**Таблица 2 - Последствия прединкубационной санации утиных яиц разными концентрациями препарата Би-дез (M±m; n=20)**

| Период исследований | Би-дез, % | | | Формальдегид |
|---|---|---|---|---|
| | 0,05 | 0,1 | 0,25 | контроль |
| До обработки | E. coli | | | |
| | в 3-х пробах | в 2-х пробах | в 2-х пробах | в 3-х пробах |
| | Salmonella spp. | | | |
| | в 2-х пробах | в 2-х пробах | в 1-й пробе | в 3-х пробах |
| | S. aureus | | | |
| | в 1-й пробе | в 2-х пробах | в 1-й пробе | в 3-х пробах |
| После обработки, через 13 суток | Возбудителей бактериальной инфекции не выделено | | | кишечная палочка в 2-х пробах, сальмонелла в 2-х пробах, стафилококк в 2-х пробах |
| через 25 суток | Возбудителей бактериальной инфекции не выделено | | | кишечная палочка в 6-ти пробах, сальмонелла в 3-х пробах, стафилококк в 2-х пробах |
| Вывод утят, % | 84,2* | 83,4* | 83,6* | 79,8 |
| Сохранность за 30 дн., % | 97,9* | 98,6* | 98,5* | 94,8 |

*Примечание: * - результаты статистически достоверны по сравнению с контролем при P < 0,001.*

**Заключение**. Полученные положительные результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать дезинфектанты Бровадез-плюс и Би-дез для санации утиных яиц и дезинфекции технологического оборудования инкубаторов.

Для прединкубационной санации утиных яиц оптимальная концентрация рабочего раствора препарата Бровадез-плюс должна составлять 0,25%, а препарата Би-дез – 0,05%. Для дезинфекции оборудования инкубатория надлежит использовать рабочий раствор с содержанием 0,25% одного из опытных препаратов.

***Литература.*** *1.Лукашенко В.С. Изучение сроков хранения яиц, обработанных моющим и дезинфицирующим средством ДЕЗ-1 / В.С. Лукашенко, А.М. Лысенко, О.А. Величко, А.Б. Андреев. // Материалы XVI конференции Российского отделения ВНАП «Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации». – Сергиев Посад, 2009. – С. 76-79.2.Стегній Б. Щодо мікрофлори інкубаторіїв / Б. Стегній, П. Калин, І. Безрукова. – Ветеринарна медицина України – 2000 - №9. – С. 20-21.3.Бреславец В.А. Обеспечение биологической безопасности среды инкубатория / В.А. Бреславец, Б.Т. Стегний // Птахівництво. – Харьков, 2012. – Вып. 68. – С. 80-90.4. Косенко О.В. Сравнительная оценка некоторых новых средств дезинфекции, применяемых в птицеводстве / О.В. Косенко // Материалы 3-й международ. конференции «Птицеводство – мировой и отечественный опыт». – Москва, 2004. – С. 104-108.5. Бессарабов Б. Аэрозольная дезинфекция инкубационных яиц / Бессарабов Б. // Птицефабрика. – 2007. - № 10. – С. 32-34.6.Прокопенко А. Дезинфекция инкубаторов УФЛ и озоном / А. Прокопенко // Птицеводство. 1997. - №3. - С. 11-14.7.Нестеров В. В. Изучение возможности использования некоторых полигуанидиновых препаратов при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / Нестеров В. В., Попова Л. А. , Осипова Н. И., Мельникова М. А. // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной Даниловой А. К. – 2006. – С. 202-202.8.Furuta K. Studies on the desinfection of hatching eggs / Furuta K., Sato S. // Japan Poultry Sc. – 2007. – Vol. 14, N 5. – P. 223-228.9.Matthes S. Durch Krankheiten und mikrobielle Kontamination bedingte Qualitatsmenderung bei Huhnerein / S. Matthes // Dt. Gefugelwirtsch -Schweineprod. – 2011. - Bd. 35, H. 49. – S. 1398-1401.10.Турченко Р.В. Эффективность применения препаратов бактерицид и бактерицид-арома в птицеводстве / Р.В. Турченко. – Автореф. дис. канд. вет.наук – Ставрополь, 2004. – 18 с.11. Николаенко, В.П. Активность нового антибактериального средства «Бактерицид» / В.П. Николаенко, Р.В. Турченко // Тр. / СНИИЖК. – Ротапринт, 2003. – Вып.1, Ч.2. – С. 56-60.12.Препарат ветеринарний Бровадез-плюс. Технічні умови ТУ У 24.2-14332579-043:2007. – 27 с. / Березовський А.В., Фотина Г.А.13.Препарат ветеринарний Бі-дез. Технічні умови ТУ У 24.4-14332579-071:2012. – 18 с. / Березовський А.В., Фотіна Г.А.*

