

Mikotoxinok előfordulása takarmányokban

*Marthné Schill Judit, Debreczeni Lajos, Dömsödi József és
Kereszturi József*

Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet
Központi Laboratórium

A takarmány minőségének jelentősége a táplálékláncban az, hogy az állat fejlődéséhez szükséges anyagokat megfelelő mennyiségben és arányban tartalmazza, amelyet a haszonállat elfogyaszt és így jó minőségű élelmiszer-alapanyag válik belőle az ember számára.

A takarmány azonban káros anyagokat – toxikus elemeket, növényvédőszer-maradékokat, dioxinokat, mikotoxinokat – is tartalmazhat, ezek az állat szöveteiben, vérében feldúsulva egészségkárosító hatásúak, amelyek az embert is veszélyeztetik.

A sokféle nemkívánatos anyag közül a penészgombák által termelt mikotoxinokkal kapcsolatos szabályozások, valamint a többéves laboratóriumi mérési eredmények és az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) Központi Laboratórium által szervezett jártassági körvizsgálatok tapasztalatai alapján kapott módszer megfelelési értékelés jól használható információt jelenthet a takarmány-előállítók, az állattartók és a hatóságok számára.

A mikotoxinokra vonatkozó szabályozás

A potenciális toxintermelő penészgombák a szántóföldön és a raktárakban egyaránt jelen lehetnek. A *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* nemzetségekbe tartozó gombafajok közül több, a számukra kedvező körülmények között a zearalenon, a DON, a T2 és metabolitjai, az aflatoxin, az ochratoxin toxinokat, mint anyagcseretermékeket termeli (Mézes M., 2006; Ványi A., 1995).

A mikotoxinok jelenléte a takarmányokban, mint komoly veszélyforrás a világ országainak többségében szabályozást váltott ki (FAO, 2004).

A szabályozás feltételei közül a legfontosabbak:

- a toxikológiai adatok ismerete;
- a mikotoxinok előfordulásának adatai a különböző takarmányokban;
- a mikotoxinok koncentráció-eloszlásának ismeret egy tételen belül;
- megfelelő analitikai módszer az adott mikotoxin meghatározására;

- törvényi szabályozás azokban az országokban, amelyekkel kereskedelmi szerződés van érvényben, és ezért, az annak megfelelő minőségű áru szállítása elengedhetetlen.

Az európai országok többségében, azaz 33 országban az aflatoxin B1-re van érvényes szabályozás. Az ochratoxin, DON, zearalenon mikotoxinok esetében 5-10 között van azon országok száma, ahol bevezettek valamilyen szabályozást.

Észak Amerikában is az aflatoxin B1 és a DON toxinra van teljes körű szabályozás. Latin-Amerikában szinte kizárólag az aflatoxin B1 szabályozott, míg a többi toxinra csupán egy, legfeljebb két országban létezik határérték.

Ázsiában is hasonló a trend, ugyanakkor feltűnő, hogy az aflatoxin B1 mellett az összes aflatoxin B1, B2, G1, G2 koncentráció is szinte ugyanannyi országban szabályozott.

Az érdekesség kedvéért megemlíthető, hogy az afrikai földrészen 4-6 országban szintén szabályozták a takarmányok aflatoxin szennyezettségének határértékét.

Általánosan érvényes határértékek:

- Zearalenon: 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ takarmány alapanyagokban;
- DON: 750 $\mu\text{g}/\text{kg}$, takarmány alapanyagokban;
- Fumonizin: 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ takarmány alapanyagokban;
- AflatoxinB1: 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ tejelő marhatápban;
- Ochratoxin: 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ takarmány alapanyagokban.

Az Európai Unióban a legátfogóbb szabályozás a takarmány alapanyagokban és a különböző takarmánykeverékekben előforduló aflatoxin B1-re van (2002/32/EK és 2003/100/EK irányelvek).

Az MTA Állatorvosi Bizottsága javaslata a mikotoxin határértékekre depresszív és toxikus szinteket különböztet meg; mindezeket kizárólag takarmánykeverékekre vonatkoztatja. Ott viszont figyelembe veszi a különböző állatfajok különböző hasznosítási irányait, korcsoportjait (Magyar Takarmány Kódex, 2004).

