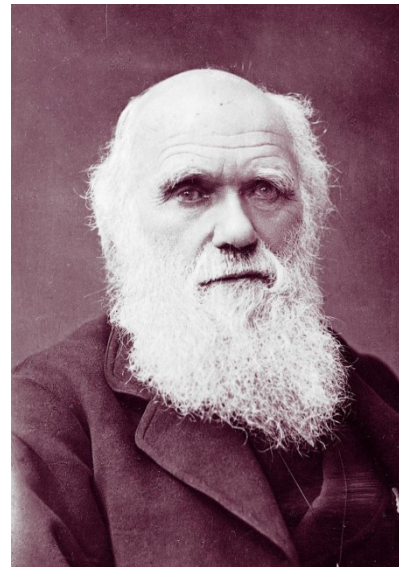


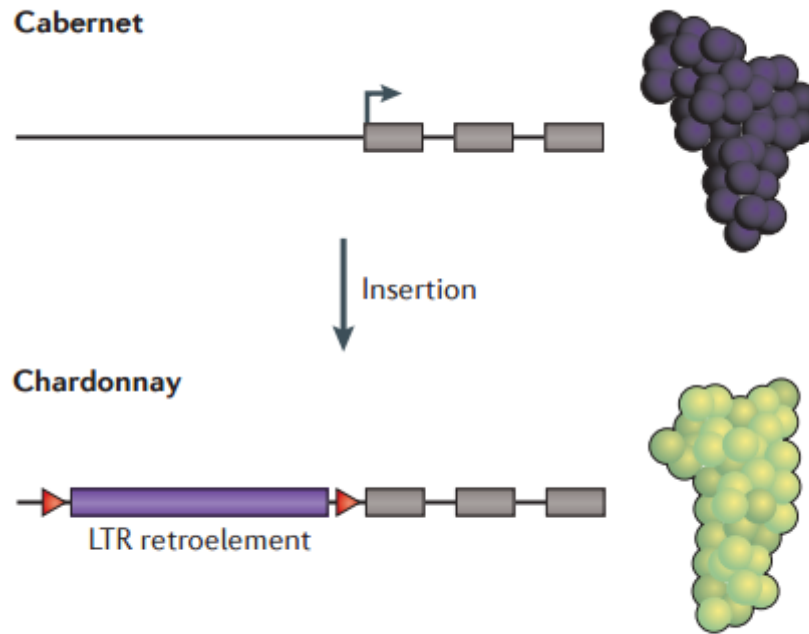
Proč (ne)potřebujeme
geneticky modifikované
organizmy?

Nepřežívají nejsilnější, ani
nejinteligentnější, nýbrž ti, kteří se
nejlépe přizpůsobí změnám

Charles Darwin



Evoluce jako tvůrce modifikací



Bílé víno vzniklo před 7 tis. lety inzercí transpozonu do genu pro antocyan u původního červeného vína

Teorie Červené královny nebo hledání ztraceného ráje

Musíme stále běžet, abychom zůstali na místě nebo se
stačí vrátit ke starému dobrému a osvědčenému

Evoluce – příběh Nokia



Dnes těsně před vyhynutím

Evolve - příběh iphone

IPHONE: 1 TO X

A look at the evolution of the Apple gadget across key specs

WEIGHT (in gm)

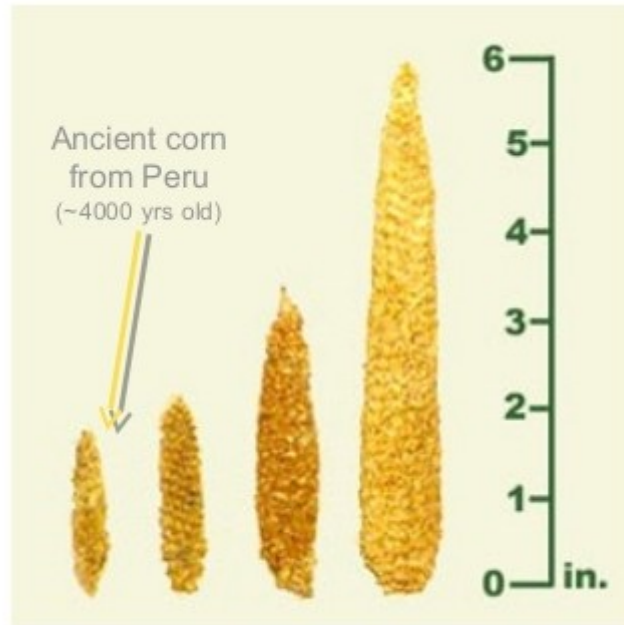
2007 →



©network18 creative

2017

Dnešní plodiny vznikly dlouhodobým šlechtěním



Z „osobností“ jsme vyrobili na nás absolutně závislé organismy.

