

Анализ на ситуацията относно констатирани високи нива на микотоксини в мляко, млечни продукти и фуражна суровина – царевица в Ловешка област

ВЪВЕДЕНИЕ

При рутинен анализ на проба на мляко е установено наличие на афлатоксин M_1 над допустимите норми съгласно действащото Европейското законодателство. Изследваната проба е от кравеферма намираща се в ловешка област, която снабдява с мляко млекопреработвателно предприятие в с. Горан и поради тази причина се взети превантивни мерки, за унищожаване на партиди сирена, които са произведени във въпросното предприятие. Наличието на афлатоксин M_1 в млякото налага обратно проследяване вероятните източници на контаминиране довели до завишените му нива. От проследяването е установено, че източниците довели до появата на афлатоксин M_1 в млякото и млечните продукти е в резултат на консумирана „остатъчна“ царевица, събрана от земеделски площи в района на ловешка област.

ОЦЕНКА НА РИСКА

Имайки предвид максимално допустимите стойности за наличие на афлатоксин M_1 в мляко и информацията в научната литература, че между 0,3–6,2% от афлатоксин B_1 от консумирания фураж се трансформира в афлатоксин M_1 в млякото може да се изчисли максималното количество на афлатоксин B_1 , поемано от животните без да се надвишава максимално допустимата доза на афлатоксин M_1 в млякото.¹ Установена е линейна зависимост в рамките на 5–80 $\mu\text{g/kg}$ между приетия афлатоксин B_1 с фуража и отделяния афлатоксин M_1 с млякото:

$$\text{афлатоксин } M_1 = 1,95 + 1,19 * X \text{ (}\mu\text{g афлатоксин } B_1 \text{ приет за ден от 1 крава)}$$

Така при добиване на мляко, с установено наличие на афлатоксин M_1 със стойности около 0,05 $\mu\text{g/kg}$ (максимално допустима доза) ще отговаря на среден дневен прием на фураж с наличие на афлатоксин B_1 от млечна крава да е приблизително 40 $\mu\text{g/kg}$ за ден. На база необходимата дневна дажба от 12 kg комбинирани фуражи за ден и ограничаване приема на афлатоксин B_1 до 40 $\mu\text{g/kg}$ за ден, следва че количеството на афлатоксин B_1 не трябва да е повече от 3,4 $\mu\text{g/kg}$. Така концентрацията на афлатоксин M_1 в млякото няма да надвиши 0,05 $\mu\text{g/kg}$.

Липсват епидемиологични проучвания за връзката между приема на афлатоксин M_1 , предразположеността към вируса на хепатит В и С и рака на черния дроб.

¹ - EVALUATION OF CERTAIN MYCOTOXINS IN FOOD, Fifty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO Technical Report Series, 906

Афлатоксин В₁ е с най-силно изразено канцерогенно въздействие сред афлатоксините и поради тази причина информацията и проучванията изобилстват. По отношение канцерогенния ефект на афлатоксин М₁ се счита, че той е един порядък с по-слабо изразени свойства в сравнение с този на афлатоксин В₁.

Ако се допусне, че при жътвата на царевицата се губи по полето средно до около 10% от добива, следва, че при направени изчисления съобразно предоставената ни информация при деклариран среден добив от 100kg/dka, по полето са останали около 10 kg/dka царевица.

Така например за с. Радювене има трима арендатори с по: 700 dka с добив 100 kg/dka; 1200 dka с по 120 kg/dka и 600 dka с 150 kg/dka след направени изчисления максимално останало по полето, като „остатъчно“ количество царевица е:

$$7\,000 + 14\,400 + 9\,000 = 30\,400\text{kg.}$$

Трябва да се отбележи, че това е теоретична стойност и е твърде вероятно събраното количество паднала маса да е значително по-малко, поради следните причини:

- малкия добив – при малък добив, арендаторите са по „чувствителни“ към разпиляването;
- декларираното от собственика на едната кравеферма (62 дойни крави) количество събрана от него царевица от полето е около 2 тона;
- липса на доказателства за наличие по селските дворове на събрана от полето царевица.

Съгласно изложените по-горе доводи, считаме, че „остатъчното“ количество царевица за цялото землище не надвиша **10 000 kg** – т.е. загубите са около **3%**. Животните в с. Радювене са 272 говеда и 155 кози по данни от доклад на Дирекция „Контрол на храните“.

