



# *Aspergillus* fajok szerepe a kukorica szántóföldi gomba és mikotoxin szennyeződésében

Tóth Beáta

*Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft.*



# *Aspergillus*

**aflatoxinok, ochratoxinok, fumonizinek**

patulin, citrinin, ciklopiazonsav, gliotoxin, citreoviridin

- Elterjedt nemzetség mintegy 280-300 fajjal
- Fajai jelentősek az élelmiszer- és biotechnológiai iparban, mint opportunistá patogének és mint mikotoxin termelők
- Jelentőségét jelzi, hogy 24 faj genomját szekvenálták meg!
- **Általában raktári penészként tartják számon (postharvest kontamináció)**

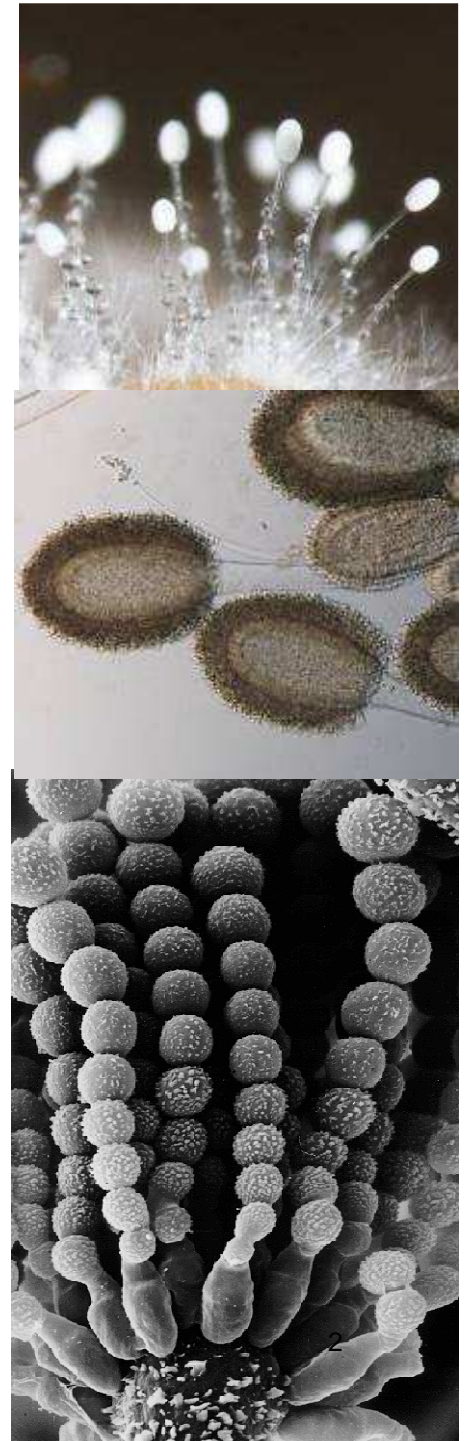
**Előfordulásuk mezőgazdasági terményekben:**

*Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*: **gabonafélék**

szója, fűszerpaprika, gyapotmag, földimogyoró,

*A. ochraceus*, *A. westerdijkiae*, *A. niger*: kávé, fűszerek, szőlőtermékek, hagyma

*A. clavatus*: **gabonafélék**



# Aflatoxinok

- Poliketid kumarin származékok
- Fő termelők: *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *A. nomius*

## Hatásuk

Igen kis dózisokban az aflatoxinok

- kromoszóma károsító hatásúak
- kovalensen kötődnek a DNS-hez
- mutagének és karcinogének

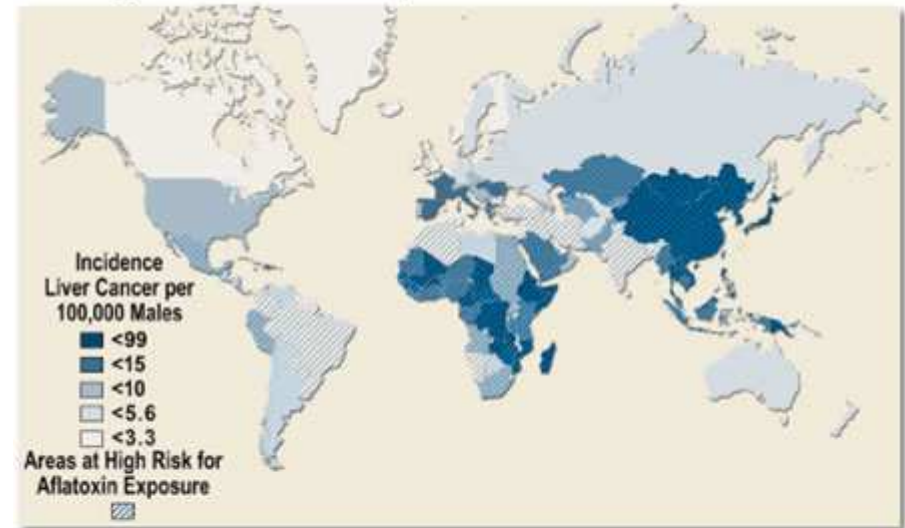
## Akut toxikus hepatitis

- 1974, India, 108 halott (kukorica)
- 1981, 2004, 2006, Kenya, >150 halott (kukorica)

