

# **Toxikus anyagok a takarmányokban**

Mézes Miklós

Szent István Egyetem

Takarmányozástani Tanszék

# A TAKARMÁNYOKBAN ELŐFORDULÓ TOXIKUS ANYAGOK

## BAKTERIÁLIS TOXINOK

### *Exotoxinok:*

Gram pozitív és Gram negatív baktériumok által termelt toxinok

### *Endotoxinok:*

Lipopolysaccharide (Lipid A)

*Bacillus thuringiensis* delta endotoxin

Virulencia faktorok

**TÁPLÁLÓANYAGOK** – fehérjék (aminosavak), szénhidrátok, lipidek, vitaminok, ásványi anyagok

**KÖRNYEZETBŐL SZÁRMAZÓ MESTERSÉGES TOXIKUS ANYAGOK** – peszticidek, herbicidek, rodenticidek, antibiotikumok, fémkomplexek

## A TAKARMÁNYOKBAN ELŐFORDULÓ TOXIKUS ANYAGOK

KÖRNYEZETBŐL SZÁRMAZÓ TERMÉSZETES EREDETŰ TOXIKUS ANYAGOK –

*antinutritív és toxikus növényi anyagok* (pl. fitoösztrogének, fotoszenzibilizáló vegyületek, glükozidok, alkaloidok, goitrogén vegyületek stb.)

*talaj és a vizek toxikus anyagai* (nitrit, nitrát, nehézfémek stb.)

PENÉSZGOMBÁK TOXIKUS ANYAGAI - mikotoxinok

ÁLLATI EREDETŰ TAKARMÁNYOK TOXIKUS ANYAGAI - nitrit, nitrát, hormonok, nehézfémek, állatorvosi gyógyszer maradványok

TAKARMÁNYOK TÁROLÁSA, FELDOLGOZÁSA SORÁN KELETKE-ZŐ TOXIKUS ANYAGOK - biogén aminok, nitrozoaminok, aldehidek, pirogén vegyületek (PAH), mutagén vegyületek

TAKARMÁNY ADALÉKANYAGOK – fémek, műanyagok és azok vegyületei, színező anyagok, állatorvosi gyógyszerek

# AMINOSAV TOXIKÓZISOK

## TRIPTOFÁN TOXIKÓZIS

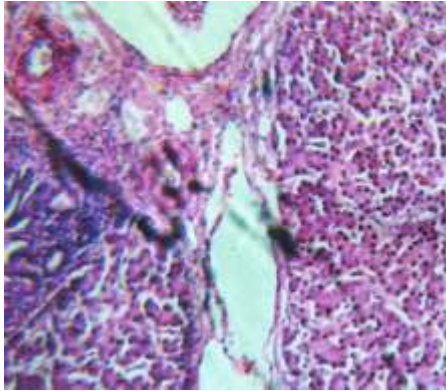
**TÜNETEK:** vesekárosodás (emlősök), görcsök, rohamok (agy szerotonin túlsúlya megnő)

## METIONIN ÉS CISZTEIN TOXIKÓZIS

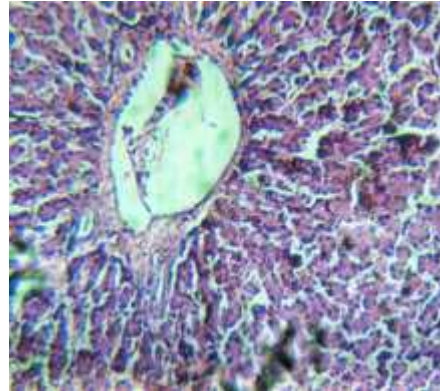
**TÜNETEK:** idegrendszeri károsodások - Met  $\Leftrightarrow$  Cys transzformáció – szerin aminosavat igényel – agy szerin tartalma  $\Downarrow$   
májkárosodás – metionin metabolikus termékek idézik elő

## Metionin túladagolás hatása a máj szövettani szerkezetére

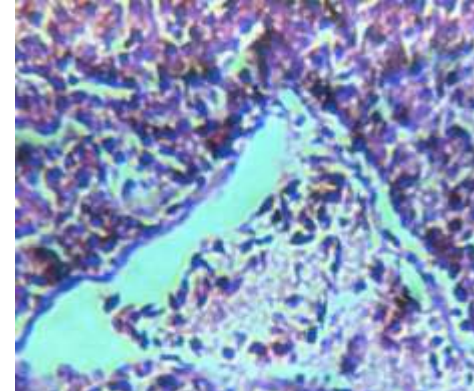
Annongu, A.A. et al. (20014): *Wayamba Journal of Animal Science* P975-P980.