За с. Дойренци няма данни да има събирана паднала маса царевица от полето. „Остатъчната“ царевица от стърнищата с наличие на афлатоксини се приема от животните посредством пашата от ожънатите земеделски площи. Животните в село Дойренци са 36 говеда и 188 кози по данни от доклад на Дирекция „Контрол на храните“. Последната изследвана проба мляко (взета на 01.11.2011г.) от селото съдържа афлатоксин М₁ под допустимото ниво.

Трябва да се отбележи, че опасността от наличие на М₁ в млякото от дребни преживни се редуцира от времето на добиването му в момента (месец ноември 2012г.) – поради физиологични особености на животните (лактацията при овцете намалява, а козите са в етап на „пресушаване“) – т.е. до януари месец не се очаква доене на мляко от ДИЖ, а от там и добив на мляко с наличие на афлатоксин М₁, но това не отстранява проблема.

Оценката на риска се затруднява от недостатъчното данни и информация относно:

- количеството паднала маса „остатъчна“ царевица по полето след жътвата;
- количеството събрана маса от животновъдите;
- дневната дажба храна (фуражи) на животните;
- степен и количество на добиване на мляко (средно колко се добива при доене от една крава, коза, овца);
- график за изораване на пожънатите ниви.

Несигурността на данните се подкрепя и от описаното в предоставената от дирекция „Контрол на храните“ информация, относно произведените 266кг. от 774 литра мляко в млекопреработвателното предприятие. Това означава, че за един килограм сирене са изразходвани 2,9 литра мляко. При забрана за използване на сухи млека има несъответствие по отношение на декларираното количество (774 литра)

мляко по технологичен дневник в предприятието в с. Горан и полученото сирене (266 кг.) от него. Технологично установено е, че за приготвяне на килограм сирене са необходими между 5–7 л. мляко в зависимост неговите качества. В случая възможностите са две за некоректно водене на документацията в млекопреработвателното предприятие в с. Горан или за нерегламентирано изкупуване на количества мляко от неустановени доставчици и недеклаирането им, което затруднява оценката на риска по отношение достоверността на данните относно източниците на мляко.

Ако се допусне, че терените са изорани, падналата маса е заорана и животните нямат възможност за контакт с нея се елиминира възможността за поемане по време на пашата на афлатоксини, като се прекъсва възможността за събиране от страна на животновъдите на падналото „остатъчно“ количество царевича. Основен източник на афлатоксини в този случай остава евентуално събраната от стърнищата на склад по дворовете и все още неизконсумирана „остатъчна“ царевича. В научната литература също е подкрепено това твърдение, като се казва, че в случай преустановяване приема на храна (фуражи и фуражни суровини) с установено наличие на афлатоксин В₁ в тях, **съдържанието на афлатоксин М₁ намалява след 72 часа** до нива в които не се установява наличие в млякото.¹

Продуцирането на афлатоксин В₁ във фуража може да се избегне само с въвеждане на добри производствени практики и добри практики при съхранението. При наличие на афлатоксин В₁ във фуража, неговите нива могат да се намалят чрез **смесване** (което не се допуска от сега действащото европейско законодателство), чрез физично или химично третиране. **Физичните третираня** включват топлинна обработка, облъчване с микровълни, гама лъчи, рентгенови или ултравиолетови лъчи и третиране с различни фиксиращи инертни материали. Най-ефикасен **химичен метод** за детоксикиране на афлатоксини във фуражи е третиране с амоняк. Процедурата се използва за селскостопански продукти в различни страни и води до пречистване 95–98% на наличния афлатоксин В₁.

ЗАКОНОДАТЕЛСТВО

Актуално законодателство на ЕС относно контрола на микотоксини в храни и фуражи (фуражни суровини):

Регламент (ЕО) №1881/2006 на Комисията от 19 декември 2006 година за определяне на максимално допустимите количества на някои замърсители в храни;

Регламент (ЕО) № 466/2001 на Комисията от 8 март 2001г. за определяне на максималното съдържание на някои замърсители в храни;

Регламент (ЕО) № 401/2006 на Комисията от 23 февруари 2006 година за установяване на методи за вземане на проби и за анализ за целите на официалния контрол на нивата за микотоксини в храни.

