

Science For A Better Life

## Obrambni sistem rastlin pri okužbi patogenov in razvoj mikotoksinov

21. november 2013, Ljubljana

Alojz Sreš  
Bayer, razvoj in registracije



# Ugotovitve

1. Približno 6 % otrok in 1,5 % odraslih oseb ima alergijo na enega ali več prehranskih artiklov (Hoffmann-Sommergruber, 2001).
2. Prisotnost toksičnih snovi v hrani je iz treh virov (Mattsson, 2008):
  - toksini naravnega obrambnega mehanizma rastlin,
  - toksini, ki jih izločajo patogeni mikroorganizmi,
  - ostanki uporabljenih sintetičnih FFS.
3. V človeški prehrani je razmerje med kemičnimi snovmi obrambnega mehanizma rastlin in sintetičnimi pesticidi širše kot 10.000 : 1 (Beier in Nig, 2001; Mattsson, 2008).



# Naravni obrambni sistem rastlin

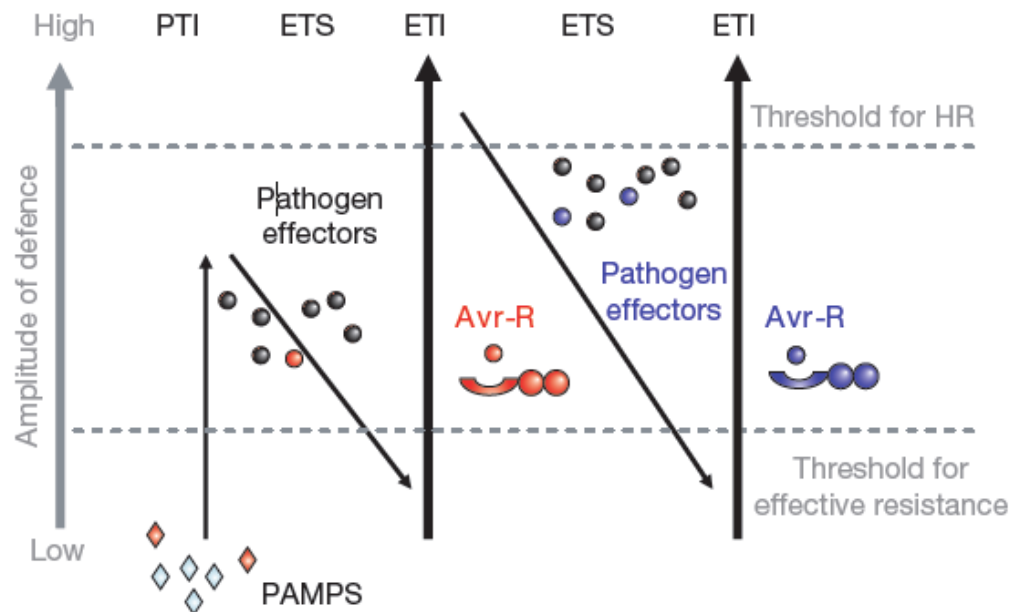
## Oblike naravnega obrambnega sistema

1. Začetni obrambni sistem rastlin pred vdorom patogena predstavlja plutasta, kutinizirana in lignificirana povrhnjica rastlinskih organov, izločki na površini rastline, listne dlačice...
2. Imunski odziv rastlin po vdoru patogena v rastlino:
  - odpornost rastline po načelu gen za gen (gen za odpornost in avirulentni protein),
  - odpornost rastline izzvana z elicitorji patogenih mikroorganizmov.

# Imunski odziv rastlin

Komponente in oblike imunskega odziva rastlin so med drugim: defenzini, reaktivne vrste kisika, oksilipini, interferenca RNK, programirana celična smrt in avtoimunost.

Poseben način naravne odpornosti predstavlja CIK-CAK model (Jones in sod., 2006).



# Primer delovanja obrambnega sistema rastlin



Obrambni sistem

# Alergeni rastlinskega obrambnega mehanizma



Skupina proteinov	Primer
<b>Proteini odpornosti rastlin</b>	
PR-2: endo- $\beta$ 1, 3-glukanaze	banana glukanaza
PR-3: razred I hitinaze	Pers a 1 (avokado), Cas s 5 (kostanj)
PR-4: obojestransko koristni proteini (Win-like proteins)	Bra r 2 (repa)
PR-5: TLP	Pru av 2 (češnja), Mal d 2 (jabolko)
PR-9: peroksidaze	Tri a Bd 36K (pšenica)
PR-10: celični PR-proteini	Api g 1 (zelena), Mal d 1 (jabolko)
PR-14: nespecifični LTP	Pru p 3 (breskev), Cor a 8 (lešnik)
<b>Proteaze</b>	
papainu podobne cistinske proteza	Act c 1 (kivi), Gly m Bd 30K (soja)
subtilizinu podobne serinske proteaze	Cuc m 1 (melone)
<b>Zaviralci proteaz</b>	
Kunitz-tip zaviralci proteaz	tripsin zaviralec v soji
žitni $\alpha$ -amilaza/proteaza zaviralci	dimerni alfa-amilaza zaviralec v rižu

Preglednica: A classification of plant food allergens (Breiteneder in Radauer, 2004).

