

ФУРАЖИ и Хранене

www.feedspkf.com

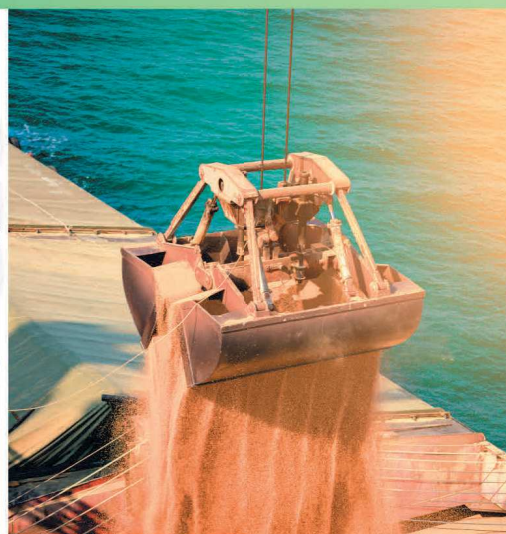
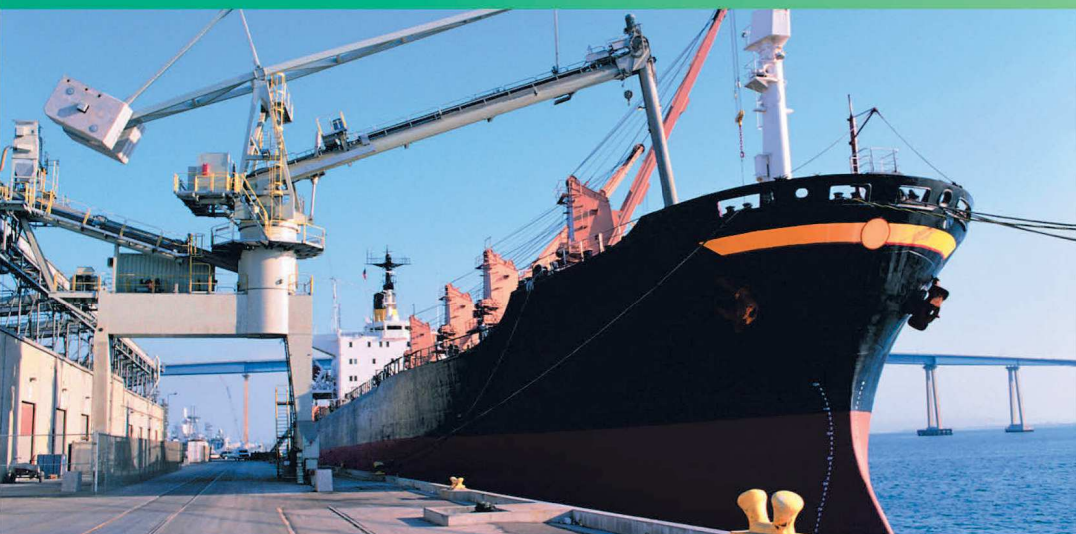
Година XXIII, брой 2, 2023



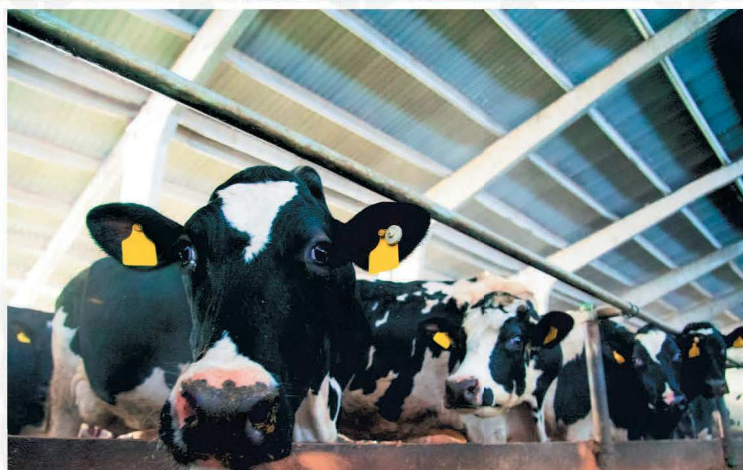
Грейнстор

www.grainstore.eu

ТЪРГОВИЯ СЪС ЗЪРНА



ЗЪРНОСЪХРАНЕНИЕ



ФУРАЖИ И ПРЕМИКСИ

ФИРМАТА ЗА ЗЪРНЕНИ И МАСЛОДАЙНИ КУЛТУРИ!