Директива 2002/32/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на максимално допустимите граници за нитрити, меламина, *Ambrosia spp.* и при преминаването на някои кокцидиостатици и хистомоноостатици;

Регламент (ЕС) № 574/2011 на Комисията от 16 юни 2011 година за изменение на **приложение I към Директива 2002/32/ЕО** на Европейския парламент и на Съвета по отношение на максимално допустимите граници за нитрити, меламина, *Ambrosia spp.* и при преминаването на някои кокцидиостатици и хистомоноостатици, и за консолидиране на приложения I и II към директивата;

¹- Tropical Agricultural Research Vol. 21(2): 119 - 125 (2010) Investigation of Farm Gate Cow Milk for Aflatoxin MTU.P.D. Pathirana, K.M.S. Wimalasiri1, K.F.S.T. Silva2 and S.P. Gunarathne3

Регламент (ЕО) № 152/2009 на Комисията от 27 януари 2009 година за определяне на методите за вземане на проби и анализ за целите на официалния контрол на фуражите.

В точка 15 от преамбюла на **Регламент (ЕО) № 466/2001** НА КОМИСИЯТА от 8 март 2001г. за определяне на максималното съдържание на някои замърсители в храните е записано, че усилията за подобряване на производството, събирането на реколтата и методите за съхранение с оглед намаляване развитието на плесени трябва да се насърчават. Групата на афлатоксините включва няколко съединения с различна токсичност и честота на срещане в храните.

Афлатоксин В1 е най-токсичното съединение. Препоръчително е, от съображения за безопасност, да се ограничат едновременно общото съдържание на афлатоксини в храната (съединения В1, В2, G1 и G2) и съдържанието на афлатоксин В1. Афлатоксин М1 е метаболитен продукт на афлатоксин В1 и присъства в млякото и млечните продукти от животни, които са консумирали замърсени храни. Въпреки че афлатоксин М1 се разглежда като генотоксично канцерогенно вещество, което е по-малко опасно в сравнение с афлатоксин В1, необходимо е да се предотврати наличието му в млякото и млечните продукти, предназначени за консумация от човека и особено от малки деца.

Регламент (ЕО) № 466/2001, Приложение I, раздел 2 определя максималните стойности на афлатоксин М₁ в мляко (сурово мляко, мляко за производство на млечни продукти и топлинно обработено): **0,05 (µg/kg)**.

В **Регламент (ЕО) №1881/2006**, Приложение I, раздел 2 са определени:

1. Максимално допустими количества на афлатоксин В₁ за **царевица**, преди консумация от човека или преди влагане, като съставка в производството на **храни**: **5,0 (µg/kg)**.
2. Максимално допустими количества на сумата от афлатоксини (В₁, В₂, G₁ и G₂) за **царевица**, преди консумация от човека или преди влагане, като съставка в производството на **храни**: **10,0 (µg/kg)**.
3. Максимално допустими количества на афлатоксин М₁ за **сурово мляко**, топлинно обработено мляко за производство на млечни продукти: **0,05 (µg/kg)**.

В **Регламент (ЕС) № 574/2011**, Приложение I, раздел II определя, че максималното съдържание на афлатоксин В1 във **фуражни суровини** е **0,02 mg/kg** (т.е. 20 µg/kg) при 12 % влага.

Действащи регламенти при определяне методите за вземане на проби и анализ за целите на официалния контрол са:

1. **Регламент (ЕО) № 401/2006**—храни;
2. **Регламент (ЕО) № 152/2009**—фуражи, фуражни суровини.

ХРОНОЛОГИЯ НА ПРОБЛЕМА

При рутинен анализ на проба от мляко, взета на 18.09.2012г. от кравеферма 1 в с. Радювене, заложена в мониторинговата програма, е установен афлатоксин М₁ над допустимата норма. На 27.09.2012г. е установено наличие на афлатоксин М₁ в тази проба над 0,08 µg/kg при норма 0,05 µg/kg, съгласно Регламент (ЕО) №1881/2006.

В с. Горан се намира млекопреработвателно предприятие, което се снабдява със суровина (мляко) за производство от околните села в Ловешка област, в това число от селата Дойренци и Радювене. На 28.09.2012г. е извършена проверка от контролните

органи на въпросното млекопреработвателно предприятие. Наличното произведено количество сирене е възбранено с акт за забрана. Взета е представителна проба за анализ на афлатоксин М₁.