# Fuzarijaska pegavost pšeničnih in rženih klasov (*Fusarium graminearum*) na pšenici





# Območje okuženosti s fuzariozami

Podatki so del raziskav za disertacijo, zato bodo prikazani samo na seminarju!



# *Fusarium* vrste na pšenici v Sloveniji in mikotoksini, ki jih te vrste izločajo



Podatki so del raziskav za disertacijo, zato bodo prikazani samo na seminarju!

# Spremembe v žitih, okuženih s fuzarijsko pegavostjo pšeničnih in rženih klasov



	<b>Miko- toksini</b>	<b>Belja- kovine (%)</b>	<b>Sedime- ntacija</b>	<b>Absolu- tna masa</b>	<b>Število zrn</b>	<b>Količina pridelka</b>	<b>Kakovost pridelka</b>
<b>Okužena pšenica</b>	↑↑↑	↑	↓↓	↓↓↓	↓	↓↓↓	↓↓↓↓

↑ - povečanje

↓ - zmanjšanje

# Fuzarioze in kakovost prehrambnih artiklov

Kakovost kruha



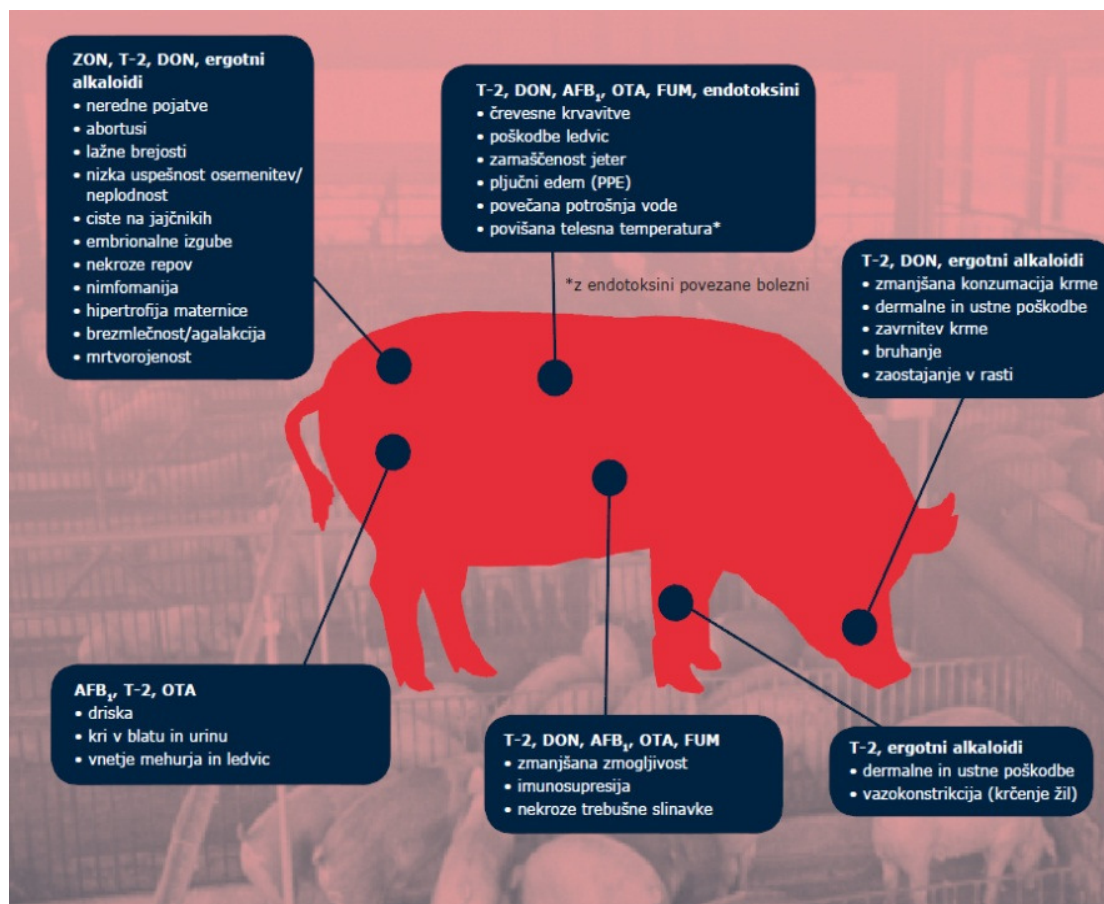
Kakovost testenin



Kakovost piva

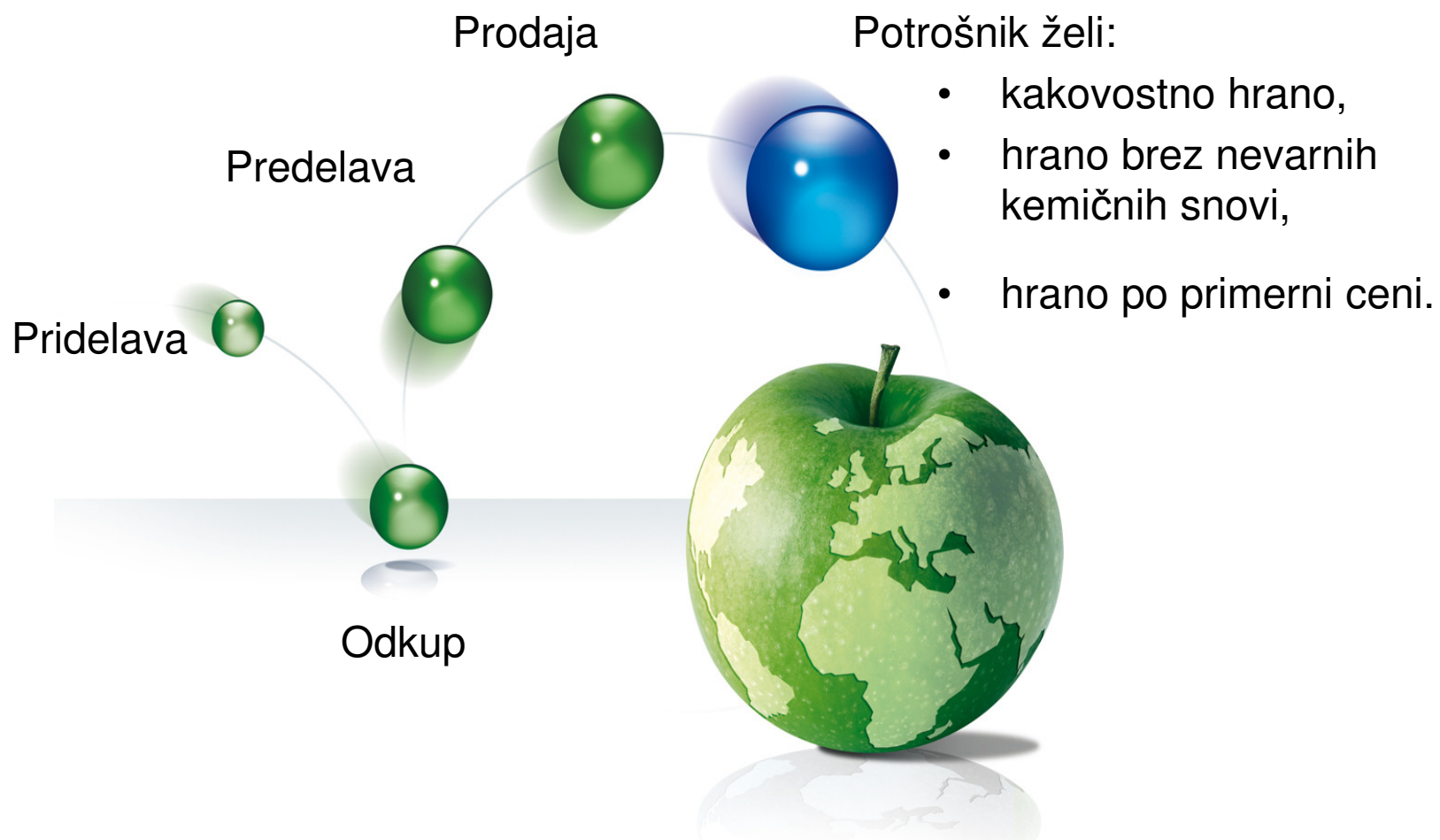


# Bolezni, povezane z mikotoksini



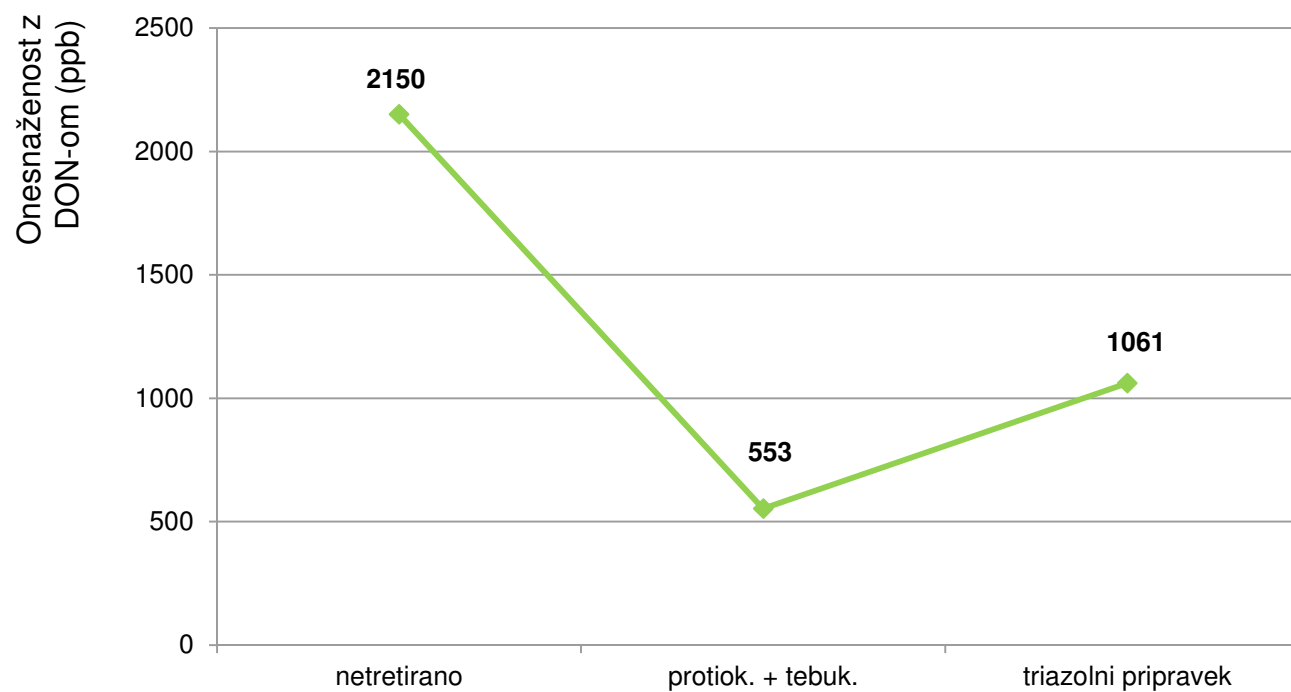
MYCOFIX, ..., 2013