Proměna Almerie aneb jde to i bez GMO



60. léta – neúrodná, suchá oblast



Nyní – 50 tisíc hektarů skleníků





Kontrolované opylování



Bombus terrestris (earth bumblebee)

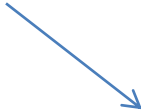


Co je to geneticky modifikovaný organismus (GMO)?

Organismus jehož genetický materiál byl úmyslně změněn pomocí metod genového inženýrství.

Náhodné změny indukované
člověkem pomocí mutagenů nejsou
podle zákona GMO.

Moderní šlechtění - povoleno

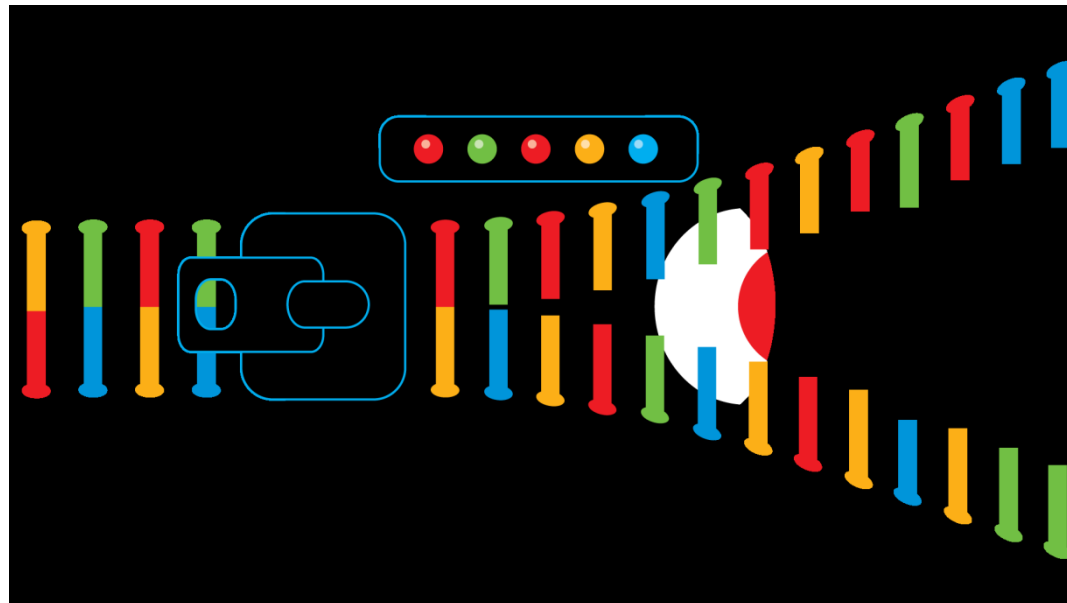


Revoluce v biologii

CRISPR/Cas9 nukleáza - "molekulární nůžky"