## Krónikus aflatoxicosis

- májcirrózis, májrák
- Mozambik, Dél-Afrika, Kína

Correlation Between Populations with High Liver Cancer Rates and High Risk of Chronic Exposure to Aflatoxin Contamination



Liver cancer data from the GLOBOCAN 2002 database  
([http://www-dep.iarc.fr/GLOBOCAN\\_frame.htm](http://www-dep.iarc.fr/GLOBOCAN_frame.htm))

Aflatoxin data from Williams et al., Human Aflatoxicosis in Developing Countries,  
*Am J Clin Nutr* 80:1106–22, 2004.



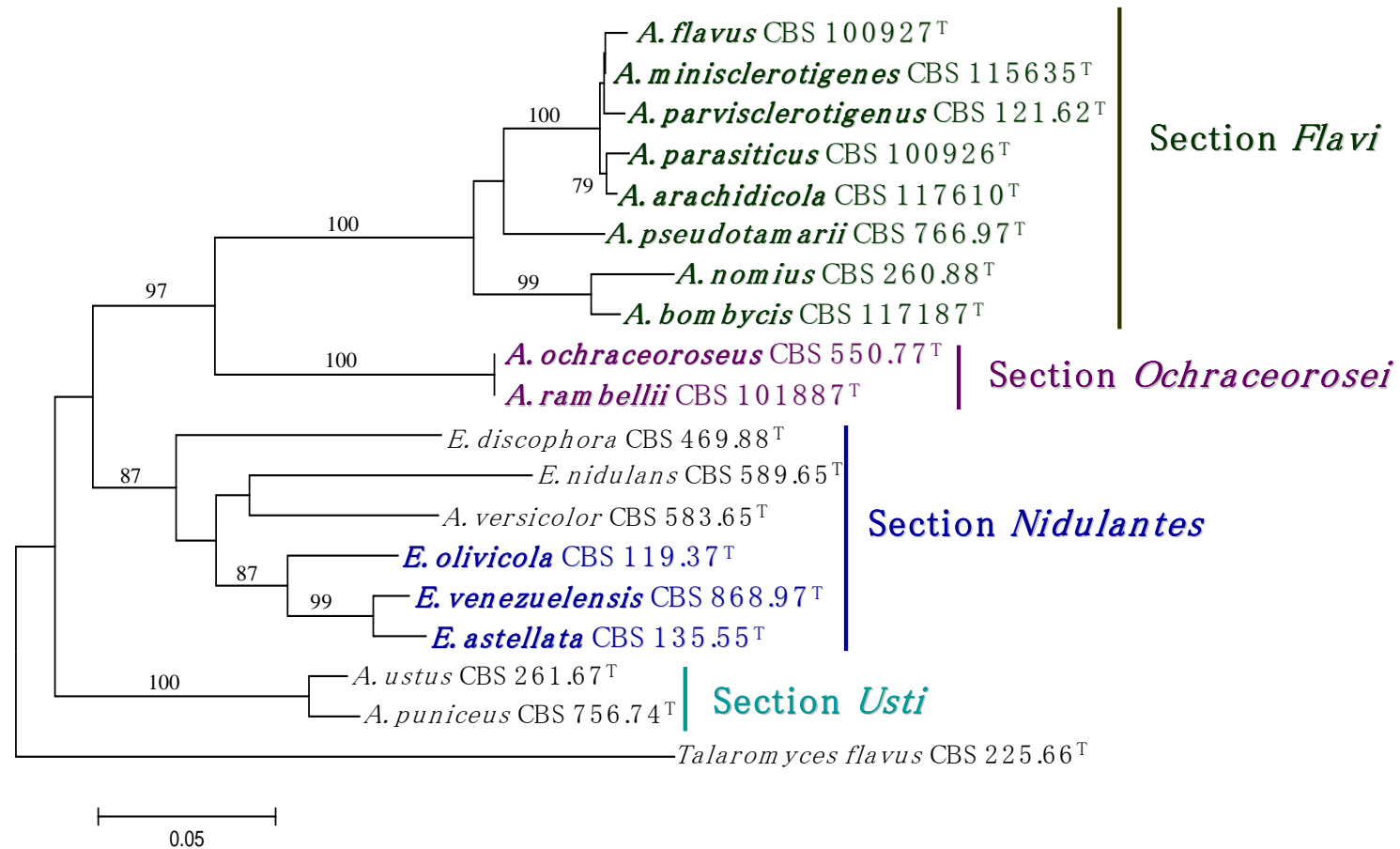
**165/2010/EU RENDELET (2010. február 26.) az élelmiszerekben előforduló egyes szennyező anyagok felső határértékeinek meghatározásáról szóló 1881/2006/EK rendeletnek az aflatoxinok tekintetében történő módosításáról**