Отсъствие на микотоксини – нормативна рамка при осигуряване на безопасността на храни и фуражи

Докторант Даниел Стоилов

Икономически университет – Варна, катедра „Аграрна икономика“

Осигуряване на безопасността на храните и фуражите за да се гарантира здравето и живота на хората и животните е стратегия на поведение на всички участници в агрохранителната верига. На тази основа правителствени и неправителствени институции създават и предявяват изисквания чрез въвеждане на нормативни регулации към производители и търговци на храни и фуражи. Целта на настоящия доклад е да се извърши преглед и анализ на действащите нормативно регламентирани механизми и изисквания при управлението на риска от появата на микотоксини като химични замърсители за постигане на съответствие с политиките за безопасност на храните и фуражите. Отбелязани са критериите за контрол, заложи като нормативно изискване към производителите в управлението на безопасността на храни и фуражи. Резултатите от изследването са полезни за практиката и са свързани с определянето на факторите, които влияят пряко или косвено върху появата на опасности от микотоксини.

Ключови думи: химични опасности, безопасност на храни и фуражи, микотоксини, агрохранителна верига

Absence of mycotoxins - a regulatory framework for ensuring food and feed safety

PhD student Daniel Stoilov

University of Economics-Varna, Department of Agricultural Economics

Ensuring the safety of food and feed to ensure the health and life of humans and animals is a behavioural strategy of all actors in the agri-food chain. On this basis, governmental and non-governmental institutions create and enforce requirements by introducing legal regulations on food and feed producers and traders. The aim of this report is to review and analyse the current regulatory mechanisms and requirements in managing the risk of mycotoxins as chemical contaminants to comply with food and feed safety policies. The control criteria

set as a regulatory requirement for manufacturers in food and feed safety management are noted. The results of the study are useful for practice and relate to the identification of factors that directly or indirectly influence the occurrence of mycotoxin hazards.

Keywords: *chemical hazards, food and feed safety, mycotoxins, agri-food chain*

Въведение

В основата на законодателството на Европейската Общност в областта на храните и фуражите се акцентува на опазване и гарантиране на здравето на хора, и животни. Предизвикателство пред регулаторните органи и правителствените агенции е да търсят подходи и механизми, с които да осигурят прагове при установяване на измерителите за безопасност за храните.

Храните, респективно фуражите могат да бъдат случайно или умишлено заразени от източници с различен произход от почвата, въздуха и водата. Замърсяването може да се случи по време на предварителното съхранение и подготовката на суровините, по време на производството, и реализацията и може да представлява потенциална или реална заплаха за здравето на консуматорите (Ahern, 2017). Веднъж намерили подходяща среда за развитие, самите опасности лесно могат да се пренесат на всеки етап от агрохранителната верига.

Различните видове опасности, които оказват пряко въздействие върху безопасността на храните и фуражите, и според степента на това въздействие върху храните, носят рискове с различна тежест за здравето на консуматорите – хора и животни.

Целта на доклада е да се извърши анализ на различните видове замърсители в храните и фуражите, като са изведени специфичните особености на различните видове микотоксини като представители на химичните замърсители. Отбелязани са критериите за контрол, заложи като нормативно изискване към производителите

лите в управлението на безопасността на произведените храни и фуражи.

Идентифицирани са факторите, които влияят пряко или косвено върху безопасността на храните и фуражите като причина за възникване на риск от проява на опасност от микотоксини.

Видове опасности – риск за безопасността на храните и фуражите

Правилното определяне на опасностите и тяхното последващо наблюдение, и контрол са основа за гарантиране на безопасността във всеки един етап от производството и реализацията на храната, респективно на всеки етап на производството, преработката, разпространението или използването на фуражите. Опасността е дефинирана като наличие или условие за наличие на биологичен, химичен или физичен агент в храните или фуражите, който има потенциална възможност да причини неблагоприятен за здравето ефект (Регламент (ЕО) № 178/2002 със съответните изменения).