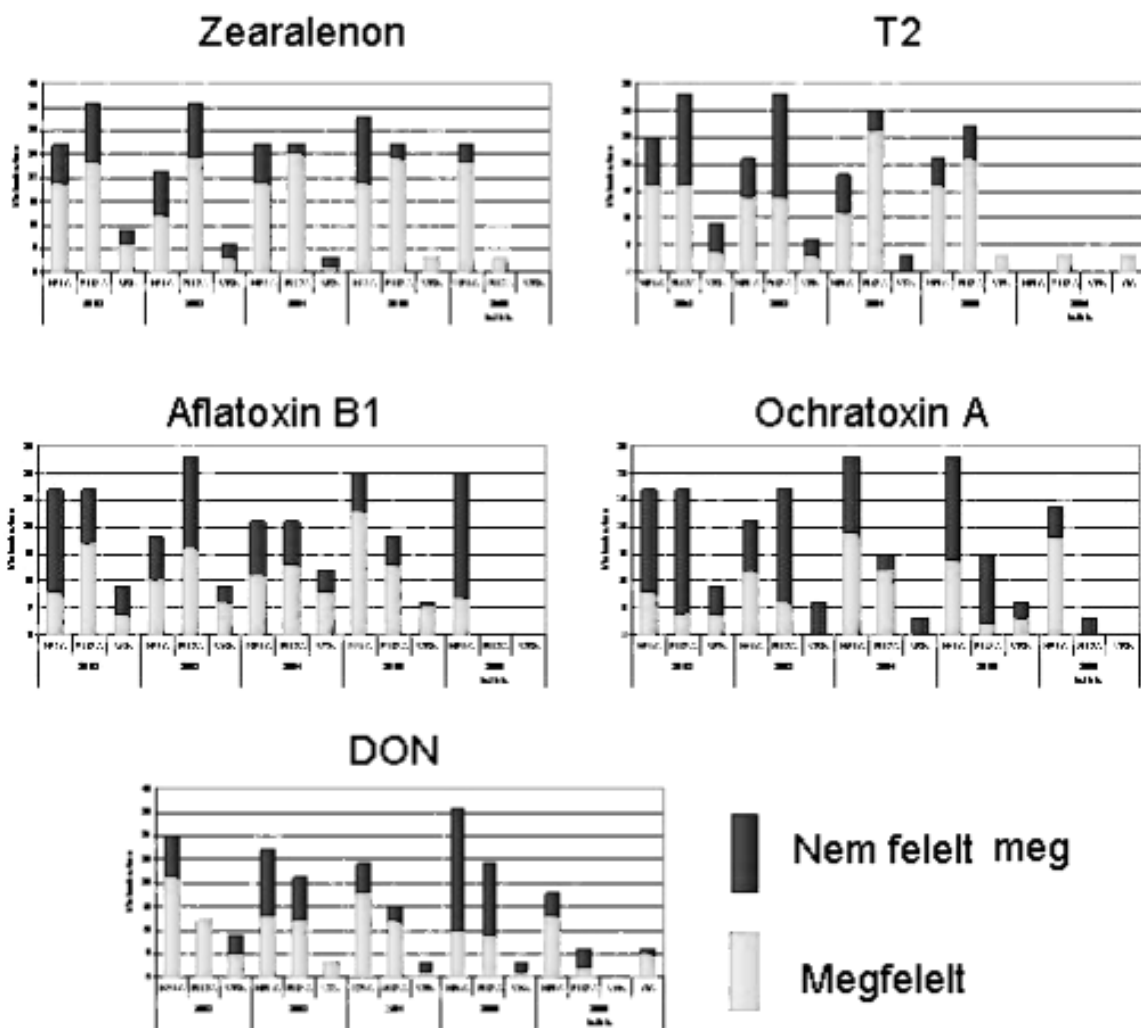
Az Európai Unió Bizottsága irányértékeket határozott meg a 2006/576/EK ajánlásban, amelyben helyet kaptak a takarmány alapanyagok is. Egyes toxinok (pl. a DON) esetében meglehetősen magas a határérték 8-12 mg/kg. Az ennyire magas ajánlási szintek megállapítását megalapozó etetési kísérleteket feltételezhetően tisztított toxinokkal végezték, így nem

számoltak a mikotoxin-termelődést megelőző hatalmas gombatömeg élő szervezetre gyakorolt hatásával.

A mikotoxinok vizsgálati módszerei és eredményei

A mikotoxinok laboratóriumi meghatározására többféle analitikai módszer áll rendelkezésre. Az utóbbi években a vékonyréteg-kromatográfia (TLC) háttérbe szorulása és az ELISA screening módszer, valamint az immunaffin oszlopokkal történő mintatisztítás után a nagyhatékonyságú folyadék-kromatográfia fluoreszcenciás vagy tömegspektrometriás (HPLC FLD, HPLC MS) módszerek előretörése figyelhető meg.

