

**„Geneticky modifikované potraviny:
současný stav v ČR a legislativa.“
(Co nám hrozí od geneticky
upravených potravin? Mj. vzestup
alergií?)**

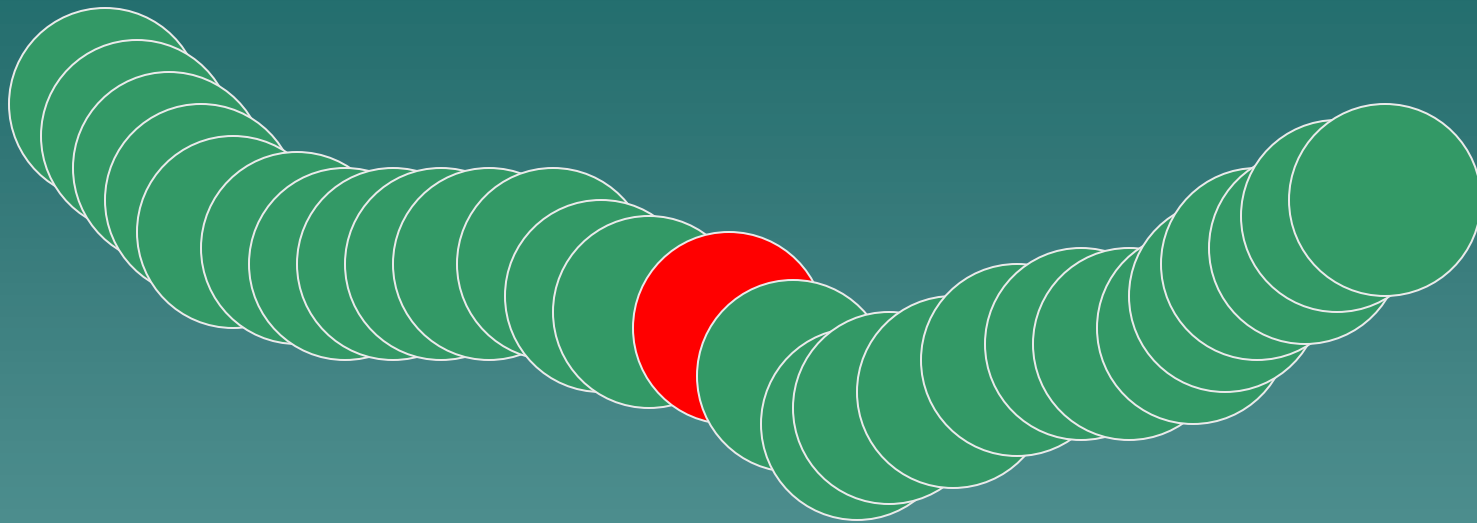
Jaroslav Drobník
Přírodovědecká fakulta UK
Sdružení BIOTRIN



Politické, nikoli odborné či vědecké téma

- ◆ 1) Jde o potraviny z „geneticky modifikovaných“ plodin.
- ◆ 2) Geneticky modifikované, tj. dědičně změněné v biologickém smyslu jsou všechny kulturní plodiny a plemena, protože jsou tisíciletou sbírkou mutant.
- ◆ 3) Úřední termín „genetická modifikace“ byl zaveden pro transgenosi a GMO pro transgenní organismy.
- ◆ 4) Neexistuje vědecký důvod, proč by se GM plodiny měly ve zdravotním riziku lišit od jiných plodin.
- ◆ 5) EU má své politicko-ekonomické důvody vzbuzovat v občanech strach z GMO.