Опасностите, които не са добавени умишлено към продукта се приемат като замърсители. Замърсителите на храни и фуражи, които представляват опасност се възприемат като нежелани вещества в състава на продукта. Дефинират се като вещество или продукт, с изключение на патогенните агенти, които са в наличност във и/или върху продуктите, предназначени за храна и представляват потенциална опасност за здравето на животните или на човека, или за околната среда (Регламент (ЕО) № 178/2002 със съответните изменения). Появата и проявата на различните видове опасности е определено от степента на въздействие на различни фактори, които могат да се определят като:

- Неправилно съхранение или неспазване на оптималните условия на съхранение на суровини;
- Използване на замърсени суровини с различни физични, химични или биологични опасности;
- Замърсяване на храните или фуражите при манипулация от персонал или кръстосано замърсяване на потоците суровини – готови продукти;
- Наличие на заразноносител и замърсена работна среда;
- Нарушена технологична последователност и поточност на производство и/или неправилно съхранение на готовите продукти;
- Допускане до работните места на персонал и трети лица с компрометиран здравен статус;

- Неспазване на Добрите хигиенни и производствени практики.

Познаването на специфичните особености на различните опасности е от съществено значение да се прецизира риска за безопасността на храните и фуражите. В различните производства на храни и фуражи съществуват общи и специфични опасности, които въздействат върху продукта съобразно конкретните и утвърдени технологични практики. Съществено е, с оглед защита на общественото здраве и здравето на животните, замърсителите в храните и фуражите да се ограничават до количества, които са приемливи от токсикологична гледна точка и техните количества са нормативно регулирани (Регламент 1881, 2006).

Съществуват различни класификационни критерии, като най-съществен е според произхода на опасността.

Според произхода си, опасностите могат да се разделят на: *химични, биологични и физични опасности.*

Биологични опасности – Едни от най-съществените опасности свързани с безопасността на храните са с биологичен произход. Доказано е, че съществува пряка зависимост от натрупаното количество на различни микроорганизми представени от бактерии, плесени и вируси в храните и критериите за безопасност. В зависимост от условията на средата и състава на продукта, в които се развиват тези микроорганизми е възможно да настъпи количествено им увеличаване, което е причина за проява на заболявания при консумация на тези контаминирани храни (FAO,1990).

Много важно е да се отбележи, че групата на плесените като микробиологични замърсители в храните и фуражите притежават способността да образуват опасни метаболитни вещества от своята жизнена дейност. Микотоксините са метаболити на плесените (т.нар нисши гъби). Към тези фитопатогени микроорганизми се отнасят плесените от родовете *Fusarium* (*Fusarium proliferatum* и *Fusarium nygamai*), както и *Alternaria sp*, *Aspergillus* (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus ochraceus* и *Aspergillus parasiticus*) и *Penicillium* (*Penicillium verrucosum* и *Penicillium viridicatum*). Динамиката на растеж и размножаване на тези представители на микроорганизмите се влияят от действието на влагата и температурата, както на средата, така и на продукта. Според мнението на Борисова, тези фактори оказват пряко въздействие върху растежа на гъбни фитопатогени и продуцирането на мико-

токсини по време на вегетация на растенията на полето, по време на жътва, сушене и съхраняване на прибраните партиди суровини или произведени готови храни (Борисова, 2009).

Химични опасности

Микотоксините се разглеждат като представител на химичните опасности, заедно със остатъчните количества от продукти за растителна защита и продукти за наторяване.

В контраст с микробиологично причинените заболявания, връзката между експозиция и ефект на химични опасности в храните и фуражите обикновено се усложнява от кумулативни ниски дози и забавянето между експозицията и появата на симптомите. При продължителна консумация на храни и фуражите замърсени с микотоксини може да настъпи риск за здравето на консуматорите. Те имат токсично действие спрямо гръбначните животни.

Видове микотоксини като химични замърсители

Микотоксините са вторични токсични метаболити и като такива могат да се образуват както преди и така и по време на прибиране на реколтата, т.е. плесените, които ги образуват могат да заразят самото растение още във вегетативната му фаза на развитие. Микотоксини могат да се образуват както по време на съхранение на заразени суровини, така и по време на съхранение на произведените готови продукти.

Известни са около 300 вида микотоксини. Независимо от географските и климатични особености, които предопределят до голяма степен образуването на микотоксини, експозицията от тези вещества върху животните и хората е глобална (Wu, Groopman & Pestka, 2014). Токсините продуцирани от плесените причиняват три вида отравяния:

- **неврогенно**, което поражда нервната система;
- **гангренозно** – засегнат е стомашно-чревният тракт;
- **смесено**.