Статья передана в печать 14.08.2013

УДК 619:614.9:636.085/087:616.992.28:636.4

## ОСОБЕННОСТИ МИКОТОКСИЧЕСКОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ КОРМОВЫХ СРЕДСТВ В БЕЛАРУСИ

*** Хоченков А.А., **Сидоренко А.О.**
*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
**ОАО «Агрокомбинат Юбилейный», Витебская область, Оршанский район, Республика Беларусь

*В статье приводятся данные по микотоксической загрязненности концентрированных кормов в Беларуси, температурным параметрам зерновой массы при хранении в силосах элеватора комбината хлебопродуктов.*



РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

*The data on mycotoxic pollution of concentrated feeds in Belarus, thermal parameters of the grain mass at storage in silos of bakeries plants' elevator is presented in the article.*

**Введение.** Быстрое распространение в посевах сельскохозяйственных культур, особенно зерновых, токсинообразующих грибов и повышение их вредоносности приводят к загрязнению урожая их вторичными метаболитами – микотоксинами, опасными для здоровья животных и людей [1,2]. Особенно актуальна проблема микотоксикозов для предприятий по производству свинины, поскольку основным компонентом комбикормов для животных является зерно и продукты его переработки, в наибольшей степени подверженные риску загрязнения микотоксинами. Несмотря на наличие множества методик по отбору образцов кормов для микотоксикологических исследований, а также аналитических методик определения микотоксинов животноводы испытывают большие проблемы в профилактике хронических микотоксикозов [3,4,5]. Это связано как со сложностью пробоотбора (микотоксины крайне неравномерно распределены в зерне), так и высокой стоимостью аналитических определений [6,7,8]. Разработка логичных, основанных на достижениях современной науки рекомендаций по профилактике микотоксикозов является необходимым условием эффективного развития животноводства. Особенно важное значение это имеет для свиноводства и птицеводства. В настоящее время для профилактики микотоксикозов производится несколько десятков препаратов. Они обладают адсорбирующим эффектом, способны снижать токсичное воздействие продуктов микозного происхождения на организм животных. Сам класс микотоксинов в химическом отношении достаточно разнороден. Следовательно, нет универсальных препаратов-адсорбентов, которые могли бы эффективно связывать различные химические соединения. Поэтому для адресного применения препаратов необходимо знать, какими микотоксинами загрязнен фураж, какие уровни его загрязнения в наиболее распространенных кормах.

**Материал и методы исследований.** Поскольку микотоксикологический мониторинг кормовых средств в Беларуси, в отличие от многих стран Европы, Азии и Америки, не производится, то мы использовали результаты анализов кормовых средств на содержание микотоксинов ГУ «Белгосветцентр» за 2011 год, выполненных в рамках сертификационных испытаний и ветеринарного надзора, собственные исследования, проведенные на ОАО «Агрокомбинат Юбилейный» Оршанского района Витебской области, ОАО «Борисовском комбинате хлебопродуктов», ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов». Данная информация поможет понять токсикологические тренды в кормопроизводстве (определить первостепенные загрязнители и уровни загрязненности), а также разработать конкретные профилактические мероприятия для включения их в технологические регламенты производства кормовых средств. Микотоксикологические определения проводились в сертифицированных в данной сфере деятельности лабораториях согласно следующей нормативной документации: отбор проб – СТБ 1036-97 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности; микотоксины – методами ИФ анализа МУ 10-1-5/169В от 11.11.2003г., МВИ 24777-2006 от 17.05.2006г., ГОСТ 30483-97 Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения микотоксинов: Т-2 токсина, зеараленона (Ф-2) и охратоксина А.