Termék	Legnagyobb aflatoxin tartalom µg/kg (ppb)		
	B1	B1, B2, G1, G2	M1
Valamennyi gabonaféle és a gabonafélékből származó valamennyi termék, beleértve a feldolgozott gabonatermékeket is, a 2.1.12., 2.1.15. és 2.1.17. pontban felsorolt élelmiszerek kivételével	2.0	4.0	
<i>Az emberi fogyasztás vagy élelmiszer-összetevőként történő felhasználás előtt válogatásnak vagy egyéb fizikai kezelésnek alávetendő kukorica és rizs</i>	5.0	10.0	
Nyers tej, hőkezelt tej és tejalapú termékek előállításához használt tej			0.05

**Az Európai Parlament és a Tanács 2002/32/EK irányelve (2002. május 7.) a takarmányban előforduló nemkívánatos anyagokról**

Takarmányozásra szánt termékek	Legnagyobb tartalom µg/kg-ban (ppb), 12%-os nedvességtartalmú takarmányra vonatkozóan
Teljes értékű marha-, juh és kecsketakarmányok, kivéve:	50
Tejelő tehenek	5
Borjú- és bérány	10

# Aflatoxin termelő *Aspergillus* fajok



# Mezőgazdasági termékek aflatoxin szennyezettsége hazánkban

- Import termékekben fordul elő leggyakrabban
  - Brazil dió (Brazília)
  - Pisztácia (Irán, Törökország)
  - Földimogyoró (Egyiptom, Kína)

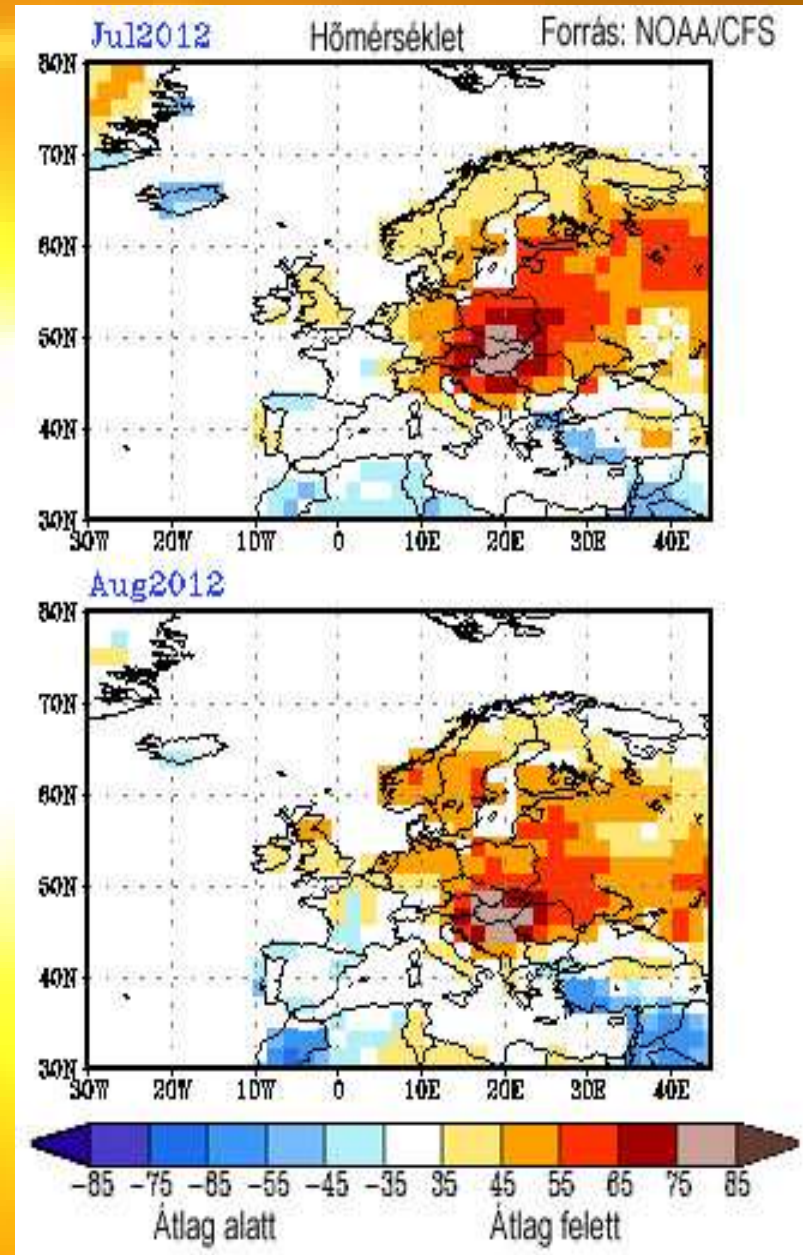


- A “paprikabotrányt” is import paprika bekeverése idézte elő (2004)