Обикновено различните видове отровни за хората и животните вещества, отделяни от плесени, са в смесен вариант в храните. За да се открият и определят, обаче трябва да се извършат голям брой анализи на представителни проби от различни партиди, зони и части на продуктите. За някои продукти могат да се приложат химични методи за детоксификация, но третираните продукти не могат да се използват за хранителни или фуражни цели (Scallan and co, 2011).

От представителите на микотоксините са известни следните видове: *афлатоксини*, *охратоксини*, *трихотецени*, *зеараленон* и *фумонизини*:

■ *Афлатоксините* (видове B1, B2, G1 и G2) са сред най-разпространените видове микотоксини, които се продуцират от щамовете на плесента *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*. Афлатоксините са със силно изразено канцерогенно действие. Приемащите растителни култури са особено податливи на инфекция с плесента от род *Aspergillus* след продължително излагане на висока влажност и температура от околната среда. Афлатоксините нямат нито вкус, нито мирис и консуматора по нищо не може да ги идентифицира с просто око или да ги разпознае, ако продуктите са заразени. Много са устойчиви и резистентни към средата, в която са се развили.

Най-силно канцерогенно влияние има афлатоксин В1, който може да се открие дори в млякото или месото на животни, консумирали замърсени фуражи. Най-рисковите продукти за афлатоксина В1 са ориз, пшеница, фуражи, сушени плодове, подправки, сурови растителни масла. Когато говедата консумират заразен с плесени фураж, отделяните от тях токсини се метаболизират в черния им дроб и попадат, макар и в по-малки количества, в млякото и месото им (Thomson, Poms, Rose, 2012). Друго състояние, свързано с интоксикация от храна, е **ерго-тизъм**. Причинява се от микроорганизъм - мораво рогче, което попада в зърното, а оттам в брашното и тестените изделия.

■ *Охратоксини А* се продуцират от видове на род *Aspergillus* и *Penicillium*. Доказано е, че причинява бъбречна токсичност, нефропатия и имунна супресия (Блажева и др., 2013).

■ *Трихотецените* са друга голяма група представители на микотоксини, които са продуцирани от различни видове на род *Fusarium*. До момента са идентифицирани приблизително 170 трихоценови микотоксина. Епидемиологичните проучвания показват, че преобладаващи са тип А и Б, които са широко разпространени в зърнени култури. Най-разпространените микотоксини от тази група са деоксиниваленол (DON), ниваленол (NIV), 3- или 15-ацетил-деоксиниваленол (AcDON), Т-2 и НТ-2 токсини. Важно е да се отбележи, че някои от тези токсини се образуват едновременно и проявяват синергичен ефект върху организма (тимусна атрофия, променена продукция на лимфоцити от слез-

ката, както и нарушен лимфоцитен имунен отговор). По препоръка на ЕК са определени обща приемлива дневна доза (ПДД) от 100 ng/kg телесно тегло общо за Т-2 токсин и НТ-2 токсин. Оценките въз основа на съществуващите данни относно наличието показват, че хроничната експозиция на човека общо и на двата токсина Т-2 и НТ-2 чрез храната, когато превишават ПДД (пределно допустима доза) за населението от всички възрастови групи се приема, че представляват непосредствена заплаха за здравето (2013/165/ЕС²⁰¹³).

- Зеараленонът се продуцира от видове на род *Fusarium* и е със силно изразен естрогенен ефект, които води до нарушения на възпроизводителните функции на животни и хора.
- Фумонизините се продуцират от няколко вида от род *Fusarium* – това са *Fusarium proliferatum* и *Fusarium nygamai*, както и *Alternaria* sp. Най-често срещан е фумонизин В1. Освен характерната хепатотоксичност и нефротоксичност те засягат и на имунната система (Регламент (ЕО) № 856/2005, 2005).

Всички посочени по-горе микотоксини са много са устойчиви и резистентни към средата, в която са се развили. Те притежават способност да запазват своята химична структура при експозиция на високи температури до 2000 ОС. Веднъж продуцирани микотоксините не могат да се премахнат от суровините или готовите продукти. Заразяването на суровини за храни и фуражи с видовете плесени от род *Aspergillus* и тяхното развитие в суровините или готовите храни и фуражи е функция от действието на следните фактори (Joao, 1996):

- активност на водата в суровината;
- продължителността на съхранение и условията на съхранение – вентилация, влага и температура на средата и продуктите;
- увреждането на посадъчен материал или заразяване на самото растение;
- активност на складови неприятели и гризачи;
- пренасяне на плесени от замърсени контактни повърхности от съхранение на предишни партиди стоки;
- микробна активност.