От млекопреработвателно предприятие са иззети 966 кг сирене (всички произведени партии в периода от 15.09–03.10.2012г.), което е унищожено в екарисажа в гр. Шумен.

На 11.10.2012г. са взети 2 проби от фуражна суровина–царевица (от частни стопани и кравеферма 2) в с. Радювене, пробите са изпратени за анализ в лаборатория.

На 17.10.2012г. по инициатива на Областната дирекция по безопасност на храните гр. Ловеч е проведено общо събрание с общинските съветници и местната власт на Ловешка област, относно предприемане на мерки за информиране населението за доброволно предаване на мляко и млечни продукти от малките стопанства и дворове.

На 18.10.2012г. е издаден акт за десет дневна забрана на пашата за животни в засегнатите населени места в община Ловеч (с. Дойренци, с. Дренов, с. Радювене) (**Карта 1**). След изтичане срока на забраната отново ще се вземат проби от мляко за анализ на нивата на афлатоксини. Приканени са земеделските стопани в с. Радювене, обл. Ловеч доброволно да предадат произведените количества сирене, кашкавал, кисело и сурово мляко за лична консумация за унищожение.



Карта 1 Карта на селищата в които е въведена възбрана за паша на животни на открито.

На 19.10.2012г. са получени резултатите на пробите от фуражни суровини–царевица (от стопани и кравеферма 2) в с. Радювене. И двете проби е установен афлатоксин В₁, като в пробата, взета от кравефермата в с. Радювене той е двеста пъти над допустимата норма съгласно Директива 2002/32/ЕО на Европейския парламент (измерени **4020.0** µg/kg при норма **20** µg/kg).

На 19.10.2012г. са взети 4 проби за анализ на микотоксини от реколта 2012 на царевица от 4 различни места в склада на съхранение в гр. Долна Митрополия

(реколтата е на Арендатор 1). Тези проби са взети и анализирани с цел пълно проследяване на царевичата.

На 19.10.2012г. са взети 4 проби за анализ на микотоксини от реколтата на царевича 2012 на склад в гр. Койнаре (реколтата е на Арендатор 2). Тези проби са взети и анализирани с цел пълно проследяване на царевичата.

На 22.10.2012г. са получени резултатите на четирите проби за анализ на микотоксини от реколтата царевича 2012 от 4 различни места в склада на съхранение в гр. Долна Митрополия (реколтата е на Арендатор 1). В две от пробите са установени нива на афлатоксин В₁ над допустимата норма съгласно Директива 2002/32/ЕО на Европейския парламент (измерени 40.0 µg/kg и 42.0 µg/kg при норма 20 µg/kg), а в другите две проби те са под допустимите норми. Теоретично е възможно физическо разделяне на царевичата в склада на 4 под-партиди (съобразно местата на пробовземане), като за доказване безопасността на царевичата в тези под-партиди следва отново да се вземат представителни проби съгласно Регламент (ЕО) № 152/2009 за анализ на микотоксини. След получаване на резултатите, ако нивата на микотоксини са над допустимите норми царевичата трябва да бъде унищожена за сметка на оператора или детоксикирана в предприятие за детоксикация, като отново следва да се вземат проби за анализ на микотоксини преди и след въпросната детоксикация на царевичата.

На 22.10.2012г. излизат резултатите на четирите проби за анализ на микотоксини от реколтата царевича 2012 на склад в гр. Койнаре (реколтата е на Арендатор 2), в която са установени нива на афлатоксин В₁ над допустимата норма съгласно Директива 2002/32/ЕО на Европейския парламент (304.0 µg/kg, 263.0 µg/kg, 250.0 µg/kg и 89.0 µg/kg при норма 20 µg/kg), от което следва царевичата да бъде унищожена за сметка на оператора.

Забранено с актове за забрана е изкупуването на ежедневно добитото от животните в гореспоменатите населени места суровото мляко. Ежедневно събираното количество прясно мляко се изгаря, като към дата 19.10.2012г. са изгорени малко над 3 тона.

При извършване повторна проверка на млекопреработвателното предприятие в с. Горан за събиране доказателства и проследяване партидите на сурово мляко са установени местата, от които се снабдява предприятието със суровина (мляко): гр. Априлци, с. Радюване (от две кравеферми 1 и 2), с. Хлевене (две места), с. Дренов, с. Горан, с. Славяни, с. Смочан, с. Лисец, с. Дойренци (**Карта 2**).