**Aflatoxinok és termelőik  
előfordulása  
mezőgazdasági termékekben  
a környékbeli országokban**



# 2012 extrém időjárás





# Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)

## RASFF Portal

Notifications list : 12 results

Search criteria | Subject \*AFLATOXIN\* | Origin country HUNGARY (HU)

<< First <<

<< Previous 100 << Notifications **1 to 12** of 12 >> Next 100 >>

>> Last >>

	Classification	Date of case	Last change	Reference	Country	Subject	Product C
1.	alert	26/11/2012	17/12/2012	<a href="#">2012.1645</a>	IT	aflatoxins (M1=0.073; 0.063 µg/kg - ppb) in raw milk in bulk from Hungary	milk and milk products
2.	information for follow-up	25/10/2012	17/12/2012	<a href="#">2012.1499</a>	SI	aflatoxins (Tot. = 0,074 µg/kg - ppb) in raw chilled milk from Hungary	milk and milk products
3.	information for attention	22/10/2012	30/11/2012	<a href="#">2012.1469</a>	IT	aflatoxins (Tot. = 0.095 µg/kg - ppb) in raw milk from Hungary	milk and milk products
4.	information for follow-up	23/01/2012	06/02/2012	<a href="#">2012.0116</a>	IT	aflatoxins (M1: 0.072 µg/l) in raw milk from Hungary	milk and milk products
5.	alert	21/03/2005	10/05/2010	<a href="#">2005.178</a>	DE	aflatoxins (B1 = 6.7 / B1 = 6.5 µg/kg - ppb) in sweet paprika powder from Hungary	herbs and spices
6.	alert	22/12/2008	10/02/2009	<a href="#">2008.1672</a>	SK	aflatoxins (B1 = 62.2; Tot. = 104.2 µg/kg - ppb) in dried figs from Hungary, with raw material from Turkey	fruits and vegetables
7.	alert	22/12/2008	26/01/2009	<a href="#">2008.1670</a>	SK	aflatoxins (B1 = 45.9; Tot. = 58.2 µg/kg - ppb) in roasted groundnuts in shell from Hungary, with raw material from China	nuts, nut products and seeds
8.	alert	17/09/2007	02/04/2008	2007.0645	IT	aflatoxins (M1 = 0.03 / M1 = 0.45 / M1 = 0.43 µg/kg - ppb) in	milk and milk products



RÓLUNK, NEKÜNK, MINDENNAP MAGYARUL. PANNON RTV



kedd, december 4, 2012 |

## A termésnek alig a harmada felel meg

32 százaléka való az idei kukoricatermésnek emberi fogyasztásra Szerbiában – áll a világ egyik legnagyobb élelmiszer- és élelmiszer-nyersanyag vizsgálatával foglalkozó szervezet kutatásaiban. A Szerbiából érkező összes kukoricaszállítmányt kivizsgálják aflatoxinok jelenléte szempontjából. Ennek a mérregnek a képződését fokozhatta az idei szárazság és a magas hőmérséklet. Az Olaszországba érkezett kukoricaszállítmányt fertőzésre hivatkozva október elején visszaküldték. Kiderült, hogy a határon nyolc mintát vettek, amiből az aflatoxin B1-et mutatták ki, a vegyület legmérgezőbb formáját.

### Korai még nagyfokú mérgezésről beszélni

2012.12.02. 10:34

Valóban van mérgezett kukorica, de a helyzet nem égető. Az újvidéki Élelmiszertechnológiai Intézet igazgatója szerint túl kevés mintát ellenőriztek le ahhoz, hogy messzemenő következtetéseket vonjanak le. Arról szóltak a hírek, hogy az idei szerbiai kukoricatermés több mint 60 százaléka mérgezett, mert magasabb arányban tartalmaz aflatoxinokat. Az illetékesek 375 mintát ellenőriztek, az intézet igazgatója szerint ez nem elég. (Tanjug)

### Nem elég, hogy kevés termelt, több mint a fele mérgezett is (2012-11-30 – 18:42)

Az idei szerbiai kukoricatermés több mint 60 százaléka mérgezett – írja a Magyar Szó. A lap úgy értesült, a tengeri mindössze 32 százaléka alkalmas emberi fogyasztásra. Nem hivatalos értesülések szerint eddig több tonna kukoricaszállítmányt küldtek vissza Szerbiába.