**Результаты исследований**. В кормовых средствах определены пять регламентируемых нормативной документацией микотоксинов (афлатоксин В1, зеараленон, Т-2 токсин, дезоксиниваленол, охратоксин А) (таблица 1).

**Таблица 1 – Результаты анализов кормовых средств по содержанию в них микотоксинов (2011 г.)**

| Показатели | Кормовые средства | | | |
|---|---|---|---|---|
| | комбикорма | зерно | шрот | прочие концентрированные корма |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Афлатоксин В1 | | | | |
| Всего обследовано образцов | 312 | 55 | 28 | 10 |
| Кол-во проб с показателями выше ПДК | 0 | 0 | 0 | 0 |
| в % к обследованным | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Зеараленон | | | | |
| Всего обследовано образцов | 88 | 55 | 26 | 11 |
| Кол-во проб с показателями выше ПДК | 2 | 4 | 0 | 0 |
| в % к обследованным | 2,3 | 7,3 | 0 | 0 |
| Т-2 токсин | | | | |
| Всего обследовано образцов | 182 | 55 | 27 | 11 |
| Кол-во проб с показателями выше ПДК | 10 | 4 | 0 | 0 |
| в % к обследованным | 5,5 | 7,3 | 0 | 0 |
| Дезоксиниваленол | | | | |
| Всего обследовано образцов | 185 | 53 | 28 | 11 |
| Кол-во проб с показателями выше ПДК | 34 | 10 | 0 | 0 |
| в % к обследованным | 18,4 | 18,9 | 0 | 0 |
| Охратоксин А | | | | |
| Всего обследовано образцов | 95 | 55 | 27 | 11 |
| Кол-во проб с показателями выше ПДК | 3 | 0 | 0 | 0 |
| в % к обследованным | 3,2 | 0 | 0 | 0 |



РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

При трактовании результатов микотоксикологических анализов в пределах значительных временных промежутков (год и более) или обширного географического охвата территории (область, страна), по нашему мнению, на первый план выходят следующие показатели. Первый – загрязненность микотоксинами различных групп фуражных средств в структуре концентрированных кормов. Согласно данным анализов, наибольший уровень загрязненности демонстрируют зернофураж и комбикорма. Если в прочих кормах и шротах за 2011 год не зарегистрировано ни одного случая их загрязнения, то загрязненность трихотеценовым микотоксином дезоксиниваленолом зерна составила 18,9%, а приготовленных на основе зернофуража комбикормов – 18,4%. Следовательно, именно эти кормовые средства являются объектами первостепенного гигиенического контроля. Второй показатель - уровень загрязненности каждым санитарно-показательным, регламентированным законодательством микотоксином. Наиболее высокий уровень загрязненности кормов отмечался по дезоксиниваленолу. За изучаемый период ни одного корма с превышением концентрации афлатоксина А не выявлено. Это означает, что данный микотоксин, синтезируемый микроскопическими грибами рода Aspergillus, больше свойственен странам тропического региона [1,2].