Štěpení
DNA



GMO na internetu

GMO – 103 milionu stránek

Lionel Messi – 215 milionu stránek



PewDiePie – 10 miliard shlédnutí



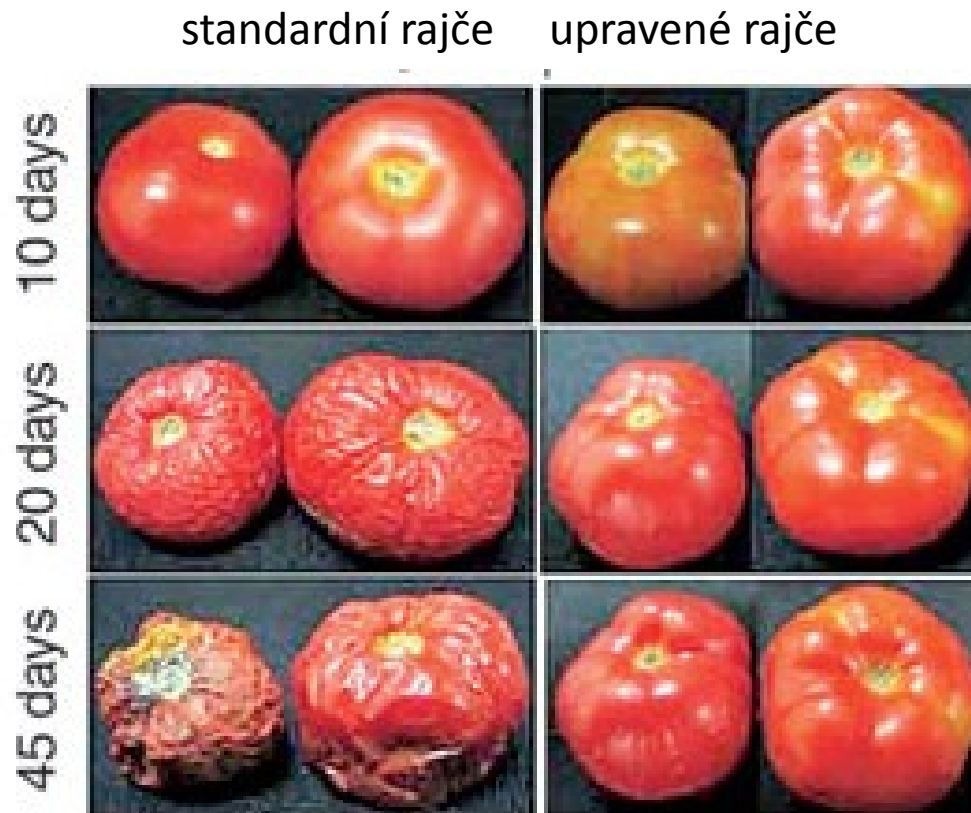
První GMO produkt na trhu



1982

Inzulín produkovaný bakteriemi
E.coli

První GMO plodina na trhu 1994



Řeší se otázka plýtvání potravin

První GMO živočich na pultech 2017 Kanada



losos

Zlatá rýže



Genetically modified crops

2010



Source: Clive James, ISAAA

V ČR klesá plocha osetá GMO plodinami

8 380 ha v roce 2008

6 480 ha v roce 2009

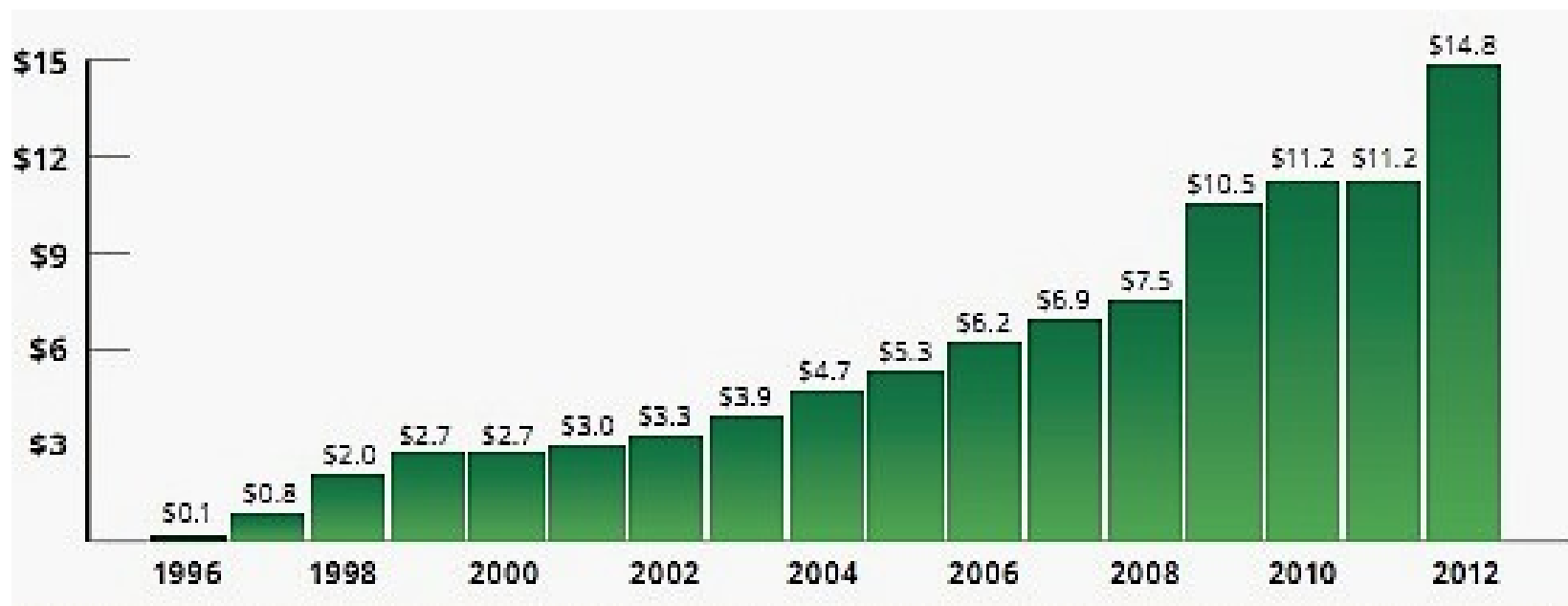
4500 ha v roce 2013

Kolik se vlastně GMO plodin pěstuje?