Според редица автори фузариотоксините се считат за основни замърсители на фуражите и фуражните суровини, главно от високата фузариозна поразеност на зърнените култури в нашия географски регион, както и в други региони на света (Станкушев, Х., 1967; Nelson et al. 1993; Grabarkiewicz-Szczesna et al., 2001).

В началото на 2012 г. Европейският орган по безопасност на храните (EFSA) публикува доклад за прогнозиране и картографиране на появата на афлатоксини в зърнени култури на територията на Европейския съюз (ЕС), за да следи разпространението на микотоксините вследствие на климатичните изменения и по-конкретно афлатоксините. Най-застрашени от афлатоксини са държави като Испания, Италия и Гърция.

Нормативно регламентирани изисквания за контрол на микотоксините

Безопасността на храните и фуражите е във фокуса на нормативната уредба на Европейската общност. Основните правила на Съюза относно законодателството в областта на храните и фуражите са определени с Регламент (ЕО) № 178/2002.

В допълнение специалното право в областта на храните и фуражите обхваща, но не само храненето на животните, включително медикаментозните фуражи, хигиената на храните и фуражите, зоонозите, страничните животински продукти, остатъците от ветеринарномедицински продукти, замърсителите, контрола и ликвидирането на болестите по животните с последици за здравето на хората, етикетирането на храните и фуражите, продуктите за растителна защита, добавките в храните и фуражните добавки, витамините, минералните соли, микроелементите и другите добавки, материалите, които влизат в контакт с храни, изискванията относно качеството и състава, питейната вода, йонизацията, новите храни и ГМО.

Цялото Европейско законодателство в областта на фуражите е транспонирано в нашето законодателство със Закона за фуражите и неговите поднормативни актове.

Съдържанието на микотоксини включително и други химични замърсители в храни и фуражи е регламентирано в Наредба 5 (Наредба № 5, МЗ, 2015). С тази нормативен акт се определят общи и специфични изисквания свързани:

- максимално допустимите количества замърсители в храните, наричани по-нататък „норми“;
- изискванията към методите за вземане на проби и методите за анализ, прилагани при провеждането на държавния контрол на храните за съдържание на замърсители. Резултатите от изследванията на замърсители в храни се посочват коригирани или неко-

ригирани за аналитичния добив съгласно изискванията на Регламент (ЕО) № 401/2006 на Комисията за установяване на методи за вземане на проби и за анализ за целите на официалния контрол на нивата за микотоксини в храни (Регламент (ЕО) № 401/2006) 1.

Предлаганите на потребителя храни не трябва да съдържат замърсители в количества по-високи от посочените в наредбата норми. В същата сила с оглед защита здравето на потребителите и произвежданите грани от животински произход от съществено значение е регулирането на максимално допустими концентрации на нежелани субстанции и продукти във фуражите използвани за храна на животните (Наредба № 10, МЗ, 2009).

Според изискванията определени от Наредбата не се допускат:

1. използването на фуражи, които не отговарят на нормите, посочени в тази наредба, при производството им със съдържание на максимално допустимите концентрации на нежелани субстанции и/или продукти във фуражите;

2. не се позволява пускането им на пазара при установяване на по-високи от максимално допустимите концентрации на нежелани субстанции или продукти във фуражите или надвишаване на прагова концентрация на идентифицираните нежелани субстанции или продукти във фуражите.

В тази Наредба (Приложение 2) са регламентирани количествените стойности на някои видове микотоксини. В случаите, когато максималните нива на нежелани субстанции и продукти са достигнати или са надвишени, задължително контролните органи по силата на Регламент (ЕС) 2017/625 на Европейския парламент от фуражния сектор извършват проучване за да се идентифицират източниците на тези субстанции и продукти (Регламент 2017/625, 2017).

Целта на контрол е да се гарантира прилагането на законодателството в областта на храните и фуражите, правилата относно здравеопазването на животните и хуманното отношение към тях, здравето на растенията и продуктите за растителна защита.