В зоотехнической практике основная цель выполнения микотоксических анализов – получение необходимой информации для проведения профилактических мероприятий, снижающих вредные последствия воздействия продуцентов токсиногенных грибов. Для оценки партий с субтоксической загрязненностью (концентрация микотоксинов колеблется около границ МДУ), по большому счету, безразлично, какая ее точная средняя загрязненность. Согласно предлагаемому нами методическому подходу, необходимо введение в гигиеническую практику трех новых терминов, характеризующих микотоксическую загрязненность кормов в субтоксических концентрациях. Первый термин – «фоновая микотоксическая загрязненность», которая рассчитывается как средневзвешенная величина по каждому виду фуража и по каждому контролируемому микотоксину. Он объективно характеризует потенциальный вред, который может нанести содержащийся в партии корма микотоксин организм у животных, поскольку характеризует загрязненность не какой-то его небольшой части, а совокупности. Необходимо отметить, что схожим методом определяется уровень радиоактивной опасности территорий при оценке последствий аварии на ЧАЭС. Вторым термином являются «лимиты загрязненности», которые демонстрируют, в каких границах изменяется концентрация токсиканта в партиях фуража. Чем больше отношение верхнего и нижнего лимитов загрязненности, тем менее гомогенно распределен микотоксин. Третьим является термин «приоритетный микотоксин». Из нескольких регламентированных ВСН микотоксинов не все одновременно в существенных концентрациях присутствуют в кормах и не против всех надо разрабатывать профилактические мероприятия. Поскольку микотоксины в химическом отношении достаточно разнородная группа, то для каждого из них используется свой нейтрализатор или их совокупность.

Предлагаемый методический подход был апробирован на ОАО «Борисовский КХП» при микотоксической оценке заготавливаемой фуражной пшеницы. В каждой крупной партии зерна были определены ИФА методом пять регламентированных микотоксинов. После биометрической обработки полученных данных по каждому виду фуража вычислили средневзвешенную микотоксическую загрязненность (по каждому микотоксину), определили лимиты и отношение между верхней и нижней аналитически определенными концентрациями. В таблице 2 представлены данные по загрязненности фуражной пшеницы.

**Таблица 2 – Уровни загрязненности микотоксинами партий заготавливаемой фуражной пшеницы, мкг/кг**

| Масса партии, т | Афлатоксин $B_1$ | Зеараленон | Т-2 токсин | Дезоксиниваленол | Охратоксин А |
|---|---|---|---|---|---|
| 550 | 3 | 116 | 62 | 222 | 6 |
| 2000 | 6,7 | 70 | 60 | 602 | 5 |
| 1600 | 3,7 | 77 | 60 | 256 | 6 |
| 1109 | 2,2 | 69 | 50 | 268 | 6,7 |
| 330 | 2,2 | 50 | 64 | 339 | 5,7 |
| 170 | 2,4 | 65 | 68 | 63 | 5 |
| 21 | 2,4 | 91 | 64 | 438 | 6,6 |
| Фоновая загрязненность | 4,3 | 74,9 | 58,7 | 374,5 | 5,7 |
| Лимиты | 2,2 – 6,7 | 50 - 116 | 50 - 68 | 63 - 602 | 5 – 6,7 |
| Отношение лимитов | 3,05 | 2,32 | 1,36 | 9,56 | 1,22 |

Необходимо отметить, что в кормовой пшенице пять микотоксинов находились в аналитически определяемых концентрациях. Поскольку первоочередной целью является профилактика хронических микотоксикозов у наиболее уязвимых половозрастных групп животных (свиноматки, поросята ранних возрастов), то фоновый уровень загрязненности сравнивали с МДУ для комбикормов СК-1, СК-10 и СК-11. Наиболее неблагополучна ситуация по дезоксиниваленолу. Фоновый уровень загрязненности превышал МДУ (250 мкг/кг) на 49,8%. Обращает на себя внимание крайне большой разброс лимитов содержания дезоксиниваленола. Отношение верхнего лимита к нижнему составило 9,56 к 1, что свидетельствует о низкой гомогенности этого токсиканта. Следовательно, для профилактики микотоксикозов необходимо использовать фуражную пшеницу с таким фоновым содержанием дезоксиниваленола с осторожностью, хотя бы частично заменяя ее менее загрязненным фуражом. Оценим опасность от присутствия другого трихотеценового микотоксина - зеараленона, который нередко синтезируют те же виды плесневых грибов, что и дезоксиниваленол. Фоновая концентрация этого токсиканта была значительно дальше от границы