Az idei vajdasági kukoricatermés kálváriája a nyári szárazság után tovább folytatódik. A hozam legnagyobb része a megengedettnél magasabb arányban tartalmazza az aflatoxin nevű mérget, amely rákkeltő hatású. Ezt egy olyan gomba termeli, amelynek a nagy hőség segítette az elterjedését. Az SGS Group, a világ egyik vezető minőség-ellenőrző szervezetének belgrádi laboratóriumában ehhez kapcsolódóan már 375 vizsgálatot végeztek el. Ezekből derült ki, hogy a tengeri nagy hányada emberi fogyasztásra alkalmatlan.

30 11 Kukorica B

vajdasaghirek.com

... a hírajánló!



Vajdaság és Szerbia hírei - vajda

Főoldal | Külföld | Sport | Időjárás | Települések

Ma 2013. február 05., kedd, Ágota és Ingrid napja van. Holnap Dorottya

## Vásárolj japán kistraktor

keletagro.hu/arveres

olcsóbban. Szerezd meg a 100.000 Ft értékű utalványokat fillér

## Az újvidéki élelmiszer-technológiai intézetben (FINS) megvizsgált kukoricaminta 30 százaléka tartalmazott aflatoxint a megengedett határérték feletti mennyiségben

2012. december 04. kedd, 19:54 | Írta: Administrator



Az újvidéki élelmiszer-technológiai intézetben (FINS) megvizsgált kukoricaminta 30 százaléka tartalmazott aflatoxint a megengedett határérték feletti mennyiségben – jelentették be ma Újvidéken a FINS képviselői.

Pavle Jovanov laboratóriumvezető újságíróknak elmondta, hogy eddig az idei kukoricatermésből vett 130 mintát vizsgáltak át, és annak 60 százalékában jelen volt az aflatoxin, ebből 30 százalékban a kilogrammonként megengedett 0,05 miligramm feletti értékben. Szavai szerint az ilyen kukoricát egészséges kukoricával kellene keverni, vagy pedig meghatározott anyagokkal kezelni. A nagyobb mennyiségű mérgező anyagot tartalmazó kukoricát bioüzemanyagként lehet hasznosítani – jelentette ki a FINS laboratóriumának a vezetője.

Forrás : BETA

Like Sign Up to see what your friends like.

RTV (Novi Sad)

Yu Eco (Subotica)

Platiti i akontaciju poreza za januar radi otosa kamata

Hakovan sajt Gerontološkoq centra

Előző Összes kiemelése Kis- és nagybetűk megkülönböztetése

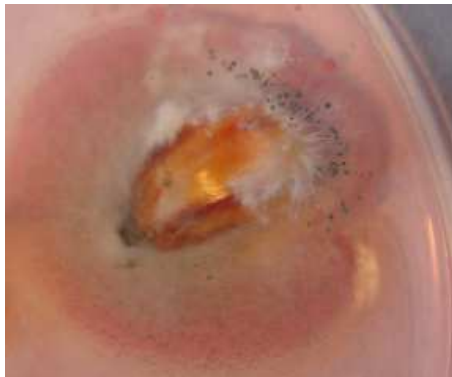
Total C... KINGST... Eudora... beveze... Az újvi... Sajd



# OTKA K84122 pályázat

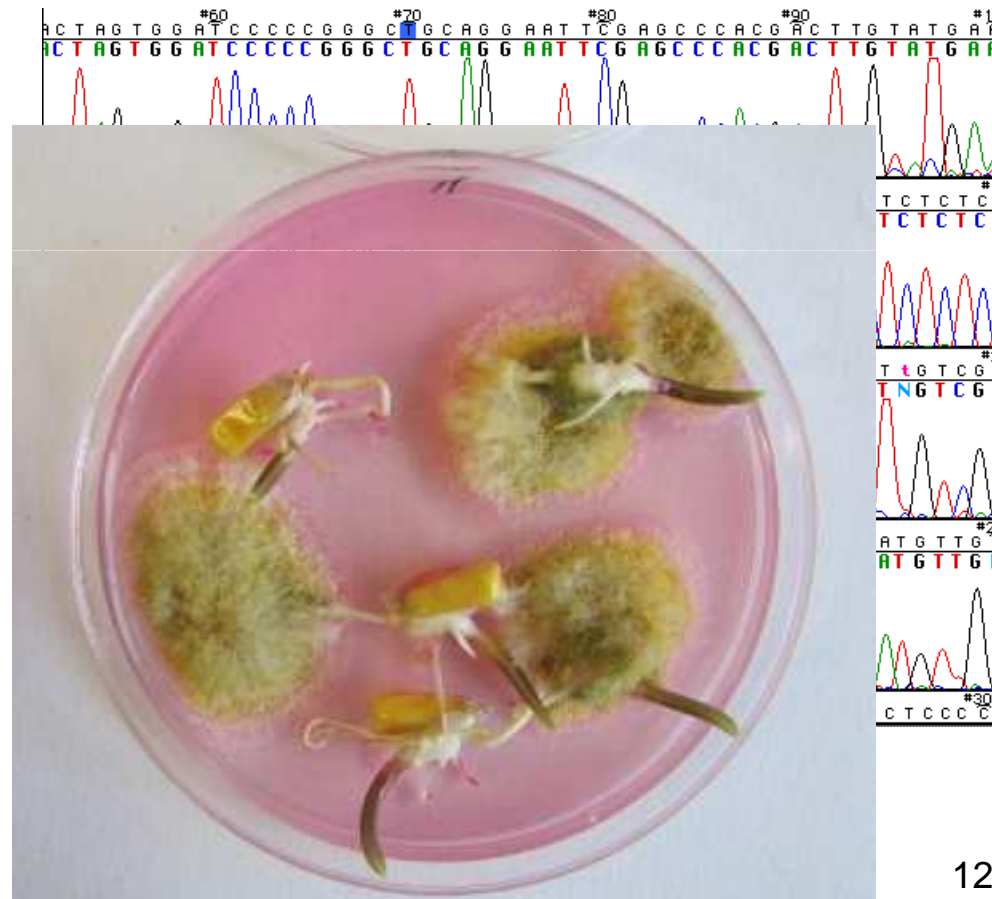
- Mintavétel: országosan 10 termőhelyről 6-6 különböző ellenállóságú kukoricahibrid
- A szemek felszínét etanollal sterilizáltuk, majd diklorán-bengálvörös (DRBC) táptalajra helyeztük
- A csészéket 25 °C-on inkubáltuk 10 napig, majd a telepeket malátás (MEA) illetve Czapek-élesztőkivonatos (CYA) táptalajra vittük
- A telepekből egyspórás izolátumokat készítettünk, majd MEA, CYA és PDA táptalajokon vizsgáltuk makro- és mikromorfológiai jellemzőiket