Карта 2 Карта на млекосъбирателни пунктове в община Ловеч, които снабдяват с мляко млекопреработвателното предприятие

ПРОБИ ОТ МЛЯКО И МЛЕЧНИ ПРОДУКТИ:

На 27.09.2012г. е измерена стойност над $0,08 \mu\text{g/kg}$, при норма $0,05 \mu\text{g/kg}$ съгласно Регламент (ЕО) №1881/2006 на афлатоксин M_1 в проба, взета от с. Радювене при рутинен анализ, заложен в мониторинговата програма.

На 11.10.2012г. са взети 3 проби от сирене от частни стопани от с. Радювене, като всички са със съдържание на афлатоксин M_1 над $0,08 \mu\text{g/kg}$, при норма $0,05 \mu\text{g/kg}$ съгласно Регламент (ЕО) №1881/2006.

На 17.10.2012г. са взети проби от козе сирене от частни стопани от с. Радювене, като съдържанието на афлатоксин M_1 е над $0,08 \mu\text{g/kg}$, при норма $0,05 \mu\text{g/kg}$ съгласно Регламент (ЕО) №1881/2006.

На 22.10.2012г. са взети проби на сурово краве мляко за анализ от МСП „Животновъдно дружество“ от с. Дойренци, с. Смочан и с. Лисец - всички съдържат афлатоксин M_1 над $0,08 \mu\text{g/kg}$, при норма $0,05 \mu\text{g/kg}$ съгласно Регламент (ЕО) №1881/2006.

На 22.10.2012г. е взета проба на сурово краве мляко за анализ от гр. Априлци, която също е със съдържание на афлатоксин M_1 над $0,08 \mu\text{g/kg}$, при норма $0,05 \mu\text{g/kg}$ съгласно Регламент (ЕО) №1881/2006.

На 22.10.2012г. е взета проба на сурово козе мляко от частни стопани от с. Гостиня, която също е със съдържание на афлатоксин M_1 над $0,08 \mu\text{g/kg}$, при норма $0,05 \mu\text{g/kg}$ съгласно Регламент (ЕО) №1881/2006. Положителните резултати и в други населени места освен началните с. Дойренци, Радювене и Дренов, недвусмислено показват, че засегнатата от афлатоксини над нормалното ниво територия на Ловешка област е значително по-голяма от първоначално установената.

Общият брой на животните: в с. Радювене са 272 говеда и 155 кози, а в с. Дойренци 36 дойни крави и 188 кози.

При извършване контролни проверки на животновъдни обекти, в които са добити партидите сурово мляко, съдържащо афлатоксин М₁ над допустимите нива се установи, че в кравеферма 1 в с. Радювене, от където е първата положителна проба на сурово мляко се отглеждат 62 млечни животни. От тази кравеферма е взета представителна проба за съдържание на микотоксини в комбиниран фураж за едри преживни животни, произведен на място в обекта през месец септември 2012г., количество на фуража е **5 тона**. Съответния **комбиниран фураж** е възбранен за употреба съгласно чл. 32 от Закона за фуражите. Пробата е изпратена за анализ, а резултата е **отрицателен**. Този резултат изключва фуража, като причина за наличие на афлатоксин М₁ в млякото на животните от тази ферма.

В кравеферма 2 в с. Радювене, откъдето е втората положителна проба от сурово мляко с високи нива на афлатоксин М₁ се отглеждат 59 крави, 36 юници, 20 телета и 62 кози. От тази кравеферма е взета представителна проба за съдържание на микотоксини в официален контрол цели кочани царевица със свила, която е събирана от царевичните стърнища в землището на с. Радювене. Количеството на царевичната е около **2 тона**. Наложена е възбрана за използване на същата, съгласно чл. 32 от Закона за фуражите. Установените нива на афлатоксин В₁ в пробата, взета от тази кравеферма са двеста пъти над допустимата норма съгласно Директива 2002/32/ЕО на Европейския парламент (измерени **4020.0 µg/kg** при норма **20 µg/kg**).

