



*Ветеринарска комора
Србије*

Афлатоксини

Информатор за докторе
ветеринарске медицине

Октобар 2017. године

Појам афлатоксина

Афлатоксини су микотоксини, које стварају плесни *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*. Најчешће се могу наћи у кукурузу, сусаму, кикирикију, памуку, пиринчу, пистаћима, семенкама бундеве, лешнику, сунцокрету, соји, сушеном воћу, зачинима, млеку и млечним производима, месо и јајима. Најзначајнији афлатоксини су афлатоксин Б₁, Б₂, Г₁, Г₂, М₁ и М₂. Афлатоксин Б₁ сматра се једним од најјачих хуманих мутагена и убраја се у групу 1 канцерогена за људе према IARC (*International Agency for Research on Cancer*) класификацији, што значи да је агенс карциноген и да је то доказано код људи. С друге стране, иако је мање токсичан, афлатоксин М₁, такође, спада у групу 1.



Контаминација

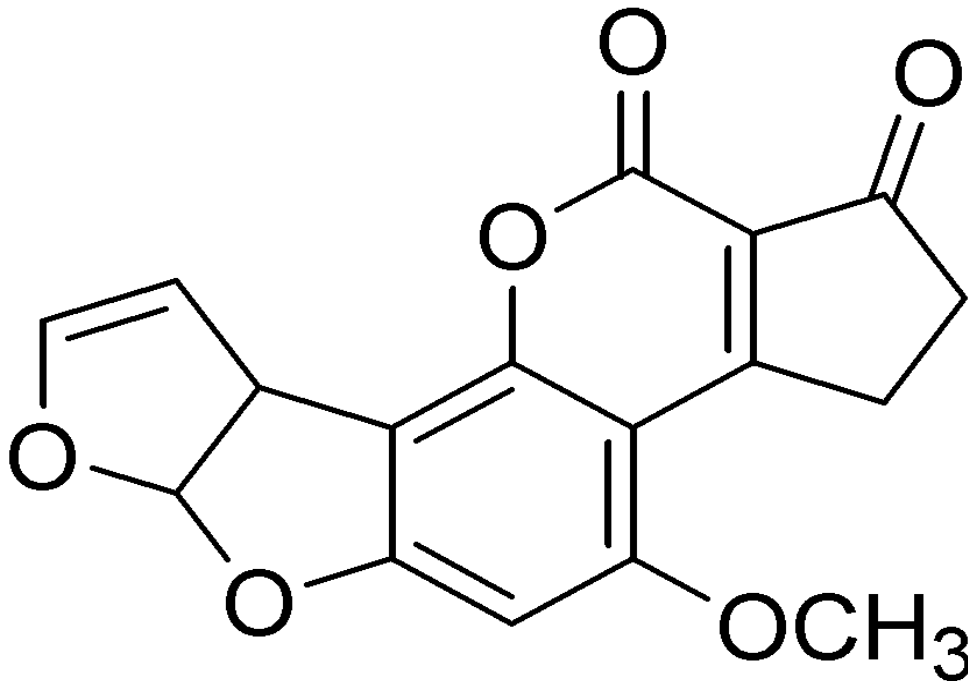
Контаминација хранива плеснима може настати пре бербе и за време складиштења, при чему, плесни из рода *Aspergillus* не стварају афлатоксине увек, већ само под одређеним околностима. Размножавању плесни и стварању афлатоксина погодују високе температуре, сушни периоди, ниска влажност ваздуха и велика активност инсеката који доводе до оштећења зрна хранива. Оптимални услови за размножавање плесни које стварају афлатоксине су 14-30% влажности ваздуха и температура од 25 °C до 41 °C. Плесни из рода *Aspergillus* слабо се размножавају при температурама нижим од 12 °C и вишим од 41 °C.