Законодателната уредба за осигуряване безопасността на храните изисква от всички фи-

зически и юридически лица, които произвеждат, внасят, търгуват или предлагат храни и фуражи да спазват нормите на замърсители в храни. За целта при осъществяване на стопанската дейност лицата по чл. 4 са длъжни да спазват добри земеделски практики и добри производствени практики за осигуряване спазването на нормите за замърсители в храни и фуражи. Съдържанието на микотоксини се определя по стандартизирани или валидирани методи за лабораторен анализ с граници на откриване, които отговарят на изискванията, посочени в регулаторния документ стойности.

Спазването и контролът на микотоксините в храните и фуражите като изисквания се оказва решаваща стъпка в преразглеждането на рамката за осигуряването на хранителната безопасност по цялата верига на доставки.

Законодателните изисквания изразяват волята на държавата в икономическите отношения, защото по този начин се координират и регулират макроикономическите параметри. Държавното управление е свързано с прилагане на изисквания за да осигури гаранции, че храната от животински и растителен произход предлагана на пазара е безопасна за консуматори. Всички приети изисквания налагат на участниците в хранителната верига да се позоват на научно обоснована методология свързана с оценката опасностите, да определят и прилагат адекватни превантивни мерки за контрол и да представят постигнатите резултати като доказателства относно ефективността в управление на безопасността на храните.

Борба с микотоксините и микотоксикозите

Елиминирането на посочените групи фитопатогенни плесени индиректно се основа на прилагането на превантивни мероприятия свързани с предпазване на партидите суровини или готови продукти от обсемяняване (Crevel, Baumert, Luccioli, Baka, Hattersley, Hourihane, Chung, 2014).

Според различни автори с извършване на фумигация с фосфин (PH3) на съхранявани зърнени храни се постига унищожаване не само на живата зараза от складови вредители, но и тя като дейност въздейства много добре върху разнообразието и количеството на развили се различни микробиологични опасности като бактерии, дрожди и плесени (Schmidt et al., 2018), (Solanki, Abdelfattah, Britzi, Zakin, Wisniewski, Droby & Sionov, 2019).

Един от основните начини на действие на

¹ Регламент (ЕО) № 401/2006 на Комисията от 23 февруари 2006 г. за определяне на методите за вземане на проби и анализ за официалния контрол на нивата на микотоксини в храните. *ОВ L 70, 9.3.2006 г., стр. 12–34. ОВ L 330М, 28.11.2006 г., стр. 228–250 (MT)* Текуща консолидирана версия: [01/07/2014](#)

фосфина е инхибирането на цитохром с оксидазата на микробната клетка (Price, 1980), защото очевидно някои оксидазно-отрицателни бактерии като представителите на *Acinetobacter*, *Lactobacillus*, *Ruminococcus*, *Methylobacterium*, *Saccharibacillus* и *Frigoribacterium* се повлияват от оксидазата при дишане.

Доказано е, че фосфинът инхибира растежа на *A. flavus* и/или производството на *A. Parasiticus*, за които е известно, че от своята жизнена дейност продуцират метаболити известни като микотоксини - афлатоксин, охратоксин (Castro et al., 1992, 1995, 1996). Намалване на растежа на *A. flavus* и производството на афлатоксин също се наблюдава в отговор на третирането с фосфин на царевица, съхранявана при различни нива на влага (Castro et al., 2000). В същото проучване обаче авторите заявяват, че *Penicillium* видове и *F. verticillioides*, които обикновено се срещат в прясно прибрана реколта зърнени храни са били толерантни към фосфина (Castro et al., 2000).

Съществуват различни методи за борба с микотоксикозите, но в практиката се е наложило използването на така наречените микотоксин байнери, представляващи свързващи вещества като добавки във фуражите, които инхибират усвояването на микотоксините в храносмилателния тракт на животните през целия им жизнен цикъл.

Първоначално като микотоксинови абсорбенти са използвани минерали на алумино-силикатна основа - бентонити, зеолити и други. И те, подобно на фосфина са ефективни спрямо образуването на афлатоксините, докато остават толерантни спрямо останалите групи токсини.

Съвременните продукти за превенция на микотоксикозите съдържат микроорганизми, които чрез ензимна трансформация преобразуват микотоксините в неотровни метаболити. Най-често използвани са дрожди от рода *Saccharomyces cerevisiae*, както и някои млечно-кисели бактерии. Тези органични свързващи вещества са ефективни срещу по-голям спектър от микотоксини особено в случаи на смесено микозно замърсяване.