Обработваемите земи на чиито стърнища се извеждат на паша животните в засегнатите населени места в Ловешка област са отдадени на следните арендатори:

с. Радювене:

Арендатор 1 – 700 дка; среден добив около **100кг/дка**; реколтата е прибрана на 4–5 октомври, общо **90 тона**, съхранение в гр. Долна Митрополия, община Плевен.

Арендатор 2 - 1 200 дка; среден добив около **120кг/дка**; реколтата е прибрана през септември и е на съхранение в гр. Конаре, община Плевен. Общото количество е **140 тона**.

Арендатор 3 – 600 дка; среден добив около **150кг/дка**; реколтата е прибрана през средата на септември и е транспортирана за съхранение в склад на гара Веринско, община Ихтиман, област София. Общото количество е **90 тона**.

с. Дойренци:

Двама арендатори с общо **10 000 дка**, среден добив царевица **300кг/дка**.

Арендатор – **20 дка** до самото село, реколтата е събрана на ръка през месец септември. (Карта 3)

продължение на 5-6 години. Наличие на афлатоксини в царевича на зърна се установява и след 10-годишното ѝ съхранение.

Семейството на афлатоксините, освен 4-те основни представители – B_1 , B_2 , G_1 , G_2 , включва още около 17 съединения, които са производни или метаболити на основната група – афлатоксин M_1 , M_2 , B_{1a} , G_{2a} и пр. По своята химична природа афлатоксините представляват фурокумарини.

Афлатоксините B_2 и G_2 са дихидропроизводни на афлатоксините B_1 G_1 , а афлатоксините M_1 и M_2 са хидроксилатни метаболити на B_1 и B_2 . **Афлатоксин B_1** е най-силно токсичният метаболит и обикновено се синтезира в най-голямо количество (80% от цялата сума на афлатоксините), а афлатоксин G_2 – в най-малко. Кравите, консумирали храна, контаминирана с афлатоксини B_1 и B_2 , екскретират с млякото си техните метаболити – афлатоксин M_1 и M_2 , в концентрация около 300 пъти по-ниска от концентрацията на консумирания афлатоксин B_1 (R. Shank, 1977). При почти всички биологични видове наличието на афлатоксин M_1 може да се докаже в млякото, урината и черния дроб.

ЕТИОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЧНИ ДАННИ

Афлатоксикозата е свързана с включването в дажбите на животните на зърнени фуражи, фъстъчени и памукови шротове и брашна, контаминирани с афлатоксини на полето, по време на транспорта или съхранението им. Съотношението между концентрацията на отделните афлатоксини B_1 , B_2 , G_1 , G_2 варира значително и зависи изключително от щама продуцент и субстрата. Повечето от токсичните щамове на вида *Asp. flavus* продуцират основно афлатоксин B_1 и G_1 . Редица щамове могат да продуцират и 4-те основни метаболита, а някои – само афлатоксин B_1 . Способността да продуцират афлатоксини от 20% до 98% имат предимно щамовете на *Asp. flavus*, изолирани от различни видове субстрати.

Зърното, което е контаминирано още на полето с *Asp. flavus*, при съхранение с влажност над 15% става благоприятна среда за продуциране на афлатоксини. В тези случаи при гъбичното дишане и развитие се използва кислород, а при наличието на въглехидрати в зърното се получава въглероден двуокис и вода. Тази т. нар. допълнителна „насвързана“ вода стимулира гъбичния растеж, а оттам и токсинообразуването.

При различните видове животни, чувствителността към афлатоксините варира, при което LD_{50} (mg/kg м.) е в границите от 0,3 до 17,9 mg/kg м., а черният дроб е основният прицелен орган (табл. 1). Видовата чувствителност на животните може да бъде свързана с различната скорост на метаболизиране на афлатоксините. От птиците висока чувствителност проявяват *пуйките*, *патиците*, *гъските*, следвани от *пъдпъдците*, *фазаните* и *кокошките*. От селскостопанските животни най-чувствителни към действието на афлатоксините са *свинете* (на възраст от 1 до 4 месеца) и *телетата*. Токсичното действие на афлатоксините зависи от възрастта и пола на животните. Установено е, че то намалява с възрастта и е увеличено при животните от мъжки пол. Едностомашните и младите животни са по-чувствителни към афлатоксините в сравнение с преживните и възрастните. При тях LD_{50} варира от 0,5 до 10 mg/kg м.

