

# A rizsben előforduló mérgező anyagok és analitikai kémiai meghatározásuk

Készítette: Varga Dániel környezettan alapszakos hallgató

Témavezető: Dr. Tatár Enikő egyetemi docens

Analitikai Kémiai Tanszék



# Tartalom

- Bevezetés
- Rizstermesztés
- Rizsben megjelenő szennyező komponensek
  - Toxikus kémiai elemek (As, Cd, Pb, Hg, Cs)
  - Szerves szennyező anyagok (mikotoxinok, peszticidek, policiklikus aromás szénhidrogének)
- Analitikai kémiai meghatározási módszerek
- Összefoglalás



# Bevezetés 1.

- Rizstermesztés 90%-a Ázsiában (Kína, India, Vietnám, Banglades, Indonézia)
- A világon termesztett rizs 60%-át is ott fogyasztják
- Kiterjedt környezetszennyezés
  - ipari, mezőgazdaság, bányászat
- Természetes szennyező források (káros anyagok felszabadulása a víztartó kőzetekből a felszín alatti vízzel való intenzív kölcsönhatás miatt)
- Talaj, felszíni és felszín alatti vizek érintettek



# Bevezetés 2.

- A talaj, felszíni és felszín alatti vizek változatos kémiai szennyező anyag összetétellel jellemezhetőek
- Kínában elsősorban sekély fúrású kutakból származó, felszín alatti vizeket hasznosítják öntözésre
- Ennek következménye a káros anyagok feldúsulása a talajban és a növényi szövetekben
- Egészségügyi kockázat ezek fogyasztása nyomán



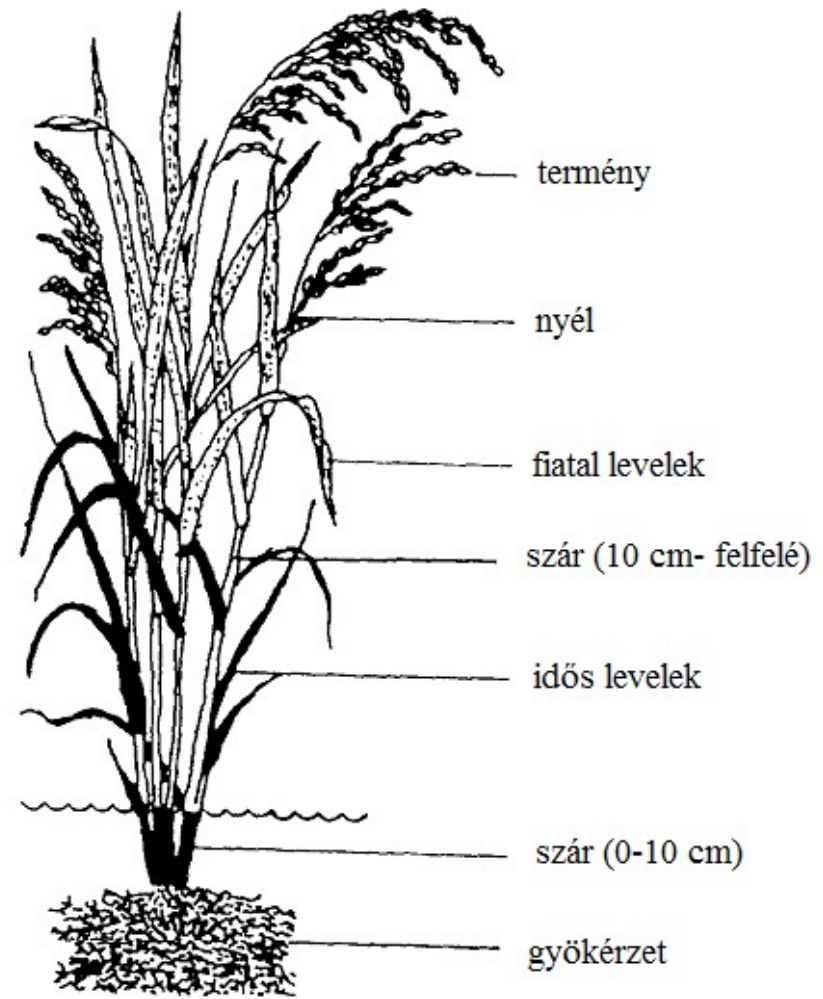


# Bevezetés 3.

- Kiterjedt területeket érintenek az említett ázsiai országokban
- A kármentesítés nehézkesen lenne megvalósítható
  - Szükséges lenne infrastruktúra és gépiesítés
- Alkalmazásuk következményei nehezen megjósolhatóak
  - Megzavarhatnánk az ökoszisztéma működését
  - Élőhelyek pusztulása
  - Visszafordíthatatlan sérülések a biodiverzitásban → fajok kihalása

# Rizstermesztés

- Hidrofitá növényfaj
- Termesztéshez kell:
  - Víz (nagy mennyiség)
  - Megfelelő minőségű talaj (pH: 5,5-6,5; agyagréteg vízvesztés ellen)
- Optimális termsz. hőmérséklet: 22 °C átlagosan
- Magok vetése / Palántázás