USA

- sója 94%
- bavlna 90%
- řepka 90%
- cukrová řepa 95%
- kukuřice 88%

Jak se zvyšuje prodej semen GMO plodin v miliardách dolarů



GMOs: The Big Six

MONSANTO



syngenta







CHEM-HINA

syngenta



□ • BASF

Vkládání cizorodých genů

Kukuřice odolná vůči suchu



Bacillus subtilis

cold shock protein B

Vkládání cizorodých genů

Kukuřice odolná vůči zavíječi



Bacillus thuringiensis Bt delta endotoxin

Problémy konstrukce GM plodin:

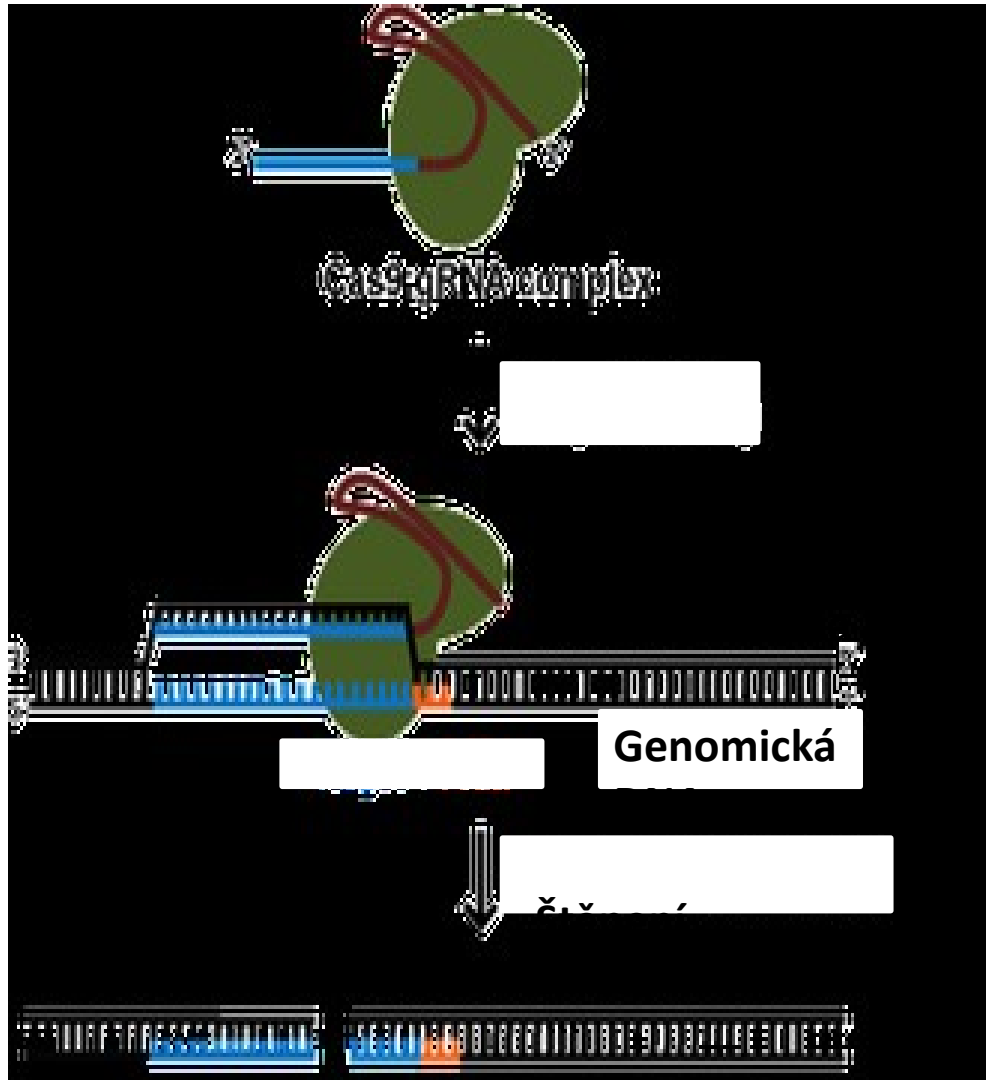
1) nízká efektivita

2) náhodnost integrace transgenu

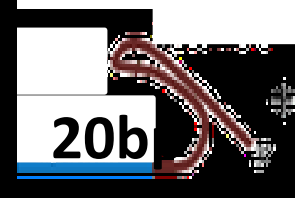
3) legislativa

Revoluce v biologii

CRISPR/Cas9 nukleáza - "molekulární nůžky"