0,10% Met



0,25% Met



0,35% Met

## AZ EGYES AMINO SAVAK BIOGÉN AMIN DERIVÁTUMAI

Arginin	Agmatin
Hisztidin	<i>Hisztamin</i>
Lizin	<i>Kadaverin</i>
Metionin	<i>Spermin és spermidin</i>
Ornitin	Putreszcin
Fenilalanin	Feniletilamin
Triptofán	Triptamin és szerotonin
Tirozin	Tiramin

### A biogén aminok hatásai:

- hányás, hasmenés, vérzéses bélgyulladás

### Biogén aminok előfordulása a takarmányokban:

Savas erjesztésű tejtermékek

# VITAMIN TOXIKÓZISOK

VITAMIN	TOXIKUS HATÁS	BIZTONSÁGI SZINT
<b>A</b>	Csökkent gyarapodás, embriótoxicitás	4-10 x szükséglet
<b>D</b>	súlycsökkenés, vese tubulusok kalcifikációja, vérerek kalcifikációja	4-10 x szükséglet
<b>E</b>	súlycsökkenés, csontképződés zavara	100-200 x szükséglet

***A peroxidált lipidek által előidézett toxikózis tünetei:***

Vérzésem bélgyulladás

Csökkent növekedés (csökkent felszívódás, májkárosodás)

Vese károsodás (aldehidek hatása a tubulus sejtekre)

Idegrendszeri és szaporodásbiológiai zavarok

(esszenciális zsírsav hiány)



## A nehézfémek osztályozása toxicitás alapján (Association of American Feed Control Officials, 2000)

Kategória	Toxicitás értéke (mg/kg takarmány)	Nehézfém
Erősen toxikus	10	Hg, <b>Cd</b> , <b>Se</b>
Toxikus	40	Ba, Co, <b>Cu</b> , <b>Pb</b> , Mo, W, V
Mérsékelten toxikus	400	Sn, <b>As</b> , I, Ni
Kevésbé toxikus	1000	Al, B, Br, Bi, Cr, <b>Mn</b> , <b>Zn</b>

## **NITRÁT - NITRIT TOXICITÁS**

### **Alapelvek:**

A nitrát kevésbé toxikus, mint a nitrit

Az emésztési folyamatok során a nitrátból nagyon toxikus vegyületek is képződhetnek: hidroxilamin, ammónia, nitrozoaminok stb.

**Nitrit:** abszorpciója nagyon gyors – Hb  $\Rightarrow$  MetHb + vasodilatáció (NO)

**Toxicitás oka:** magas nitrit tartalmú takarmány felvétele

**Tünetek:** a klinikai tünetek csak a hemoglobin 50 % telítődése után jelentkeznek  
gyors és gyenge pulzus, szubnormális testhőmérséklet,  
izomgyengeség, ataxia, cianózis

## A TAKARMÁNYOK EGYÉB TOXIKUS ANYAGAI

### GLÜKOZINOLÁTOK

**Előfordulás:** repce

**Toxicitás:** a glükozinolátok önmagukban nem toxikusak, de a bélcsatornában lévő mirozináz enzimek hatására toxikus metabolitokká hidrolizálódnak (tiocianát, izotiocianát, nitrilek, goitrin)

**Toxikus hatások:** a pajzsmirigy jód felvétele csökken

**Tünetek:** csökkent növekedés, golyva, pajzsmirigy és vese hipertrófia, vetélés

**SZOLANIN** - glükoalkaloid (alkaloid + glükozid)

**Előfordulása:** burgonya

**Toxikus hatásai:** emésztőszervi és idegrendszeri károsodások

**Tünetek:** akut hemorrhagiás gastroenteritis, nyálzás, nehezített légzés, progresszív paralízis

## SZERVES FOSZFORSAVÉSZTER TOXIKÓZISOK

**Toxikózis oka:** várakozási idő be nem tartása (1 -90 nap !!)

Ortofoszfát – észterek (nagyon toxikus vegyületek)

Tiofoszfát – észterek (mérsékelten toxikus vegyületek)

Pirofoszfát – észterek (gyengén toxikus vegyületek)

**Biokémiai hatásuk:** az acetilkolin észteráz enzim irreverzibilis gátlása

**Akut toxicitás tünetei:** paraszimpatikus rendszer zavara

Nyálzás, hasmenés , görcsök, mozgáskoordinációs zavarok , izgatottság,  
majd ataxia

**Krónikus toxicitás tünetei:** bélgyulladás

hátulsó testfél bénulása (1-2 hét múlva)

## Egyéb mérgező vegyületek

### Dioxinok

legismertebb vegyülete a *2,3,7,8-tetraklorodibenzo-para-dioxin* (TCDD)

A nem tökéletes klór tartalmú hulladékégetés (<1000 °C), valamint az **olajok tökéletlen kezelése során keletkeznek.**

**Toxikus hatásai:** sertéseknél nem ismert pontosan, még nagy akkumulációs szint (máj) esetén sem észleltek klinikai tüneteket.