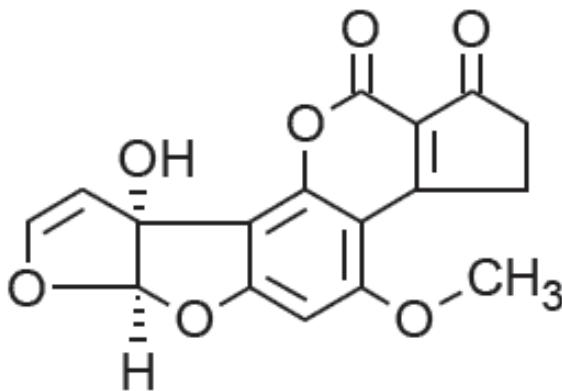
ДЕЈСТВО И БИОАКТИВАЦИЈА АФЛАТОКСИНА

1. Афлатоксини, унети храном, ресорбују се преко слузнице црева и доспевају у крвоток за 30 минута, а у јетру за 1 сат. Резидуе афлатоксина се могу наћи у ткивима и органима животиња које су конзумирале контаминирану храну - у јетри, мишићима, желуцу, бубрезима и масном ткиву, као и у месу, млеку и јајима. Резултати токсиколошких испитивања су показали да се 72-92 часова после престанка уношења хране контаминирани афлатоксином, афлатоксин у ткивима може изметаболисати. Резидуе афлатоксина се, ипак, најдуже задржавају у јетри – до 32 дана.

Токсично деловање афлатоксина испољава се на нивоу интеракције са генетским материјалом. Молекул афлатоксина продире у ћелију и њено једро, изазива хромозомске абериације и доводи до настанка генских мутација.



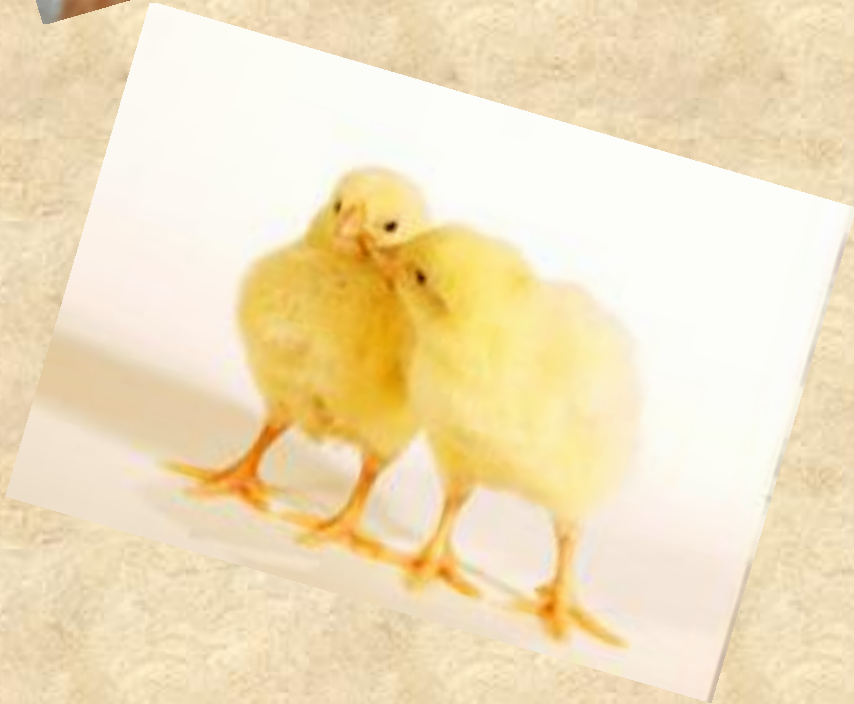
Афлатоксин Б1



Афлатоксин М1

2. На деловање афлатоксина и њихову биоактивацију утичу бројни фактори: пол, старост, исхрана, присуство заштитних фактора у организму. Самим тим, различите животињске врсте нису подједнако осетљиве на афлатоксин – свиње су врло осетљиве док су преживари знатно мање осетљиви; међу живином, патке су најосетљивија врста, а затим гуске, ћурке и фазани. Кокошке су најотпорније на афлатоксин. Разлике по питању осетљивости на афлатоксин постоје и код истих животињских врста – младе животиње су осетљивије од старијих, гравидне од негравидних, мужјаци су осетљивији од женки.

Клинички знаци



Симптоми тровања афлатоксином зависе, пре свега, од количине и врсте која се унесе у организам и дужине уношења (коришћење хране са ниским садржајем афлатоксина током дужег временског периода испољава сличне ефекта као и краткотрајна употреба хране са већом количином афлатоксина).

Клинички знаци при првим тровањима афлатоксином су: губитак апетита (анорексија) и пад телесне масе праћени депресијом, атаксијом (губитак могућности да се контролишу сви или неки вољни мишићни покрети) и лежањем.