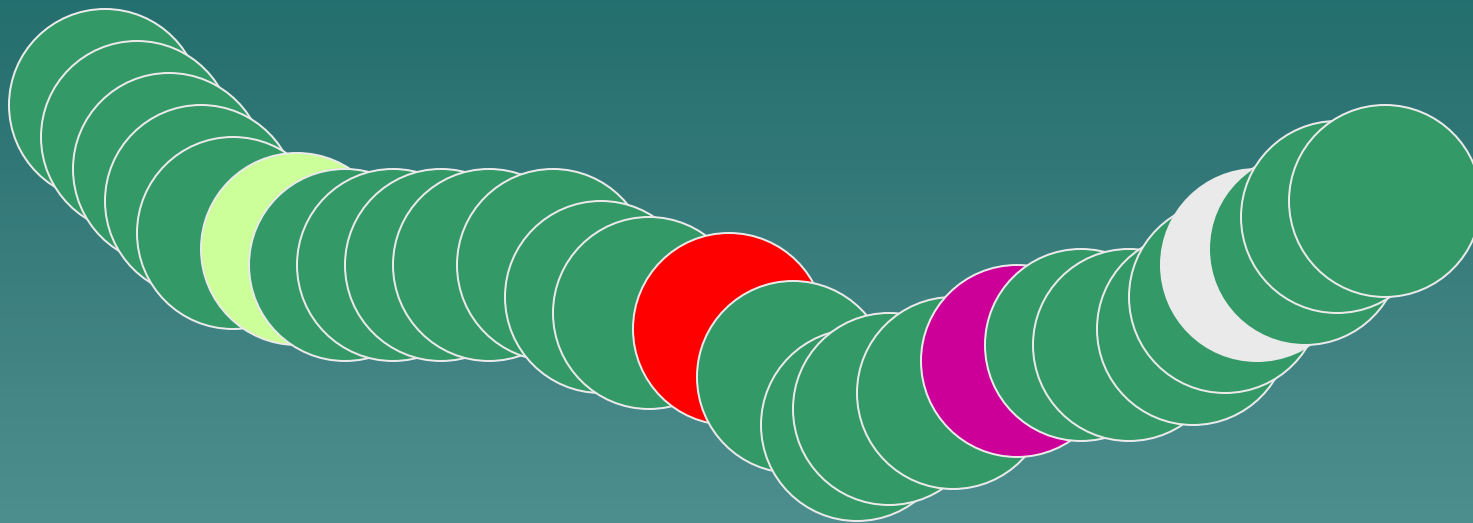
ZDROJ NOVÝCH VLASTNOSTÍ do poloviny 20. století přirozená MUTACE



NÁHODNÁ ZMĚNA V OMEZENÉ ČÁSTI

Prochází ověřováním v přirozeném výběru. Pomalý proces.

ZDROJ NOVÝCH VLASTNOSTÍ **po polovině 20. století umělá** **MUTACE – mutagenese**