**A TAKARMÁNY ALAPANYAGOKBAN ÉS TAKARMÁNYOKBAN  
ELŐFORDULÓ FONTOSABB MIKOTOXINOK HATÁSAI SERTÉSBEN**

## Mikotoxinok általános hatásai

Takarmány visszautasítás → táplálóanyag hiány

csökkent súlygyarapodás

neuroendokrin funkciók megváltozása - szaporodásbiológiai zavarok

Bélhámsejt károsodás → táplálóanyag hiány

(táplálóanyagok felszívódásának csökkenése)

A máj méregtelenítő /transzformáló kapacitásának csökkenése

táplálóanyagok transzformációja ↓→ rosszabb takarmányértékesítés

xenobiotikumok / szexuális szteroidok metabolizmusa megváltozik

Az immunválasz készség csökkenése

csökkent betegségekkel szembeni ellenálló képesség

vakcinázás hatékonysága csökken

## T-2 toxin HT-2 toxin hatásai

- takarmány visszautasítás *(dózisfüggő)*
- csökkent növekedés
- elhullás mértéke nő
- immunválasz készség csökken *(fertőző betegségek előfordulása és a tünetek súlyossága nő, a vakcinázás hatékonysága csökken)*
- szaporodásbiológiai (főképp ovulációs) zavarok *(táplálóanyag hiány következtében)*

T-2 + HT-2 maximális tolerálható mennyisége

Malac és növendék 0,20 – 0,30 mg/kg

Tenyész és hízósertés 0,20 – 1,00 mg/kg



## DON és 15-acetil DON hatásai

- takarmány visszautasítás
- hányás (esetenként véres hasmenés)
- csökkent vízfelvétel  $\Rightarrow$  *kocáknál laktációs zavarok*
- immunrendszer károsodása (*fertőző betegségek előfordulása és a tünetek súlyossága nő, a vakcinázás hatékonysága csökken*)
- elhullások mértéke nő (főképp malacoknál)
- szaporodásbiológiai zavarok

DON maximális tolerálható mennyisége

Malac és növendék 0,50 – 1,00 mg/kg

Tenyész és hízósertés 0,50 – 1,50 mg/kg

## Zearalenon hatásai

Ösztrogén-hatású vegyület

zearalenon >90%-a transzformálódik →  $\alpha$ -zearalenol  
(ösztrogén hatás 4x)

Hatásai:

kocasüldőknél - korai ivarérés, véres ivarzás, duzzadt péra,  
terméketlenség

kocáknál – koraellés, kisebb alomszám/alomtömeg

malacoknál - „ösztrogén szindróma”, lábszétcsúszás,  
májkárosodás

kanoknál – spermaminőség és libidó csökken

Zearalenon maximális tolerálható mennyisége

malac és kocasüldő 0,05 – 0,10 mg/kg

koca és kan 0,10 – 0,20 mg/kg

## Fumonizinek hatásai

- tüdővizenyő (tüdő ödéma)  
*(már a magzati fejlődés során is – átjut a placentán)*
- májkárosodás
- elhullások mértéke nő

Tolerálható mennyisége     3,5 – 5,0 mg/kg

## Ochratoxin hatásai

- csökkent növekedés
- rossz takarmányértékesítés
- elhullás mértéke nő (*vesekárosodás*)
- vágott árú minősége romlik (*testszerte bevérvések*)

Tolerálható mennyisége    0,05 – 0,10 mg/kg

# Aflatoxinok hatásai

- csökkent növekedés
- rossz takarmányértékesítés
- szaporodásbiológiai zavarok (szabálytalan ovuláció, spermiumok motilitása csökken)
- immunrendszer károsodása (fertőző betegségek előfordulása és a tünetek súlyossága nő, a vakcinázás hatékonysága csökken)

Az AFB<sub>1</sub> hidroxilált metabolitja az AFM<sub>1</sub> a kocatejjel is kiválasztódik, de annak mértéke nem ismert !!

AFB<sub>1</sub> tolerálható mennyisége sertésnél 50 – 100 µg/kg takarmány