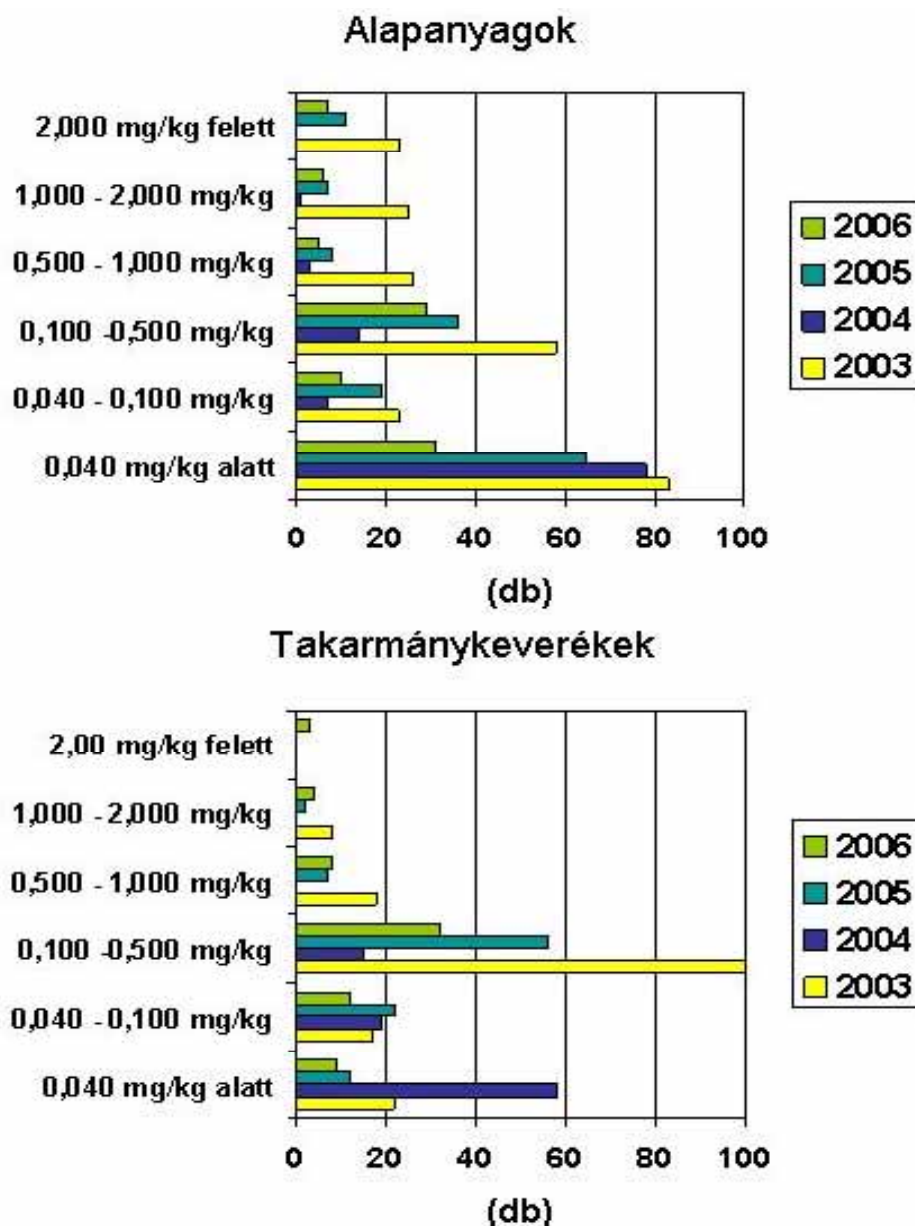
Az OMMI Központi Laboratórium által szervezett jártassági vizsgálatokban a legtöbb laboratórium által alkalmazott módszerek megfelelése közel azonos (1. ábra).



1. ábra: Az eredmények megfelelési aránya a különböző módszerek esetén (HPLC, ELISA, TLC 2002-2005)

Az OMMI Központi Laboratórium a takarmány mikotoxin-vizsgálatának tekintetében is Nemzeti Referencia Laboratórium. A vizsgálatok eredményeit 2003. évtől kezdve feldolgozták, kiemelve a zearalenont, a T2-t és metabolitjait, a DON-t, az aflatoxin B1-et és az ochratoxint.

A tapasztalatok alapján – a DON kivételével – az átlagosan 60-40%-os takarmánykeverék és takarmány-alapanyag vizsgálati mátrix arány mellett az alsó méréshatár alatt és az azt követő koncentráció-tartomány jellemző a minták többségére. Az persze elgondolkodtató, hogy a szabályozási szintekhez képest ugyan alacsonyabb koncentrációjú a mikotoxinnal szennyezett takarmány, de kérdéses, hogy a teljes életszakaszában azzal etetett állat számára az mennyire sok vagy kevés.