При акутном тровању долази до нарушавања координације покрета, вртоглавице и парезе, а затим следе дијареја са примесам крви, хеморагије, отоци, жутица и смрт. Поред тога, услед тровања афлатоксином може доћи и до карциногених, мутагених, ембриотоксичних и тератогених промена.

Пилад изложена дејству афлатоксина су блеђа у пределу кресте, подбратка и ногу, што је резултат смањене ресорпције, транспорта и уношења каротеноида. Оболеле птице обично угину за 7 до 14 дана, најчешће са забаченом главом на леђа и ногама испруженим уназад.



Афлатоксини као ризик по здравље људи



Људи су најчешће изложени дејству афлатоксина на три начина:

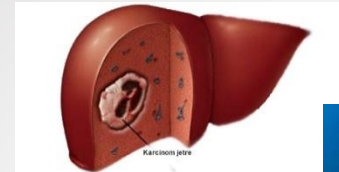
1. Уношењем намирница биљног порекла контаминираних афлатоксином – претежно кукуруза и кикирикија
2. Уношењем контаминираног млека и производа од млека укључујући сир и млеко у праху;
3. Уношењем резидуа афлатоксина из меса и производа од меса, као и јаја.

Афлатоксин M_1 излучује се путем млека крава, које су конзумирале храну за животиње контаминирану афлатоксином B_1 . Присуство микотоксина у млеку и производима од млека је озбиљан проблем безбедности хране, пре свега за новорођенчад и децу који су најостељивији за микотоксине и, уједно, најизложенији овом извору тровања.

Посебан проблем представља отпорност афлатоксина M_1 на режиме топлотне обраде која се користи при преради млека у готове производе. С обзиром да је афлатоксин M_1 везан за протеине млека – углавном казеин, то је концентрација афлатоксина много већа у сиру него у млеку употребљеном за његову производњу.

Као последице уношења намирница контаминираних афлатоксином, јављају се различити поремећаји здравља, при чему су најопасније следеће болести:

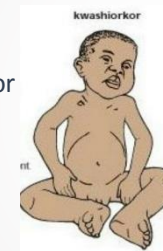
1. Хепатоцелуларни карцином – карцином јетре



2. Акутни токсични хепатитис



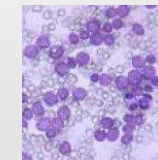
3. Kwashiorkor



4. Рејов синдром



5. Т4 лимфоцитна дефицијенција



Превенција

Микотоксини који су значајни са гледишта безбедности хране, отпорни су на деловање различитих технолошких процеса.

Током процеса производње хране, плесни могу да буду уништене. Ипак, у највећем броју случајева, токсини остају у храни.

У циљу смањења налаза афлатоксина M_1 у млеку, најзначајније мере које се примењују су:

- Примена добре пољопривредне праксе,
- Контрола услова складиштења хране за животиње,
- Праћење налаза микотоксина у свим фазама производње,
- Праћење налаза афлатоксина M_1 у млеку и спречавање употребе млека са повећаним садржајем афлатоксина M_1 у даљој преради млека,
- Мере искључивања из исхране животиња хране са повећаном концентрацијом афлатоксина B_1 као и разблаживање контаминиране хране,
- Мере додавања адсорбената (неорганског и органског порекла) у храну за животиње.



У производним условима, неопходно је практиковати стални и вишестепени мониторинг присуства афлатоксина у храни са циљем брзог и ефикасног реаговања, као, за сада, јединог начина успешне превенције њихових штетних ефеката.

Законска регулатива

Од открића афлатоксина 1960-тих година у многим земљама је уведена законска регулатива у циљу заштите потрошача од штетних ефеката различитих микотоксина. Спознаја да афлатоксини и други микотоксини могу да изазову озбиљне поремећаје здравља људи и животиња довела је до регулисања максималних количина микотоксина у храни у земљама широм света. У Републици Србији, на основу тренутно важећег Правилника (Правилник о максимално дозвољеним количинама остатака средстава за заштиту биља у храни и храни за животиње и о храни и храни за животиње за коју се утврђују максимално дозвољене количине остатака средстава за заштиту биља), максимално дозвољена количина афлатоксина М₁ у сировом млеку, термички обрађеном млеку и млеку за производњу млечних производа износи 0,25 µg/kg и примењује се од 07.09.2017. године до 30.11.2018. године.

0,25 µg/kg

Афлатоксини

Афлатоксини

ини