(Forrás: Wang J.-J. et al.,  
1998)

# Rizsben megjelenő szennyező komponensek

- Toxikus kémiai elemek: félfémek (As), nehézfémek (Cd, Pb, Hg), radioaktív izotópok ( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ )
- Szerves szennyezők (mikotoxinok, peszticidek, policiklikus aromás szénhidrogének)



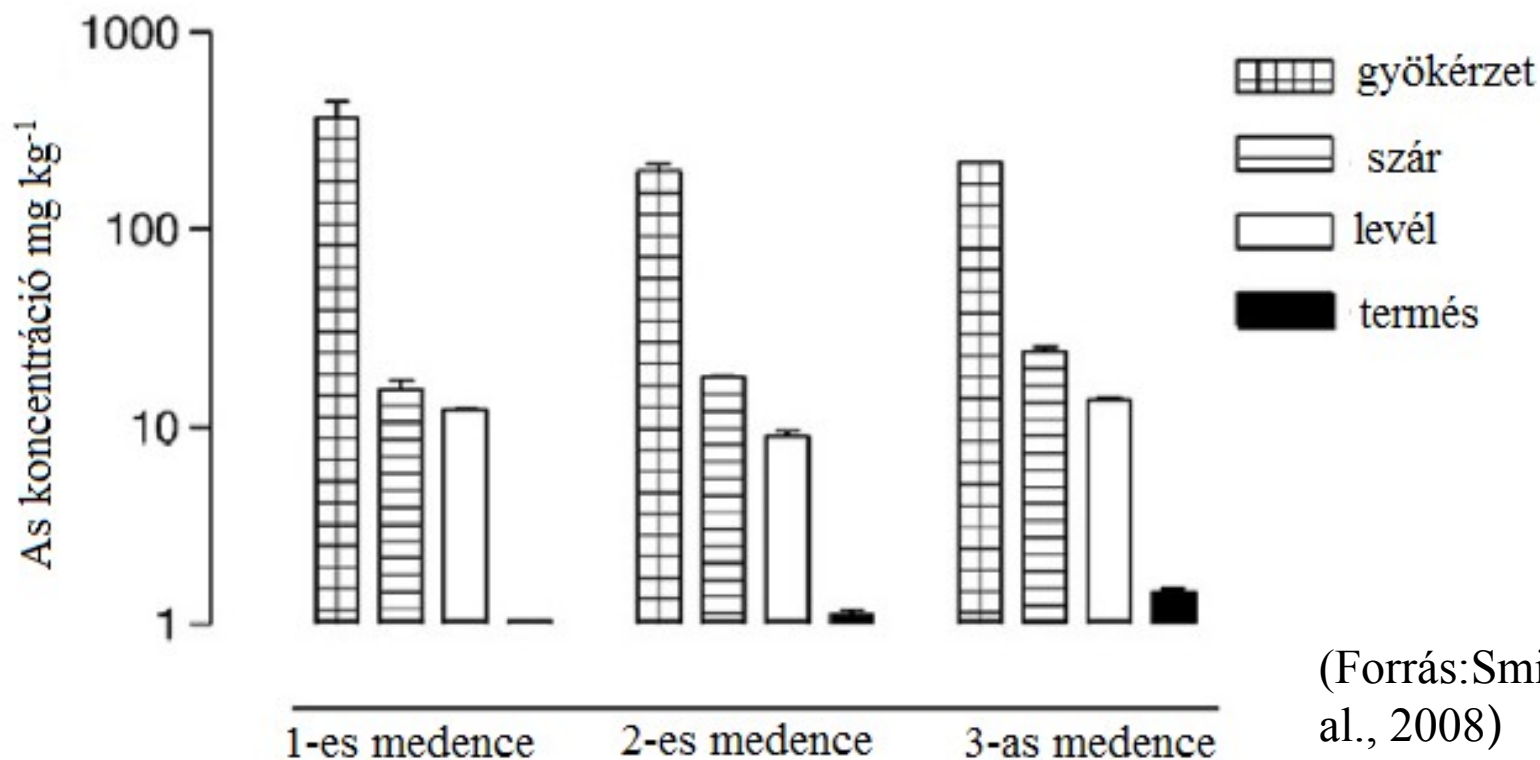
# Toxikus kémiai elemek 1.

- Toxikus kémiai elemek felvétele a növekedéshez szükséges ásványi anyagokkal együtt
- Mivel a növény gyökere igen nagy felülettel rendelkezik, ezek az elemek szorbeálódnak annak felületéhez
- Szétterjedés a növényi szervezetben a szállítószövetek révén
- Eltérő koncentrációban lesznek jelen a különféle növényi részekben



# Toxikus kémiai elemek 2.

- As koncentráció: termés  $\ll$  levél  $<$  szár  $\lll$  gyökér
- (Smith et al. (2008) Arsenic uptake and speciation in rice plants grown under greenhouse conditions with arsenic contaminated irrigation water)