2. ábra: A DON mérési eredményeinek megoszlása (2003-2006)

A DON esetében más a helyzet; ugyanis évről évre a minták többsége a 100-500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ koncentráció tartományba esik, melynek eloszlását 2. ábra szemlélteti. A DON alkalmas lehet az indikátor mikotoxin szerepére, hiszen valószínűsíthető, hogy $\sim 500 \mu\text{g}/\text{kg}$ -os jelenléte már egy jelentős korábbi mikológiai hatást is jelez.

A mikotoxinokkal kapcsolatos takarmánybiztonsági intézkedések megalapozottságát növelhetik a validált vizsgálati módszerrel elvégzett felmérő, illetve célvizsgálatok nyomán végzett kockázatértékelések, amelyek eredménye alapján a szabályozási, illetve ajánlási irányértékek felülvizsgálata is indokolt lehet.

Irodalom

A BIZOTTSÁG 2003/100/EK IRÁNYELVE (2003. október 31.) a takarmányban előforduló nemkívánatos anyagokról szóló 2002/32/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv I. mellékletének módosításáról

A BIZOTTSÁG AJÁNLÁSA 2006/576/EK (2006. augusztus 17.) a deoxinivalenol, a zearalenon, az ochratoxin-A, a T-2, a HT-2 és a fumonizinek állati takarmányozásra szánt termékekben való előfordulásáról

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2002/32/EK IRÁNYELVE (2002. május 7.) a takarmányban előforduló nemkívánatos anyagokról

Magyar Takarmány Kódex, II. kötet, 12. Mikotoxin határértékek a takarmánykeverékekben. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest, 2004. pp. 148-153

Mézes M., Penészgombák és mikotoxinok a takarmányokban és az ellenük való védekezés lehetőségei. Agrárágazat, 2006. szeptember

Ványi, A., Lásztity, R., Bata, Á., Mikotoxikózisok. Dr. Bata Kft. Ócsa, 1995.

Worldwide regulations for mycotoxins in food and feed in 2003. FAO Food and Nutrition Paper 81, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2004

Mikotoxinok előfordulása a takarmányokban

Összefoglalás

A takarmányok káros anyagokat (toxikus elemeket, növényvédőszer-maradékokat, mikotoxinokat) tartalmazhatnak, amelyek bekerülve az állati szervezetbe a szövetekben, vérben feldúsulva egészségkárosító hatásúak, ami az állati terméket fogyasztó embert is megbetegíthetik. Takarmánybiztonsági szempontból világszerte kiemelt jelentősége van a szántóföldi és raktári penészgombák termelte mikotoxinoknak.

Összefoglaltuk a mikotoxinok takarmányokban való előfordulására vonatkozó szabályozást a világ különböző részein, különös tekintettel az

Európára érvényes szabályozásra. Fontos szempont, hogy a szabályozási szinteknek megfelelő megbízható laboratóriumi vizsgálati módszerek álljanak rendelkezésre.

A mikotoxinok vizsgálatára többféle módszer is alkalmazható: a nagyhatékonyságú folyadék-kromatográfia (HPLC), az ELISA, és vékonyréteg-kromatográfia (TLC). A módszerek használatáról és megfelelőségükről többek között az OMMI Központi Laboratóriuma által rendszeresen szervezett körvizsgálatok adnak érdemi információt.

Az OMMI Központi Laboratóriumban évről-évre növekvő mintaszámmal vizsgálják a takarmány-alapanyagok és takarmánykeverékek mikotoxin szennyezettségét. A 2003-tól 2006. szeptember végéig terjedő időszakban kapott és feldolgozott mérési adatok: zearalenonra, trichotecén toxinokra, ochratoxin A-ra, aflatoxin B1-re vonatkozóan jól érzékeltetik az évek közötti változásokat, lehetőséget adnak a hatósági ellenőrzési szempontok és tervek megalapozott összeállításához.

Occurence of mycotoxins in feeding stuffs

Abstract

The feeding stuffs may contain toxic substances, as toxic elements, pesticide residues, mycotoxins, which could cause deleterious effect, diseasing the person consuming the animal products. In respect of feed safety, the mycotoxins produced by the field and warehouse mildew have great importance worldwide.

We present the world-wide regulation connected with the mycotoxins occurred in feeds, in particular the European legislation. It's an important aspect that reliable laboratory testing methods have to be available according to the regulated level.

Various methods can be applied to analyze mycotoxins, among others, the ring tests commonly organized by OMMI Central Laboratory give substantive information about the application and the conformance of the High Performance Liquid Chromatography (HPLC), the ELISA and the Thin-Layer-Chromatography (TLC) methods. We analyze the contamination of mycotoxins in the feeds year by year in increasing number in the OMMI Central Laboratory.

The measured and processed results of the period of 2003 and September 2006 in the respect of Zearalenone, trichotecene toxins, Ochratoxin A, Aflatoxin B1 show well the changes between years, and give opportunity to compile effectively the views, and plans of the authority control.