=



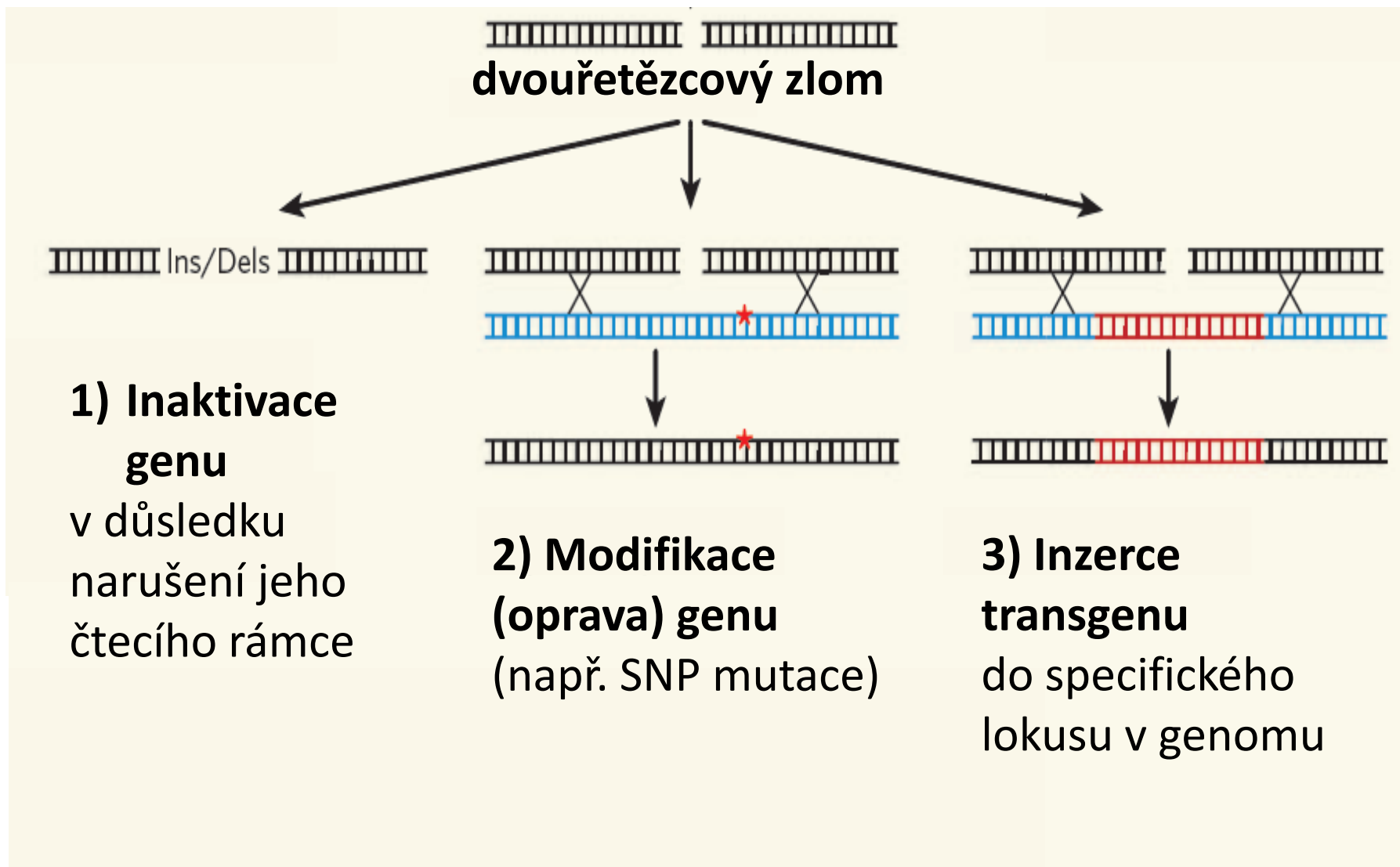
**CRISPR
RNA**

Sekvenčně
specificky
váže DNA

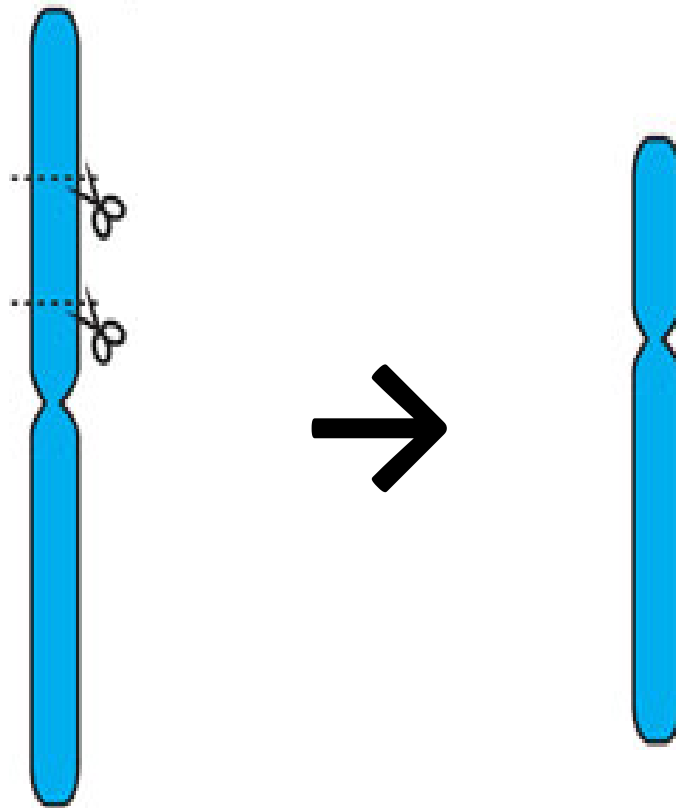
Cas9

vytváří
dvouřetězcové
zlomy DNA

Cílená editace genomu rostlin

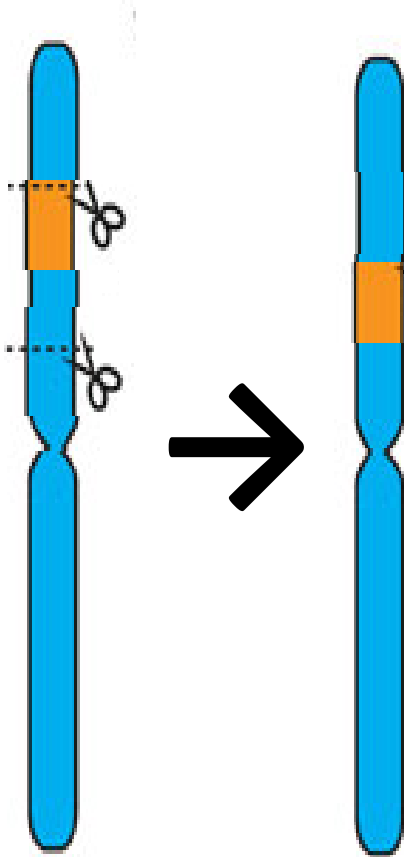