# Od polja do mize





# Povprečna vsebnost DON-a



Slika: Povprečje vsebnosti DON-a v vzorcih pšenice na štirih poskusov (2011-2012).



# Rezultati ostankov FFS v gomoljih krompirja

Aktivna snov	EU MRL (mg/kg)*	Ostanki aktivnih snovi v vzorcu (mg/kg)**
tiaklopid	0,02	< 0,010
cimoksanil	0,05	< 0,010
propineb	0,2	< 0,05
fluopikolid	0,02	< 0,01
propamokarb	0,5	< 0,010
iprovalikarb	0,05	< 0,02
propineb	0,2	< 0,05

\* MRL vrednosti v Evropski uniji ([www.ec.europa.eu/sanco/pesticides/public/index.cfm](http://www.ec.europa.eu/sanco/pesticides/public/index.cfm))

\*\* podatki pridobljeni na podlagi analiz ostankov v vzorcih gomoljev krompirja na „Zavodu za zdravstveno varstvo“ v Mariboru



# Kako zmanjšati količino toksičnih snovi v pridelkih?

## Ukrepati pri izvoru nastanka toksičnih snovi!!!

1. Krepitev obrambnega mehanizma rastlin???
2. Uporaba GSO???
3. Uporaba FFS???
4. Uporaba „ekoloških sredstev“ za varstvo rastlin???
5. Kombinirana uporaba več metod:  
(izbira najprimernejših lokacij za rast in razvoj rastlin, primerna agrotehnika, setev/saditev odpornejših rastlin, uporaba FFS v najbolj kritičnih trenutkih za okužbo in ekoloških sredstev.

**PRIMERNO SKLADIŠČENJE IN ANALIZA PRIDELKOV  
NA VSE VRSTE TOKSINOV V HRANI!!!**





# Viri

Beier R.C., Nigg H.N. 2001. Toxicology of naturally occurring chemicals in food. V: Foodborne Disease Handbook. Vol. 3. Hui J.H. et al. (eds.). 2<sup>nd</sup> ed. Plant toxicants, New York: Marcel Dekker: 37-185

Breitender H., Radauer C. 2004. A classification of plant food allergens. Journal of allergy and Clinical Immunology, 113: 821-830

Hoffmann-Sommergruber K. 2001. . Pathogenesis-related (PR)-proteins identified as allergens. Biochemical society Transactions, 30: 930–935

Mattsson J.L. 2008. Opinion: Improved food safety requires integration of pest, plant and pesticide interactions. Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 3: 259–264

MYCOFIX - inaktivator toksinov. 2013. Agroprehrana.



**Hvala za pozornost!**