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

МДУ (в 6,7 раза ниже). Отношение верхней и нижней границы лимитов относительно невелико (2,32), что указывает на достаточно высокую гомогенность этого токсиканта в массе зерна. Фоновый уровень самого опасного микотоксина – афлатоксина $B_1$ составил 43% от МДУ. Его лимиты колебались в достаточно ограниченных пределах - от 2,2 до 6,7 мкг/кг, и ни в одном из образцов зерна не выходили за границы нормативов. Самым стабильным содержанием в фуражной пшенице характеризовались Т-2 токсин и охратоксин А. Однако фоновое содержание первого было достаточно близко к уровню МДУ (58,7%). По нашему мнению на это могли повлиять неблагоприятные условия уборки и продолжительный промежуток времени, когда убранное зерно «дожидалось» доработки (сушки и очистки). Фоновое содержание охратоксина А в пшенице было далеко от МДУ (уступало ему в 3,5 раза) и характеризовалось очень большой гомогенностью распределения. Содержание этого токсиканта в партиях с максимальной и минимальной концентрацией различалось на 34%. Исходя из результатов исследования, можно заключить, что приоритетным микотоксином, применительно к фуражной пшенице, является дезоксиниваленол. Наличие этого токсина в наибольшей степени, по нашему мнению, представляет угрозу здоровью и продуктивности животных. С учетом того, что он способен потенциировать свое негативное воздействие на организм с другими трихотеценовыми микотоксинами, необходимо принимать меры по снижению его концентрации в комбикормах. В том числе использовать нейтрализаторы микотоксинов.

Для комплексного изучения микотоксического воздействия на организм животных свиноводческого комплекса ОАО «Агрокомбинат Юбилейный» Оршанского района Витебской области проводилась ветеринарно-санитарная экспертиза рецептов комбикормов для откормочного молодняка свиней. Данные по этим показателям приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы комбикормов (СК-21 и СК-26) в 2012 г.**

| Показатели | Значение показателя | Максимально допустимый уровень | % к максимально допустимому уровню |
|---|---|---|---|
| Комбикорм СК-26 (зимний период) | | | |
| Дезоксиниваленол, мг/кг | 1,23 | 1,0 | 123 |
| Зеараленон, мг/кг | 0,1 | 1,0 | 10 |
| Т-2 токсин, мг/кг | 0,05 | 0,1 | 50 |
| Комбикорм СК-26 (летний период) | | | |
| Дезоксиниваленол, мг/кг | 1,11 | 1,0 | 111 |
| Зеараленон, мг/кг | 0,05 | 1,0 | 5 |
| Т-2 токсин, мг/кг | 0,05 | 0,1 | 50 |

Основным загрязнителем комбикормов для откорма свиней является трихотеценовый микотоксин дезоксиниваленол. Его содержание на 11-23% превышало нормативы. С целью снижения вредоносного воздействия этого загрязнителя на организм животных в комбикорма включался адсорбент микотоксинов – сорбатокс.

Причиной значительных уровней микотоксинов в зернофураже являются не только погрешности в технологии выращивания культур, но и условия хранения после заготовки, недостаточная степень доработки зерна. Это проявляется в повышении температуры зерновой массы в силосах при хранении, что стимулирует размножение вредителей хлебных запасов (клещей, мукоедов и пр.), ускоряет окислительные процессы органических веществ, а также создает условия для роста плесневых грибов – продуцентов микотоксинов. Согласно нашим исследованиям, в ряде силосов Оршанского КХП при хранении в зимне-весенний период регистрировалась повышенная температура зерновой массы, значительно превышающая технологический норматив - не более чем на $10^0$ С в сравнении с температурой наружного воздуха (таблица 4).