Chromozomální aberace - delece

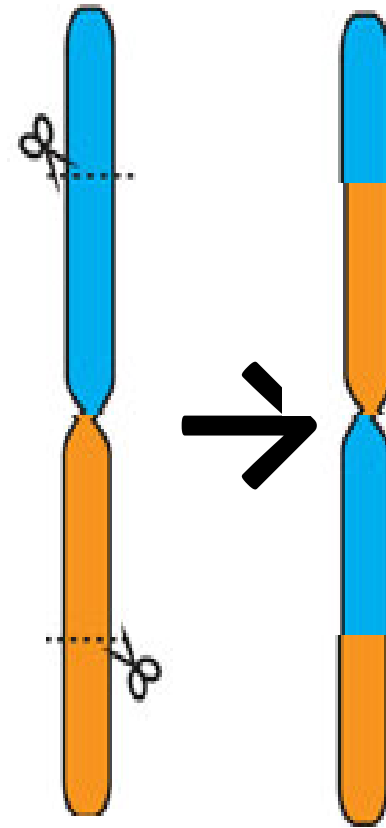


Delece v rozmezí cca 20bp –
několik Mbp

Chromozomální aberace - inverze



Paracentrická inverze

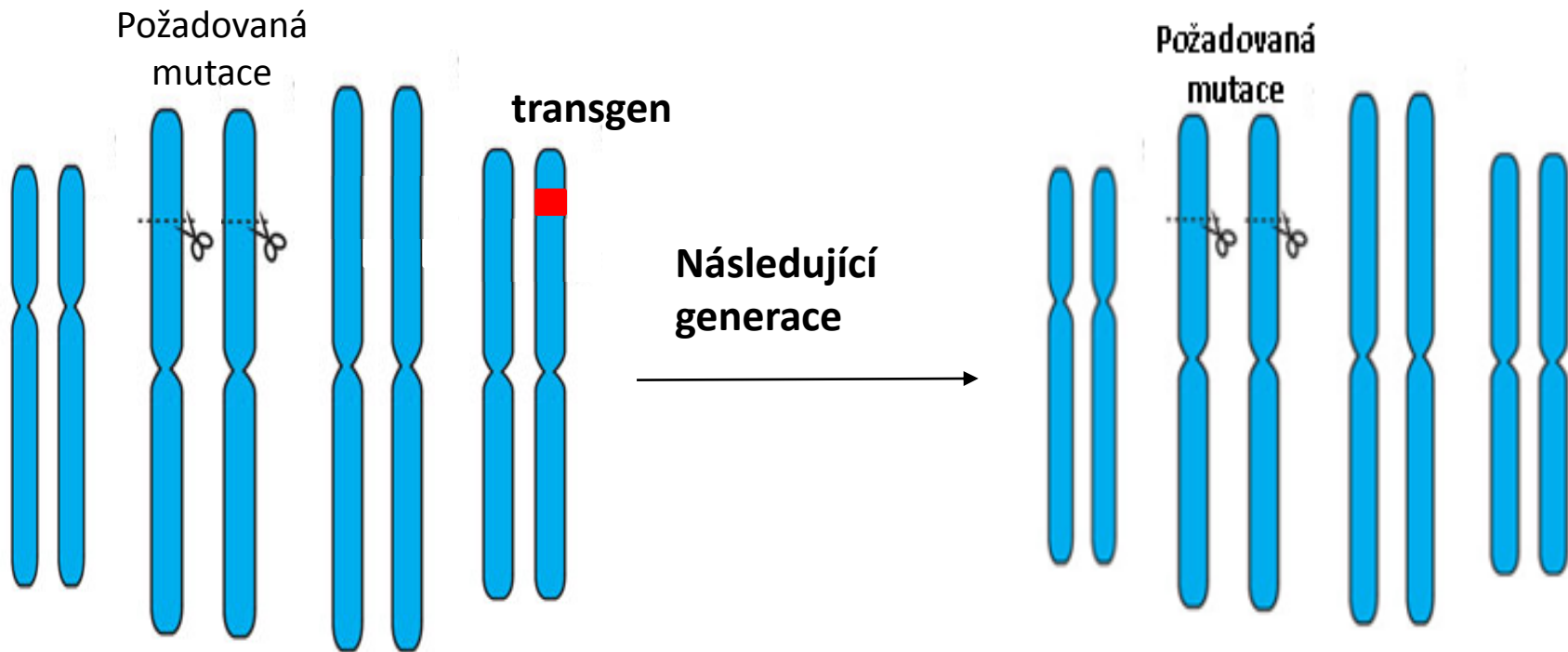