Усилията на водещите световни производители са насочени към разработване на комбинирани байнери, съдържащи комбинации от неорганични и органични свързващи вещества. Към тях се добавят вещества, които подпомагат чернодробната дейност и имунната система на изхранваните животни, особено на подрастващите и репродуктивни животни.

Заклучение

Важно е да се знае, че микотоксините при благоприятни условия за развитие на плесените се образуват и натрупват през целия период на съхранение на фуража. Предвид това контролът на фуражите от страна на официалния орган изисква от производителите на фуражи и животновъдите да извършват редовно изследване на фуражите, предназначени за изхранване на животните, продуктите от които се използват за консумация от човека.

Хранителната безопасност е отговорност на всички заинтересовани страни по агрохранителната верига и изисква постоянно регулиране и контрол в унисон с приетите политики за безопасност.

Използвана литература:

Блажева, Петя, д-р Ирена Богоева-Величкова; д-р Снежана Тодорова; д-р Надежда Сертова; д-р Сибила Попова; доц. д-р Бойко Ликов, 2013. Микотоксини – рискове и последици за животните и хората, методи за предотвратяване тяхното образуване и намаляване на нивата им, български фокален център към efsa, Център за оценка на риска към Българска Агенция по Безопасност на Храните, София.

Борисова, Л., 2009. Микологични и микотоксикологични проучвания на царевица и пшеница, произведени в България в периода 1995 – 2008 г., Национален диагностичен научноизследователски ветеринарномедицински Институт "проф.д-р Георги Павлов"- София.

Наредба № 10 от 3 април 2009 г. за максимално допустимите концентрации на нежелани субстанции и продукти във фуражите. В сила от 17.04.2009 г. Издадена от министъра на земеделието и храните. Обн. ДВ. бр.29 от 17 Април 2009г., изм. и доп. ДВ. бр.26 от 22 Март 2020г.

Регламент (ЕО) № 178/2002 на Европейския парламент и на Съвета от 28 януари 2002 година за установяване на общите принципи и изисквания на законодателството в областта на храните, за създаване на Европейски орган за безопасност на храните и за определяне на процедури относно безопасността на храните, OJ L 31, 1.2.2002, p. 1–24

Регламент (ЕС) 2017/625 на Европейския парламент и на Съвета от 15 март 2017 година относно официалния контрол и другите официални дейности, извършвани с цел да се гарантира прилагането на законодателството в областта на храните и фуражите, правилата относно здравеопазването на животните и хуманното отно-

шение към тях, здравето на растенията и продуктите за растителна защита, за изменение на регламенти (ЕО) № 999/2001, (ЕО) № 396/2005, (ЕО) № 1069/2009, (ЕО) № 1107/2009, (ЕС) № 1151/2012, (ЕС) № 652/2014, (ЕС) 2016/429 и (ЕС) 2016/2031 на Европейския парламент и на Съвета, регламенти (ЕО) № 1/2005 и (ЕО) № 1099/2009 на Съвета и директиви 98/58/ЕО, 1999/74/ЕО, 2007/43/ЕО, 2008/119/ЕО и 2008/120/ЕО на Съвета, и за отмяна на регламенти (ЕО) № 854/2004 и (ЕО) № 882/2004 на Европейския парламент и на Съвета, директиви 89/608/ЕИО, 89/662/ЕИО, 90/425/ЕИО, 91/496/ЕИО, 96/23/ЕО, 96/93/ЕО и 97/78/ЕО на Съвета и Решение 92/438/ЕИО на Съвета (Регламент относно официалния контрол)

Регламент (ЕО) № 856/2005 на Комисията от 6 юни 2005 г. за изменение на Регламент (ЕО) № 466/2001 по отношение на *Fusarium* токсини. ОВ L 143, 7.6.2005 г., стр. 3–8. ОВ L 275М, 6.10.2006 г., стр. 377–382.

Регламент (ЕО) № 1881/2006 на Комисията от 19 декември 2006 година за определяне на максимално допустимите количества на някои замърсители в храните. ОJ L 364, 20.12.2006, р. 5–24, ОJ L 314М, 1.12.2007, р. 558–577

2013/165/ЕС: Препоръка на Комисията от 27 март 2013 година относно наличието на T-2 токсин и HT-2 токсин в зърнено-житните култури и зърнените продукти текст от значение за ЕИП. ОJ L 91, 3.4.2013, р. 12–15. ЕЛІ: <http://data.europa.eu/eli/reco/2013/165/oj>

Augusto, Joao, Development of a screening method for determination of aflatoxins, B.S., Universidade Eduardo Mondlane, Mozambique, 1996

Robert G. Ahern, IICA's Role in Improving Global Food Safety, Global food safety | October/November 2017

Castro, M. F. P. M., De Pacheco, I. A., and Taniwaki, M. H. (1992). Effects of phosphine on aflatoxin production in peanuts stored with a high content. Methyl Bromide Technical Options Workshop, Washington.

