

УДК 615.9:616-7

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И КОРМОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА****Савинков А.Ф., Орынбаев М.Б., Рыстаева Р.А., Белоусов В.Ю., Керимбаев А.А.***НИИ проблем биологической безопасности МОН РК, Казахстан*

В системе защиты человека и животных от токсикозов важным является разработка совершенных способов обнаружения и нейтрализации микотоксинов – вторичных метаболитов микроскопических грибов, оказывающих специфическое патологическое влияние на животный организм [1-3]. Токсикогенные грибы чрезвычайно широко распространены в природе, и при неблагоприятных условиях (повышенная влажность, температура) они могут поражать различные сельскохозяйственные культуры, продукты и корма [4]. Поэтому сами грибки и микотоксины являются факторами риска для здоровья человека и животных, и представляют весьма серьезную проблему для здравоохранения, ветеринарии, экономики и в настоящее время приобретают особое значение и ассоциируются с биологической безопасностью.

Виды токсикогенных грибов, по мнению О.А. Монастырского [4, 5], являются высоковероятными агентами для биотерроризма, так как они перекрестно поражают растения, сельскохозяйственных животных и человека. Способность указанных грибов в благоприятные для своего развития годы достигать эпифитотийного уровня поражения посевов зерновых культур, а также вероятность возможного использования их и подобных им патогенов в целях биотерроризма делает проблему микотоксинов вполне реальной угрозой [6].

Известно, что в обеспечении биологической безопасности одним из основных условий является своевременный контроль качества продовольствия и кормов. Однако существующие методы обнаружения загрязнения продукции микотоксинами нуждаются в совершенствовании для широкого их применения. В этом отношении иммуноферментные методы анализа (ИФА) являются перспективными – не нуждаются в дорогостоящем оборудовании, удобны в использовании, по чувствительности не уступают другим методам, например, тонкослойной и колоночной хроматографии [7, 8]. Однако в связи с тем, что микотоксины являются низкомолекулярными веществами, то для получения антигена на базе токсинов необходимо создать высокомолекулярные комплексы, содержащие эти токсины [7-9].

В НИИПББ методом формальдегидной конденсации были изготовлены конъюгаты микотоксинов зеараленона (ЗЕН), дезоксиниваленола (ДОН) и афлотоксина В₁ с белком – бычьим сывороточным альбумином (БСА). Получены специфические к этим токсинам сыворотки и антивидовые пероксидазные конъюгаты и отработаны условия проведения непрямого конкурентного твердофазного ИФА.

Чувствительность метода определяли по нижнему пределу детектирования исследуемых токсинов в анализируемых пробах зерна пшеницы. Для этого в заведомо чистые анализируемые пробы вносили токсин в количествах ниже предельно допустимых концентраций.

При оценке чувствительности непрямого конкурентного ИФА к ЗЕН, ДОН и афлотоксину В₁ оказалось, что данный метод позволяет обнаруживать в исследуемых пробах эти токсины в концентрациях ниже регламентированных предельно допустимых.

С использованием разработанных методик было определено содержание микотоксинов в зерне, с разной степенью контаминации токсинами ДОН, ЗЕН и афлотоксина В₁. Полученные результаты показали, что испытанная методика позволяет извлекать 91-100 % микотоксина дезоксиниваленел, содержащегося в зерне, и улавливать концентрации его в 5 раз ниже предельно допустимого уровня (ПДК дезоксиниваленола в зерне 1,0 мг/кг).

Из загрязненного зерна извлекалось от 90 до 94 % токсина зеараленона от количества внесенного в качестве загрязнителя. Минимальная концентрация токсина, четко обнаруживаемая данным методом, составила 0,18 мг/кг, что на много ниже предельно допустимой (ПДК в продуктах для токсина ЗЕН составляет 1,0 мг/кг).