Pericentrická inverze

Tvorba "transgene-free" rostlin

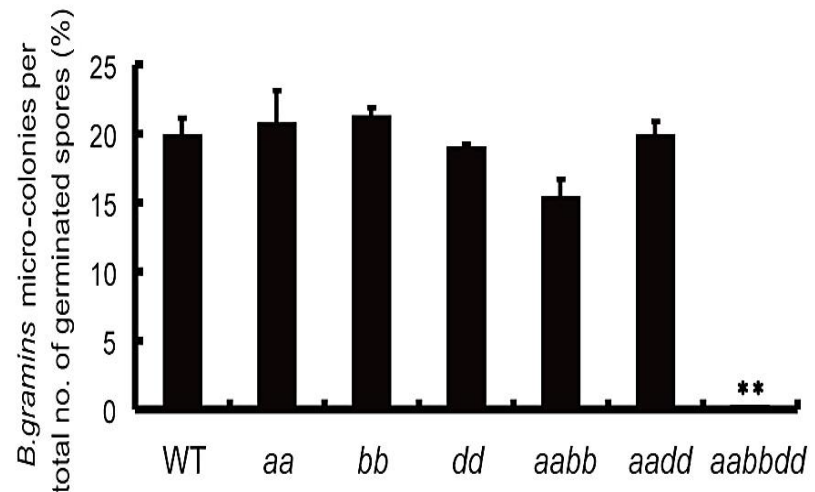
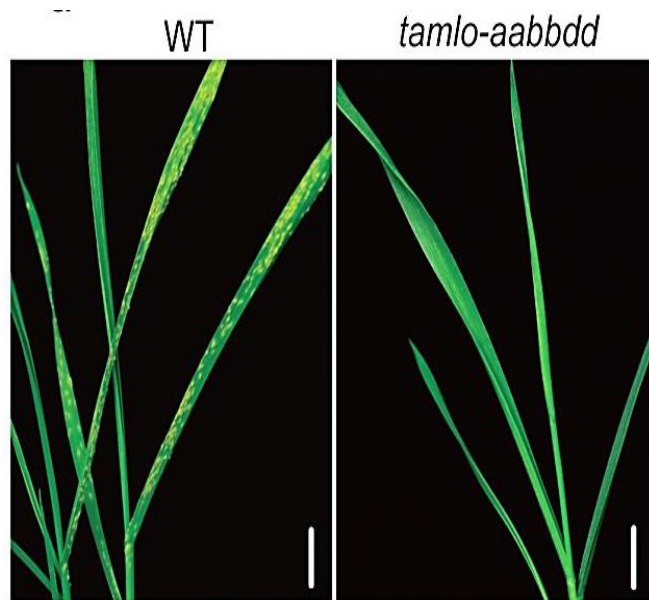
1) transientní transformace protoplastů (nedochází k integraci konstruktů do rostlinného genomu)