Castro, M. F. P. M., de Pacheco, I. A., Soares, L. M. V., Furlani, R. P. Z., Paula, D. C., de, et al. (1996). Warehouse control of *Aspergillus flavus* Link and *A. Parasiticus* speare on peanuts (*Arachis hypogaea*) by phosphine fumigation and its effect on aflatoxin production. *J. Food Prot.* 59, 407–411. doi: 10.4315/0362-028X-59.4.407

Castro, P. P. M. F. M., Pacheco, I. A., Soares, L. M. V., and Furlani, R. P. (1995). Phosphine fumigation of stored peanuts for *Aspergillus flavus* Link/ *Aspergillus parasiticus* speare and aflatoxins control. *Rev. Microbiol.* 26, pp. 296–301.

Castro, M. F. P. M., De Leita, M. F. F., Do Vale, J. O., Bragnolo, N., Anichiareo, E. S., and Mills, K. A. (2000). "Effects of phosphine in the development of *Aspergillus*

flavus aflatoxin production in maize grains stored at different moisture contents," in *Proceedings of the International Working Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products*, Vol. 29, eds E. J. Donahaye, S. Navarro, and J. G. Leesch (Fresno, CA: Executive Printing Services), 179–191.

Chełkowski, J., Perkowski, J., Grabarkiewicz-Szczęśna, J., Kostecki, M., & Goliński, P. (2001). Occurrence of toxigenic fungi and mycotoxins in plants, food and feed in Europe. *European Commission COST*, 835, 111-130.

Crevel, R. W., Baumert, J. L., Luccioli, S., Baka, A., Hattersley, S., Hourihane, J. O... Chung, Y. J. 2014. Part III: translating reference doses into allergen management practice: challenges for stakeholders. *Food and Chemical Toxicology*, 67, p.262-276.

FAO. *Manuals of food quality control 10. Training in mycotoxins analysis*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1990. 109p.

Nelson, P. E., Desjardins, A. E., & Plattner, R. D. (1993). Fumonisin, mycotoxins produced by *Fusarium* species: biology, chemistry, and significance. *Annual review of phytopathology*, 31(1), 233-252.

Price, N. R. (1980). Some aspects of the inhibition of cytochrome c oxidase by phosphine in susceptible and resistant strains of *Rhizopertha dominica*. *Insect Biochem.* 10, 147–150. doi: 10.1016/0020-1790(80)90065-7

Scallan, Elaine; Robert M. Hoekstra, Frederick J. Angulo, Robert V. Tauxe, Marc-Alain Widdowson, Sharon L. Roy, Jeffery L. Jones, and Patricia M. Griffin (January 2011). *Emerging Infectious Disease* 17

Solanki, M. K., Abdelfattah, A., Britzi, M., Zakin, V., Wisniewski, M., Droby, S., & Sionov, E. (2019). Shifts in the composition of the microbiota of stored wheat grains in response to fumigation. *Frontiers in microbiology*, 10, 1098.

Schmidt, M., Zannini, E., and Arendt, E. (2018). Recent advances in physical post-harvest treatments for shelf-life extension of cereal crops. *Foods* 7:45. doi: 10.3390/foods7040045

Stankushev, K. (1967). On the mycoflora of grain fodders. IV. Moulds on mixed feed in various sections of production and storage. *Veterinarnomeditsinski Nauki*, 4(1), 71-77.

Stankushev, K., & Mateev, M. (1967). Experiments on thermally decontaminated maize infected by microscopic fungi. *Veterinarnomeditsinski Nauki*, 4(8), 47-52.

Barbara Thomson, Roland Poms, Martin Rose (2012) "Incidents and impacts of unwanted chemicals in food and feeds", *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 4, 77-92

Wu, F., Groopman, J. D., & Pestka, J. J., 2014. Public health impacts of foodborne mycotoxins. *Annual Review of Food Science and Technology*, 5, pp. 351-372