NÁHODNÉ ZMĚNY V MNOHA MÍSTECH

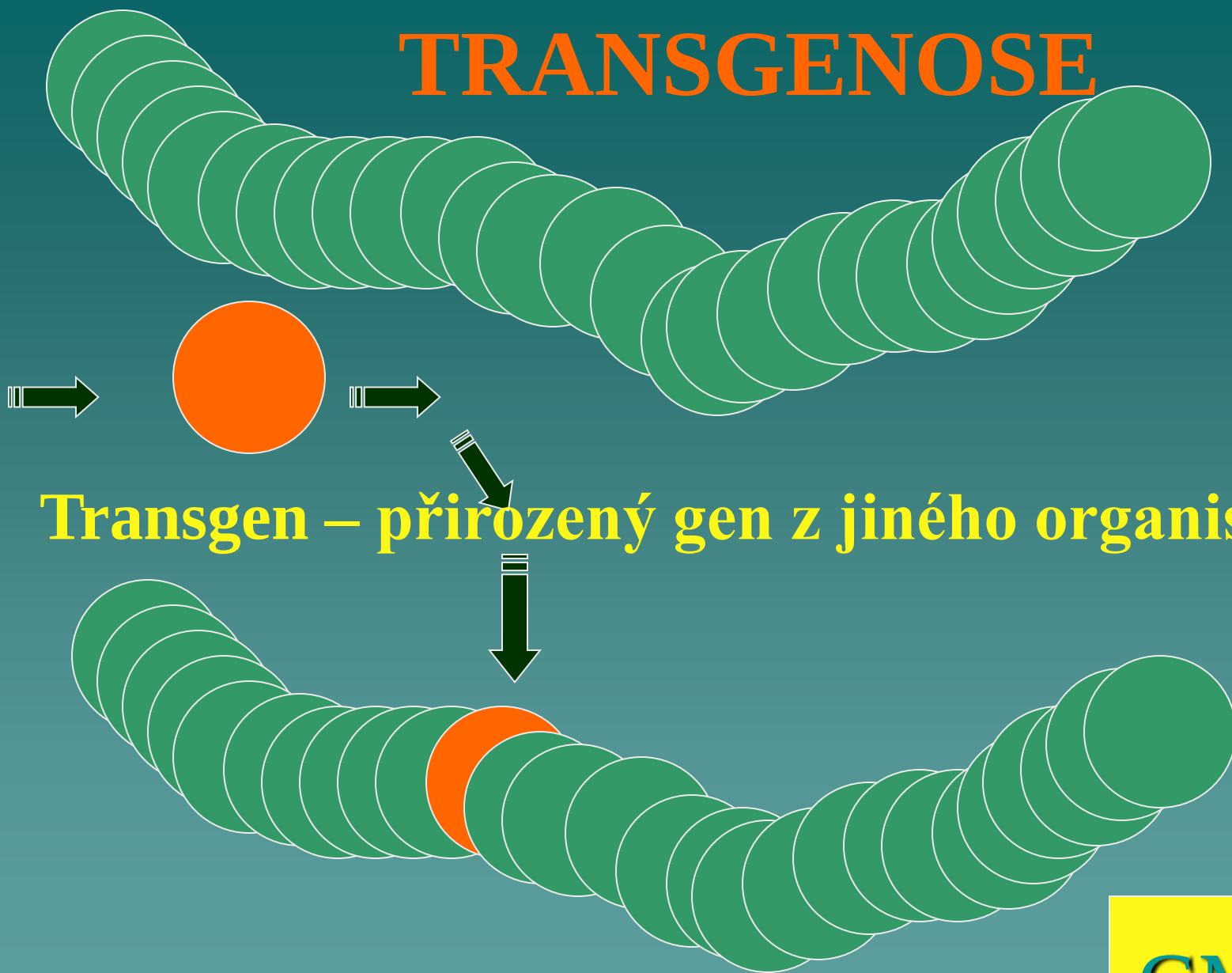
Vznikají poškozením DNA a nedokonalou opravou.

Jsou to nepřírozené „zmrzačené“ geny.

V praxi je kolem 2500 radiálních mutant (IAEA).

O zdravotním a ekologickém významu těchto člověkem vytvořených umělých genů se neuvažuje.

TRANSGENOSE



Transgen – přirozený gen z jiného organismu

Vyvinuta v 70. letech 20. století

GMO

TISÍCILETÁ SBÍRKA MUTACÍ

ŠLECHTĚNÍ
KUKUŘICE

O VÝSLEDČÍCH
ŠLECHTĚNÍ **VLKA**
SE MŮŽEME
PŘESVĚDČIT
DENNĚ:
POCHÁZEJÍ Z NĚJ

**VŠECHNA PSÍ
PLEMENA**



ZDRAVOTNÍ DŮSLEDKY - ALERGIE

- ◆ Zdravotní důsledky potravin jsou přímo nebo nepřímo závislé na souboru bílkovin – enzymů a strukturních molekul – přítomných v použití plodině (zde se nezabýváme zpracováním).
- ◆ Pro potravinové alergie je významná štěpitelnost makromolekul a jejich epitopy. V obou případech jde buď přímo o (glyko)proteiny, nebo o produkty enzymatické činnosti.
- ◆ Nová potravina může přinést tyto problémy tehdy, když se liší v souboru bílkovin včetně enzymů od tradiční.

MAJÍ GMO MIMOŘÁDNÉ POSTAVENÍ?