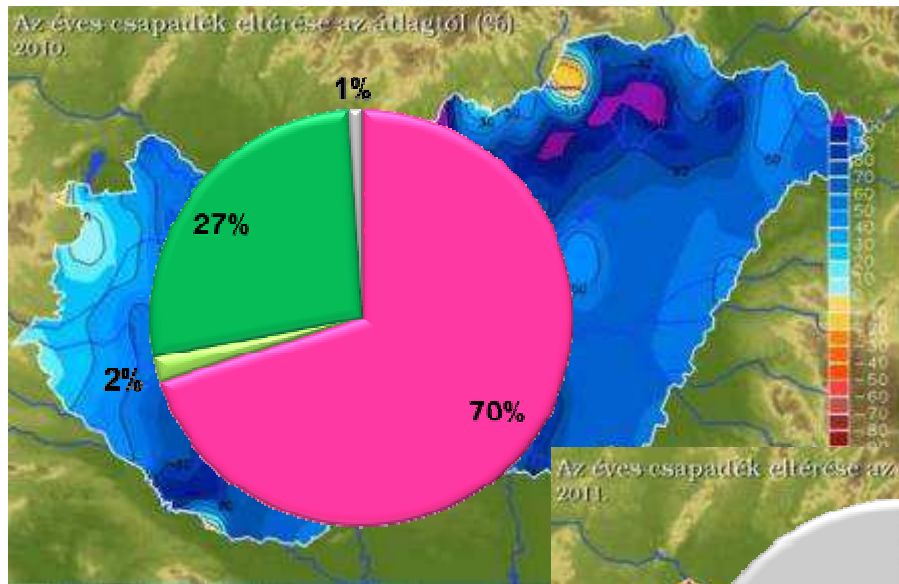


Az izolátumok fajszintű azonosítását megfelelő genomialis régiók szekvencia analízisével végezzük