Обнаруживаемые концентрации афлотоксина В₁ также были ниже ПДК – 0,005 мг/кг.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- разработаны диагностикумы для идентификации микотоксинов зеараленона, дезоксиниваленола и афлотоксина В₁ и условия постановки непрямого конкурентного твердофазного ИФА;
- разработанный метод непрямого конкурентного твердофазного ИФА при апробации на контаминированном микотоксинами зерне пшеницы обеспечивает обнаружение токсинов в зерне пшеницы в концентрациях ниже предельно допустимых.

По нашему мнению, этот метод с разработанными диагностикумами вполне можно применять при контроле качества продовольственных продуктов и кормов. Учитывая, что метод непрямого конкурентного твердофазного ИФА высокопроизводителен и прост в применении, его использование будет способствовать быстрому обнаружению контаминированных микотоксинами продуктов и кормов, что позволит повысить уровень обеспечения безопасности здоровью людей и животных.

Список литературы

1. Левитин, М. М. Микотоксины фитопатогенных грибов и микотоксикозы человека // Сб. трудов «Успехи мед. микологии». Первый Всероссийский конгресс по мед. микологии. М., 2003. – С. 148-150.
2. Egmond, H.P. Current situation on regulation for mycotoxins // *Mycotoxins and Phycotoxins 88. Collect. Int.Pap. 7th Int. IUPAC Symp. Tokyo 16-19 Aug. 1988. – Amsterdam, 1988. – P. 249-256.*
3. Perkowski, J. Rozdział mieszaniny trichotecen oraz zearealenonu na zelu krzemikowym w roznym ukladach rozpuszczalnikow metoda chromatografii cienkowarstwowej // *Rocz. F.R. Poznaniu. Fiz. Chim. – 1990/-V.210. # 6. – P. 67-76.*
4. Singh, S., Dryhys, G. Evolution of species on the Earth // *J. Med. Chem. – 1990. –V.33, №11. – P. 3035-044.*
5. Монастырский, О.А. Биотерроризм должен быть остановлен. Защита и карантин растений № 8, 2005. – С. 12-15.
6. Монастырский, О.А. Грибы начали охоту на людей /http://science.ru.natural/2001-03-21/4_mushroom.html/. 7. Garner, R.C. Human exposure to mycotoxins monitored by immunossay // *Mycotoxins and Phycotoxins 88. Collect. Int.Pap. 7th Int. IUPAC Symp. Tokyo 16-19 Aug. 1988. – Amsterdam, 1988. – P. 29-35.*
8. Barna-Vetro, I., Szabo, E., Fazekas, B., Solti. Development of sensitive ELISA for the determination of fumonisin B₁ in cereals // *J. Agr. And Food Chem. – 2000. – V.48, №7. – P. 2821-2825.*
9. Analytis, S. Metodik Itr Analise von Epidemien dergestellt am Apfelschorf. *Acta Phytomedica*, 1, 76 pp., 1973.

CONTROL OF FOOD AND FEED QUALITY WITH USING OF IMMUNE-ENZYME ANALYSIS

Savinkov A.F., Orynbayev M.B., Rystayeva R.A., Belousov V.Yu., Kerimbayev A.A.

National Scientific Research Institute at Problems of Biological Safety, Kazakhstan

The article shows the results of perfection of the main part of protection of humans and animals from toxins in the system of biological safety maintenance. This main part is opportune quality control of food and feed by the method of indirect competitive solid-phase ELISA test. We developed such diagnostic means as specific sera, antispecies peroxidase conjugates, and determined conditions for identification analysis of zearalinon, des-oxinivalenol and aflatoxin B₁ micotoxins.

УДК 504.064.4; 658.567

**ОПТИМИЗАЦИЯ БИОЦЕНОЗОВ АКТИВНОГО ИЛА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ**

Самуйленко А.Я., Денисов А.А., Еремец В.И., Пухова Н.М.

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, Щелково

Снижение антропогенных нагрузок на природные и водные объекты от промышленных отходов предприятий по производству и переработке животноводческой продукции является одной из актуальных проблем современности.

Особенности животноводческих, и, в частности, свиноводческих, комплексов состоят в том, что их стоки содержат широкий спектр химического состава загрязнений, основными из которых являются органические вещества, содержащие углеродные, азотные и фосфорные соединения.