- ◆ Zákon o „Odrůdách, osivu a sadbě pěstovaných rostlin“ stejně jako příslušná směrnice EU uzná za novou odrůdu jen takovou, která je **odlišná alespoň v jednom znaku** od jiných, je uniformní a stálá.
- ◆ To znamená, že každá nová odrůda má **nejméně jeden nový gen a jeden nový genový produkt**. V praxi je to vždy větší soubor.
- ◆ Batista a spol. srovnávali změny v expresi proteinů u nových odrůd rýže získaných jednak transgenosí, jednak ozářením. U transgenní bylo **25 nových** proteinů u radiační **51**. Možnost zdravotních dopadů je tedy u radiomutanty 2x vyšší než u GM plodiny.

JÍME RADIAČNÍ MUTANTY?

- ◆ Jíme a často, jenže to nevíme. Zpráva IAEA 1999:
 - *V praxi je 1961 radiačních mutant 163 druhů v 62 zemích*
- ◆ Zpráva IAEA 2000:
 - *V praxi je 2252 radiačních mutant (+291)*
- ◆ Zpráva IAEA 2001
 - *Mutant rýže se pěstuje na 200 000 ha, cizrny na 0,5 mil. ha*
- ◆ Kromě rýže je to tvrdá pšenice pro italské těstoviny, náš ječmen Diamant, bezjaderné plody, atd.
- ◆ Seznam radiačních mutant je na databázi FAO/WHO

MÁME SE BÁT BAKTERIÁLNÍCH GENŮ V GMO?

- ◆ Sója, řepa, řepka, kukuřice a další transgenní odrůdy nesou geny půdních bakterií.
- ◆ Těch je kolem miliardy v gramu ornice.
- ◆ Vyhl. MZd 294 ze 28.11.1997 povoluje až 100 milionů bakterií v gramu potravin. Jíme tedy až 100 miliard bakterií denně (= asi 300 bilionů genů).
- ◆ Z nich 5 až 15 % je rezistentní na antibiotika. Geny rezistence se snadno předávají bakterie-bakterie, ale přenos rostlina-bakterie je neprokázaný.
- ◆ Rezistence na lékařsky významná antibiotika se ve vývoji transgenních odrůd nepoužívají.

PROČ TEDY OBAVY?

- ◆ Od konce 80. let min. století vedou militantní zelení a nátlakové organizace za podpory EU kampaň na vytvoření odporu veřejnosti ke GMO.
- ◆ Tím vznikla „GMO psychóza“ (David Byrne), která měla odstranit poptávku po výrobcích obsahujících GMO. Ty jsou **typické pro dovoz** levnějších a dotovaných produktů z amerického kontinentu.
- ◆ Naproti tomu radiační šlechtění se **běžně používá v Evropě**, proto je prohlášeno za bezpečné.
- ◆ Navíc vývoj GMO je finančně velmi nákladný – vyhrazen nadnárodním firmám – objekt levicových útoků.

DESINFORMACE EVROPANŮ (2002/2005)

- ♦ Geny má pouze modifikované rajče (EU 2005)

ZEMĚ	A	D	F	UK	EU
ANO %	43,6	44,4	28,6	22,0	30,6 (41)
NE %	33,8	36,0	32,0	40,1	35,8 (38)

- ♦ Vlastní geny se mohou změnit po sněžení GMO

ZEMĚ	A	D	F	UK	EU
ANO %	28,6	38,0	52,3	55,0	48,6 (54)
NE %	39,1	29,5	22,3	14,9	23,2 (24)

ZDRAVOTNÍ KONTROLY GMO

- ◆ Vložená DNA představuje **0.001%** vlastní DNA a nijak se od ní neliší. Je proto s ní **degradována**.
- ◆ Nová bílkovina je obvykle součástí naší potravy (GM sója, Bt kukuřice má bílkovinu půdních bakterií), nebo je podrobně testovaná.
- ◆ Složení bílkoviny se srovnává se známými **alergeny**.
- ◆ Necitlivost na lékařská antibiotika se již **nepoužívá**.
- ◆ Možnost ovlivnění jiných genů se kontroluje v **testech plodiny**.
- ◆ Zdravotní nezávadnost potvrdily **EFSA, WHO, FAO, Toxikolog. spol., Assoc. Britských lékařů**