- *Aspergillus* fajok: kalmodulin gén egy szakasza

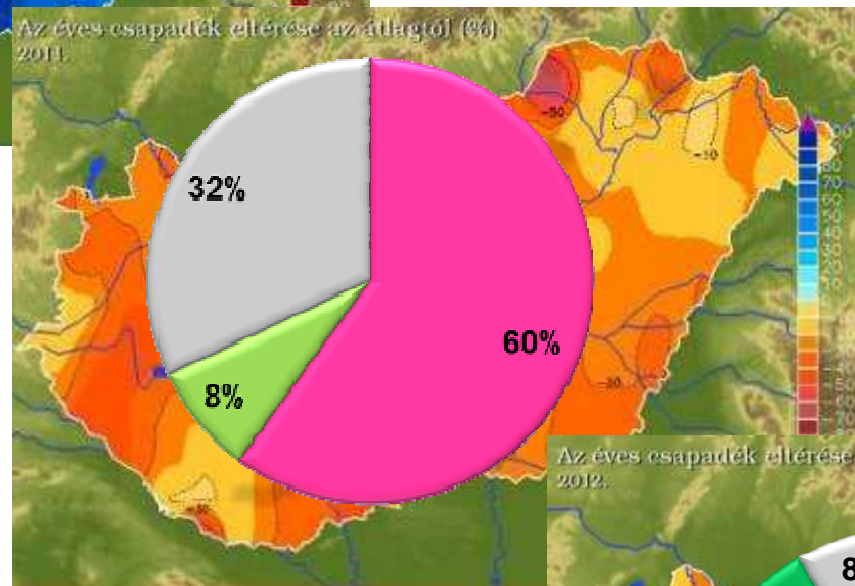


# Mikotoxinogén gombák előfordulása hazai kukoricán 2010-2012



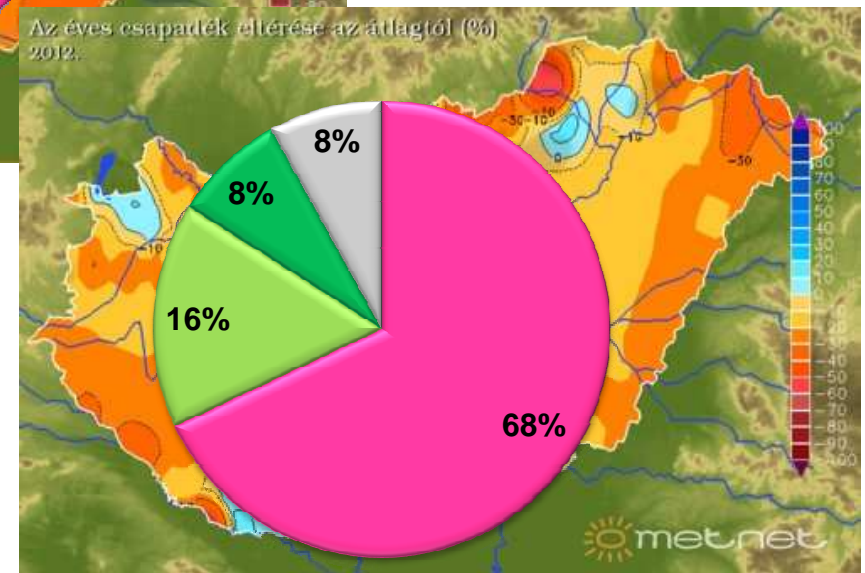
2010: 81,94%

- *Fusarium* sp.
- *Aspergillus* sp.
- *Penicillium* sp.
- Egyéb fajok



2011: 14,33%

2012: 9,16%

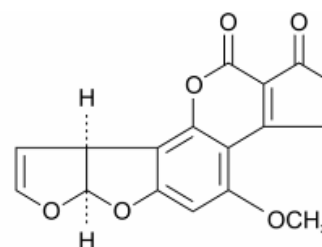


# Mikotoxin tartalom

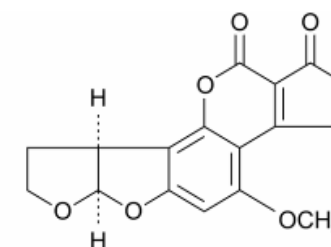
A minták mikotoxin tartalmát  
HPLC-MS analízissel határoztuk meg.

**afلاتoxinok** (AFB1 határérték 5 µg/kg)

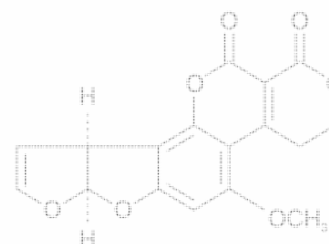
**fumonizinek** (FB1+FB2 határérték 4 mg/kg)



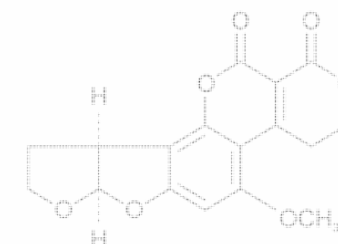
Aflatoxin B<sub>1</sub>



Aflatoxin B<sub>2</sub>



Aflatoxin G<sub>1</sub>



Aflatoxin G<sub>2</sub>

	2010		2011		2012	
Vizsgált mikotoxinok	Aflatoxin B1 (µg/kg)	FB1+FB2 (mg/kg)	Aflatoxin B1 (µg/kg)	FB1+FB2 (mg/kg)	Aflatoxin B1 (µg/kg)	FB1+FB2 (mg/kg)
Pozitív minták (%)	n.d.	72,2	n.d.	20,0	6,25	45,8
Maximum érték	n.d.	10,151	n.d.	30,157	245	8,510
Átlag	n.d.	0,896	n.d.	1,040	8,229	0,470
Pozitív minták átlaga	n.d.	1,241	n.d.	5,202	103,166	1,026

