженных проб токсичными плесневыми грибами и их опасными метаболитами.

Литература

1. Антонова Б. И. Лабораторные исследования в ветеринарии. Биохимические и микологические исследования : справочник. М. : Агропромиздат, 1991. 56 с.
2. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. Киев : Наукова думка, 1973. 78 с.
3. Галкин А. В. Современные технологии экспресс-контроля микотоксинов в зерне и комбикормах // Био. 2003. № 4. С. 13-14.
4. Зыкин Л. Ф. Клиническая микробиология для ветеринарных врачей. М. : Колос, 2006. 26 с.
5. Русанов В. А., Коваленко А. В. Микотоксины – опасность для здоровья животных // Ветеринария и кормление. 2007. № 5. С. 24-25.
6. Трemasов М. Я., Иванов И. И., Новиков Н. А. Профилактика микотоксикозов животных в Республике Марий Эл // Ветеринария. 2005. № 8. С. 12-14.
7. Adebajo L. O., Bamgbelu O. A., Olowu R. A. Mould contamination and the influence of water activity and temperature on mycotoxin production by two *Aspergilli* in melon seed // Natrung. 1994. № 38. P. 209-217.
8. Bartov I., Paster N. Effect of early stages of fungal development on the utritional value of diets for broiler chicks // Brit. Poult. Sci. 1986. № 27. P. 415-420.