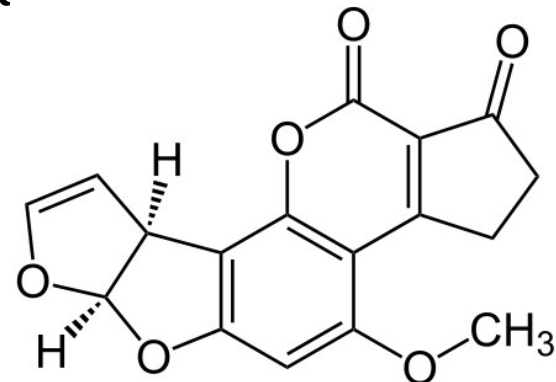
(Forrás: Smith E. et al., 2008)

# Toxikus kémiai elemek 3.

- Káros hatás a növényi egyedekre
  - Cd → kisebb növéssű, kisebb produktivitású (Qin et al., 2009)
  - Pb → kisebb növéssű, zavarja a fotoszintézist (Liu et al., 2003)
- Káros hatás az emberi szervezetre:
  - As, Cs → karcinogén
  - Cd → veseelégtelenség
  - Pb, Hg → károsítja az idegrendszert

# Szerves szennyező anyagok 1.

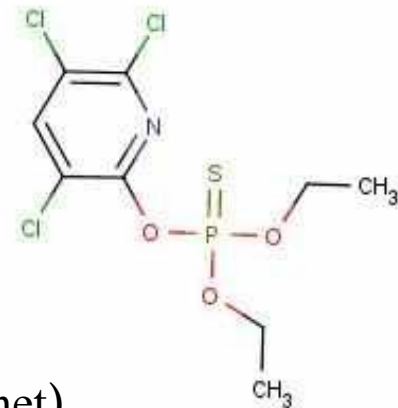
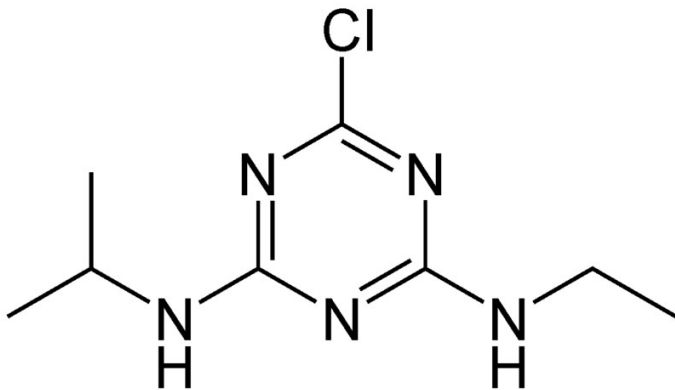
- A **mikotoxinok** gombafajok termelte másodlagos anyagcsere termékek
  - *Aspergillus flavus* → aflatoxin B1 (a legmérgezőbb)
  - *Penicillium verrucosum*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus carbonarius* → ochratoxin A
- Termelődésüket biológiai, fizikai és kémiai faktorok
- aflatoxin B1 → karcinogén
- ochratoxin A → teratogén, mutagén



aflatoxin B1 (Forrás:Internet)

# Szerves szennyező anyagok 2.

- Mezőgazdasági termelésnél alkalmazott **peszticidek**
- Perzisztens anyagok → nagy mennyiségben halmozódhatnak fel
- Rizstermesztésnél atrazint (gyomirtó) és klórpirifoszt (rovarirtó) alkalmaznak
- atrazin → karcinogén      klórpirifosz → idegrendszert károsítja



(Forrás: Internet)

# Szerves szennyező anyagok 3.

- **Policiklikus aromás szénhidrogének**
- Aromás gyűrűk összekapcsolódásából álló vegyületek
- Pl.: naftalin, antracén, krizén, pirén
- Toxikus, karcinogén, teratogén hatás



# Analitikai meghat. módszerek

- Atomspektroszkópiai módszerek (AAS, AES, ICP-MS)
- Cézium → gamma-spektroszkópia (nukleáris mérés technika)
- Elválasztástechnikai módszerek szerves szennyezők meghatározására
  - Gázkromatográfia (GC)
  - Nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia (HPLC)

# Összefoglalás

- Az egyik legnagyobb mennyiségben termesztett, és fogyasztott élelmiszer
- Főként Ázsiában a kiterjedt antropogén szennyezés érintheti a mezőgazdasági területeket
- A szennyezett élelmiszer fogyasztása káros hatással bír az emberi szervezetre
- Megoldás lehetne a szennyező tevékenység visszafogása, ellenőrzött minőségű műtrágya használata, a tisztított vizekkel való öntözés, a vízminőség és élelmiszer folyamatos ellenőrzése

*Köszönöm a figyelmet!*

**Thank for Your attention**





# Szennyező kémiai elemek

## szokásos koncentrációi rizsben

Elem	EU határ	Átlag tapasztalt	Hiv
	• mg/kg	mg/kg	
• As	0,2	0,12	Qian Y. et al, 2010
• Cd	0,2	0,05	Qian Y. et al, 2010
• Pb	0,2	0,062	Qian Y. et al, 2010
• Hg	0,5	0,0058	Qian Y. et al, 2010