# Kukorica mesterséges fertőzéses kísérletek Kiszombor

*A. flavus*, *F. verticillioides*,  
*F. graminearum*



# Mesterséges inokuláció



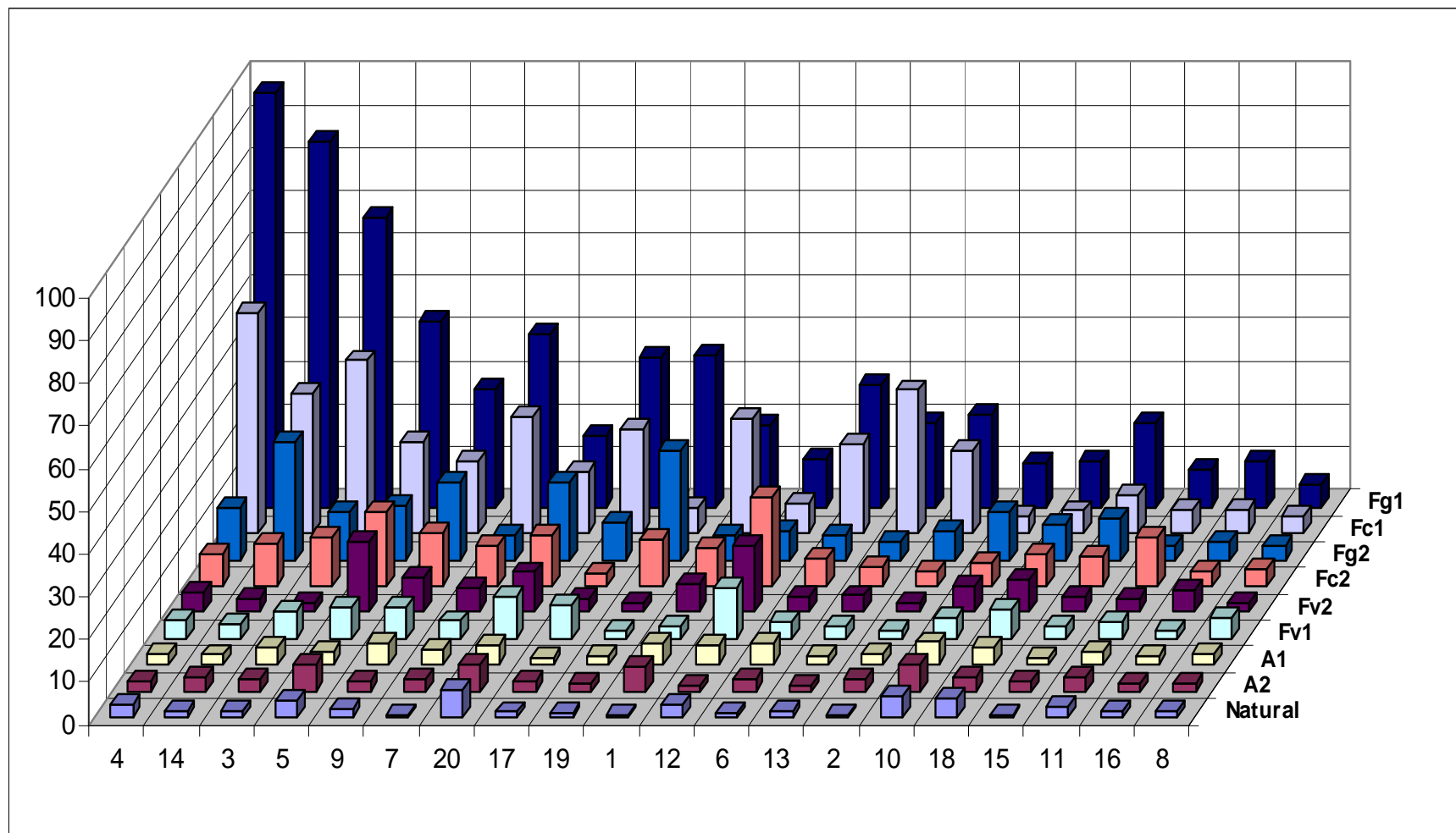
**Inokuláció időpontja: 50 %-os nővirágzás után 3 nappal.**

**Árral 15 mm lyuk ütése, ebbe az adott gombával átszótt fogvájó behelyezése.**

**Az értékeléskor egyrészt értékeljük a fogvájó körüli fertőzött rész nagyságát a csőfelület %-ban, másrészt külön számot kap az esetleges természetes fertőződésből származó fertőzött felület.**



## Magyar és szerb kukorica hibridek reakciója toxintermelő gombafajokkal szemben, 2012



- A kutatási munka a **K84122 és K84077 számú OTKA pályázatok** és a **Magyar Kukorica Klub** (Dr. Szieberth Dénes) támogatásával készült.
- Tóth Beáta **Bolyai János Kutatási Ösztöndíj**ban részesül.
- A munkát részben a **ToxFreeFeed** projekt keretében végezzük, melyet az Európai Unió támogat (Hungary-Serbia IPA Cross-Border Co-operation Program, HUSRB/1002/122/062).



*Good neighbours  
creating  
common future*



The Programme is co-financed by the  
European Union



**Köszönöm megtisztelő figyelmüket!**