ZDRAVOTNÍ KONTROLY GMO – celkové testy plodiny

- ◆ Ke srovnání se standardní plodinou se berou sklizně v **několika letech na několika místech**
- ◆ Srovnává se **chemické a biochemické** složení
- ◆ **Krmné pokusy** na savcích, ptácích, rybách v případě potřeby hmyzu (včely)
- ◆ **Testování alergenity**

ŽÁDNÉ JINÉ PLODINY SE TAKTO NETESTUJÍ

ZDRAVOTNÍ KONTROLY GMO, živočišné produkty

- ◆ Několik podrobných nezávislých analýz potvrdilo, že **do svalů, mléka, vajec a jiných živočišných produktů se ani vnesená DNA ani nová bílkovina nedostává.**
- ◆ Tyto polymery jsou rozštěpeny v zažívacím traktu a do krve se dostávají **JEN ZLOMKY, KTERÉ NEMAJÍ INFORMAČNÍ VÝZNAM**
- ◆ Značení produktů zvířat krmených GMO **nemá důvod a nebylo by kontrolovatelné**
- ◆ Pravidlo ekologických zemědělců nepoužívat GMO má pouze **marketingový význam.**

„DŮKAZY“ AGITÁTORŮ

- ◆ 1) Sója s alergenem para ořechů:
 - Firma Pioneer chtěla zvýšit obsah methioninu v **KRMNÉ** sóji přenesením genu z para ořechů. Při testech se zjistilo, že byl přenesen i alergen para ořechu, takže další vývoj byl zastaven. **Nikdy se nedostala k pěstování a na trh.** Tento příklad ukazuje na důkladnost kontrol a zodpovědnost firem.
- ◆ 2) Hrášek rezistentní k hmyzu:
 - Pro obranu proti zrnokazu se do hrachu přenesl gen z fazole pro inhibitor α -amylázy. Testovala se možnost odlišné posttranslační úpravy. Skutečně se po orálním podání kaše z GM hrachu navodila imunitní odpověď prokazatelná kožním testem. **Také v tomto případě byl vývoj zastaven.**

V ČR JE JAKO POTRAVINA POVOLENA GM RR-SÓJA A Bt KUKUŘICE.

- ◆ Sója má dnes několik GM odrůd, v EU je však povolena jen odrůda necitlivá na glyfosát (díky genu půdní bakterie), tzv Roundup-Ready sója firmy Monsanto.
- ◆ Bt kukuřice MON810 se pěstuje u nás, loni na 5000 ha. Vesměs použita jako krmivo.
- ◆ RR-sóji se během 10 let pro potraviny a krmivo spotřebovalo kolem 800 milionů tun (v EU 30 mil t ročně), aniž byl dokumentován jediný případ zdravotních problémů spojených s transgenosí.

ZÁVĚR

- ◆ Každá nová odrůda nese potenciální riziko, které se vyjadřuje jako $r = (\text{nežádoucí účinek}) \times (\text{pravděpodobnost, že nastane})$.
- ◆ Neexistuje nulové riziko.
- ◆ Je nutné nastavit míru přijatelného rizika.
- ◆ V případě alergie mají nejvyšší riziko radiační mutanty, protože obsahují nejvíce změněných bílkovin.
- ◆ Nikdo nehodnotil vzdálené hybridy (např. tritikále).
- ◆ Nicméně riziko radiačních mutant se považuje za přijatelné
- ◆ GMO mají riziko menší.
- ◆ **Nejsou žádné fakty podložené důvody posuzovat potraviny z GMO jinak než z jiných odrůd. Liší se jen tím, že jsou podrobněji prověřovány.**