**Таблица 4 - Мониторинг температурного режима зерновой массы (ячмень) в силосах ОАО «Оршанский КХП» (2012 г.)**

| Дата наблюдения | № силоса | Контрольная температура, $^0$С | Температура в точке мониторинга, $^0$ С | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 точка | 2 точка | 3 точка | 4 точка | 5 точка |
| 19.01.2012г. | 124 | - 9,1 | 13,8 | 16,0 | 10,4 | 17,9 | 19,2 |
| | 134 | | 16,1 | 11,8 | 7,9 | 11 | 11,8 |
| | 143 | | 13,1 | 11,8 | 12,2 | 11,9 | 15,1 |
| | 144 | | -0,5 | 12,6 | 11,1 | 8,1 | 11,6 |
| 24.02.2012г. | 131 | -5,2 | -3,2 | 12,8 | 13,9 | 11,1 | 8,1 |
| | 153 | | -5,0 | 3,6 | 25,6 | 22,4 | 10,7 |
| 26.04.2012г. | 008 | 10,9 | 13,1 | 22,0 | 20,9 | 21,1 | 20,0 |
| | 145 | | 22,7 | 17,2 | 15,6 | 16,3 | 18,1 |
| 15.05.2012г. | 134 | 9,0 | 25,0 | 22,2 | 21,8 | 11,8 | 12,8 |
| | 143 | | 29,9 | 30,2 | 31,3 | 29,5 | 22 |
| | 144 | | 22,6 | 24,2 | 28,1 | 27,1 | 25,2 |
| | 145 | | 20,4 | 17,1 | 14,7 | 15,4 | 17,5 |
| | 125 | | 10,1 | 11,1 | 14,8 | 21,8 | 24,2 |
| | 135 | | 10,9 | 9,9 | 9,1 | 10,2 | 28,9 |

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

Существенным резервом улучшения санитарного-гигиенических параметров зерна является его очистка и обеспыливание с использованием воздушно-ситовых сепараторов. Ведь, как правило, зерновая и сорная примесь имеют большую влажность, чем зерно. Именно в местах наибольшего засорения зерновой массы образуются очаги самосогревания, где интенсивно происходят процессы роста концентрации микроорганизмов, а также амбарных и полевых грибов, способных синтезировать микотоксины.

**Заключение.** Таким образом, на основании проведенных нами исследований можно утверждать, что микотоксин дезоксиниваленол является приоритетным загрязнителем кормов в Беларуси. Для профилактики микотоксикозов необходимо подбирать адсорбенты, связывающие микотоксины в кормах и на уровне организма. Существенным резервом повышения гигиенического благополучия комбикормов является надлежащая подготовка зерновой массы перед закладкой на хранение (очистка на сепараторах от примесей, обеспыливание, дополнительная просушка).

***Литература.*** *1. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология /А.Ф. Кузнецов. - СПб.: Изд-во «Лань», 2001. – 416 с. 2. Микотоксины и микотоксикозы / Под редакцией Д.Диаза – М.: Печатный город, 2006 – 382 с. 3. Спесивцева Н.А. Санитария кормов / Н.А. Спесивцева, Б.Н. Хмелевский. – М.: Колос, 1975. – 336 с.4. Тутельян, В.А Микотоксины / Тутельян В.А., Кравченко Л.В. – М.: Медицина, 1985. – 320 с. 5. Хоченков, А.А. Проблемы качества фуражного зерна / А.А. Хоченков // Ветеринария. 2000. №1. – С. 55 – 56. 6.. Bennett, G. A. Influence of processing on Fusarium mycotoxins in contaminated grains / G. A. Bennett, J. L. Richard // Food Techol. – 1996. – Vol. 35, № 1. – P. 235-238. 7. Creppy, E. E. How aspartame prevents the toxicity of ochratoxin A. / E. E. Creppy, I. Baudrimont, A. M. Betbeder // J. Toxicol. Sci. – 1998. – Vol. 23 (Suppl. 2). – P. 165-172. 8. Effectiveness of different types of clay for reducing the detrimental effects of aflatoxin- contaminated diets on performance and serum profiles of weanling pigs / T. C. Schell [et al.] // J. Anim. Sci. – 1993. – Vol. 71. – P. 1226-1231.*

Статья передана в печать 15.07.2013

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