Существующие очистные сооружения свиноводческого комплекса мощностью 108 тыс. голов свиней в год при традиционной технологии очистки сбрасывает в водоем за год 35-40 т взвешенных веществ, 100-110 т БПК₅, 40-50 т аммонийного азота и 5-10 т фосфатов.

Указанные загрязненности животноводческих стоков приводят к антропогенным воздействиям на водные экосистемы. Например, из-за превышения разрешенных показателей загрязнений сточных вод свиноводческого комплекса в створе сброса в р. Межурка (приток р. Волги) физико-химические показатели воды в реке ниже точки сброса превышают показатели воды выше точки сброса: по концентрации взвешенных веществ – на 20 %; по аммонийному азоту – на 18 %; по нитритному азоту – на 50 %; по нитратному азоту – на 12,5 %; по фосфатам – на 275 %. Основными загрязняющими факторами сточных вод свиноводческого комплекса являются повышенные концентрации азот- и фосфорсодержащих соединений.

Цель работы: изучить закономерности формирования и разработать пути оптимизации биоценоза активного ила при аэробной биологической очистке свиноводческих стоков.

Материалы и методы. Порядок выполнения работы включал в себя определение технологических параметров формирования оптимальных биоценозов активного ила; разработку оптимальных технологических схем и режимных параметров очистки сточных вод от азот- и фосфорсодержащих загрязнений; разработку научно-практических рекомендаций по интенсификации процессов аэробной биологической очистки высокозагрязненных органосодержащих стоков.

При выполнении работы исследованию подвергались производственные сточные воды крупного свинокомплекса «Заволжский», производительностью 108 тыс. голов свиней в год с суточным выходом сточных вод около 3000 м³.

Для проведения испытаний была создана и смонтирована непосредственно на очистных сооружениях свиноводческого комплекса пилотная установка.

В состав установки входили следующие элементы: осветлитель первой ступени, осветлитель второй ступени, аэротенк, вторичный отстойник, многокаскадный погружной биофильтр, песчаный фильтр с модифицирующей загрузкой.

Результаты исследований. Для достижения указанной цели на первом этапе работы были проведены микробиологические исследования структуры, морфологических особенностей и основных закономерностей функционирования популяций активного ила.

Исследования показали, что, несмотря на сложность состава биоценоза активного ила, существует несколько основных групп микроорганизмов, определяющих эффективность очистки в целом – это флокулирующие и нитчатые бактерии.

Особенности микробиологического состава и внутривидовых взаимоотношений различных групп бактерий показали следующее. На начальном этапе аэробной обработки исходной сточной воды, содержащей в избытке питательные вещества, в том числе легко усваиваемые, наблюдается интенсивный рост нитчатых микроорганизмов, которые составляют около 50% общей биомассы. Нитчатые бактерии поглощают большое количество питательного субстрата, что приводит к резкому снижению концентраций органических загрязнений. Флокулирующие бактерии в этих условиях нарастают незначительно и не играют определяющей роли в процессе очистки.

По мере усвоения микроорганизмами питательных веществ, которые постепенно исчерпываются, общий баланс состава биоценоза все более смещается в сторону флокулирующих бактерий. Причем данные бактерии способны не только потреблять питательные вещества, но и делать внутриклеточные запасы. Нитчатые микроорганизмы в этих условиях все более подавляются.

При недостатке питательных веществ развиваются процессы селекции микроорганизмов, что приводит к преимущественному росту флокулирующих бактерий, количество нитчатых уменьшается до 20 % от общей биомассы.

Соотношение основных микробных сообществ (нитчатых к *Zoogloea*) в процессе биологической очистки сточных вод составляет: аэротенк-смеситель – 3:1; на входе аэротенка-вытеснителя – 1:1; на выходе из аэротенка-вытеснителя – 1:2.

Полученные данные свидетельствуют о том, что смена доминирующих форм микроорганизмов в аэрационных сооружениях связана с изменяющимися условиями питания на разных этапах очистки и разным отношением тех или иных групп бактерий к