Концентрациите на афлатоксин (в ppm) във фуража, които предизвикват токсикози (увреждане на черния дроб или смърт), са отразени в таблица 1.

Таблица 1. Остра токсичност и LD_{50} (mg/kg м.) на афлатоксин B_1 при някои видове животни

Вид на животното	LD_{50} (mg/kg м.)	Зона на увреждане на черния
------------------	----------------------	-----------------------------

		дроб
Прасета	0,62	центролобуларно
Овце	1,0 – 2,0	центролобуларно
Пилета	6,3	
Патета	0,335 (0,5 – 1,0)	перипортално

Таблица 2. Концентрации на афлатоксин в дажбата на различни видове животни и птици, предизвикващи токсично увреждане на черния дроб или смърт

Вид на животното и възраст	Концентрация, ppm	Вид на животното и възраст	Концентрация, ppm
Юници (28-седмични)	2,4	Бременни свине (4-седмични)	0,3-0,5
Отбити телета (16-седмични)	0,22	Пилета (7-дневни)	0,84
Бичета (6-8-месечни) (16-26-седмични)	0,7-1,0	Пилета (10-седмични)	0,42
Бичета (2-годишни) (20-седмични)	0,22	Патета (4-6-седмични)	0,3
Подрастващи прасета (12-24-седмични)	0,41	Пуйчета (4-седмични)	0,25

ПАТОМОРФОЛОГИЯ

По кожата на заболялите от афлатоксикоза свине се установяват червени или синьо-червени петна. При едрите преживни и свинете – силно изразена хеморагична диатеза (плеврални, перикардиални и перитонеални кръвоизливи). Стомашната стена и серозата на червата са едематизирани и с множество кръвоизливи, при някои животни се установява асцит, едем на оментума и подкожната тъкан. Черният дроб е увеличен, сочен, понякога с глинеесто-жълтеникав оттенък, с неравна повърхност и трошлива консистенция. Бъбреците са бледи, с кръвоизливи под капсулата и бъбречното легенче; надбъбреците са с хеморагични некрози. Слезката има субкапсуларни петехии. Белите дробове са с множество петехиални кръвоизливи. Миокардът е с много кръвоизливи. При конете се установява иктер и хиперемия на лигавицата на храносмилателния тракт, а в някои случаи – хидроторакс.

При птиците, отглеждани и хранени съгласно възприетите технологии за промишлено отглеждане и получавали от 7- до 49-дневна възраст фуражни смеси, съдържащи 0,250 ppm и 0,600 ppm афлатоксин В1, патологоанатомичните промени са съсредоточени в черния дроб, който е белезникав, жълто-оранжево оцветен, уголемен, със заоблени ръбове и трошлива консистенция, с множество кръвоизливи по повърхността. По повърхността му и при разрез в дълбочина се забелязват светлокафяви и жълтеникави участъци. Жлъчният мехур е препълнен и уголемен. Мукозата на тънките черва е набъбнала (катарално възпалена), с точковидни и по-големи кръвоизливи. Бъбреците, слезката, панкреаса и Bursa fabricii са уголемени (Л.

Борисова, А. Джуров и кол., 1987). Установяват се вътрешни кръвоизливи по мускулатурата на краката (Т. Bains, 1979).

Литература:

- (1) Борисова Л., 2009г., Микологични и микотоксикологични проучвания на царевича и пшеница, произведени в България в периода 1995-2008г.
- (2) Aflatoxins in corn, Iowa State University, Extension and Outreach, PM 1800
Reviewed August 2012
- (3) Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to Aflatoxin B₁ as undesirable substance in animal feed, The EFSA Journal (2004) 39, 1-27
- (4) Ветеринарно-медицинска токсикология – под редакцията на проф. д-р Петър Дилов, Лесотехнически университет – София, 2005г.

Материалът е изготвен на 26.10.2012г. от колектив на Центъра за оценка на риска в състав:

доц. д-р Бойко Ликов - директор;
д-р Евгени Макавеев – директор на дирекция „НСМОРПР“;
д-р Георги Чобанов - директор на дирекция „ОР“;
д-р Снежана Тодорова – гл. експерт;
Петя Блажева – гл. експерт;
д-р Надежда Сертова – гл. експерт;
д-р Сибила Попова – мл. експерт;
Емил Симеонов – мл. експерт.