2) segregace transgenů v následujících generacích



Využití CRISPR/Cas9 pro tvorbu rezistentní pšenice

Mutace všech 6 alel *MLO* (MILDREW RESISTANCE LOCUS) u pšenice vede k rezistenci k patogenu *Blumeria graminis* (padlí travní).

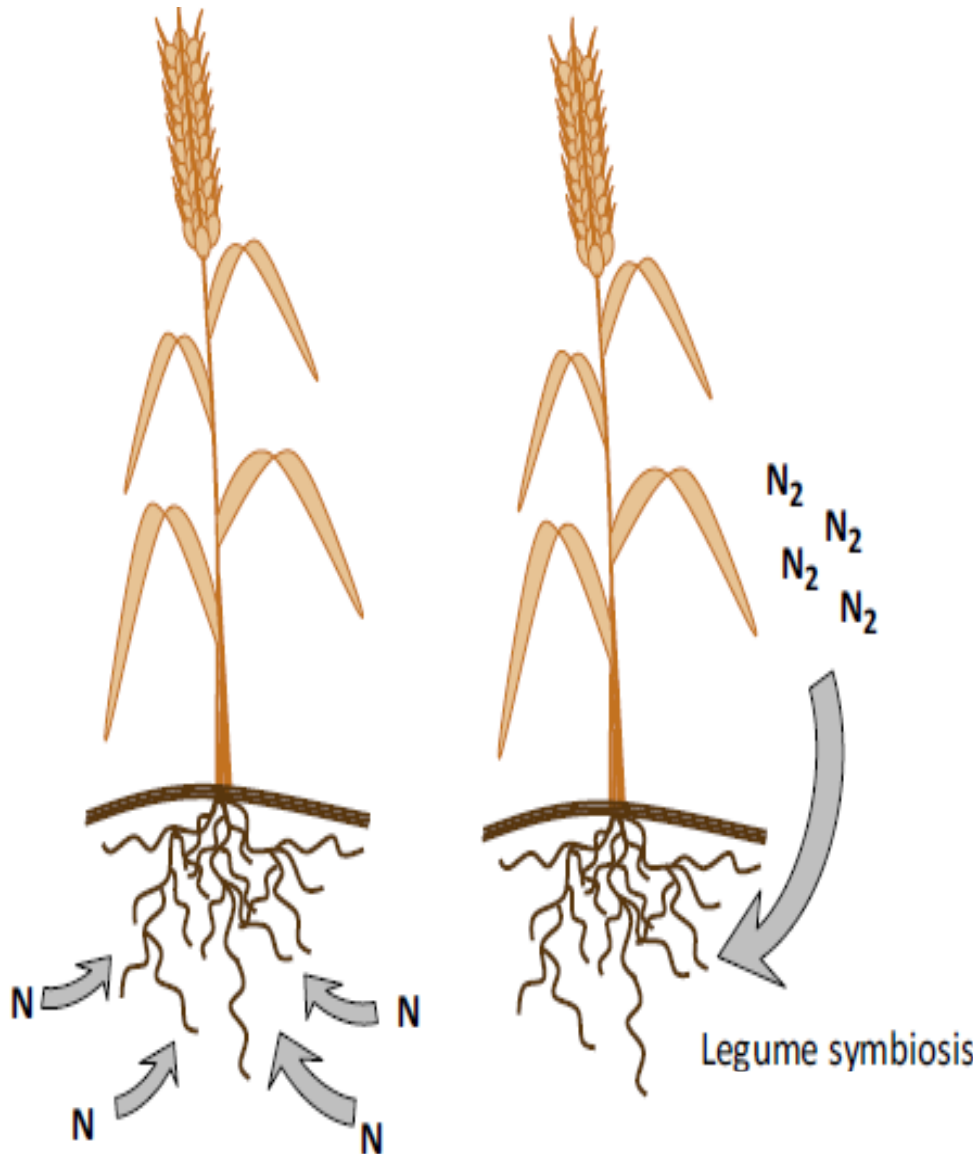


nature
biotechnology

LETTERS

Simultaneous editing of three homoeoalleles in hexaploid bread wheat confers heritable resistance to powdery mildew

"Syntetická" pšenice

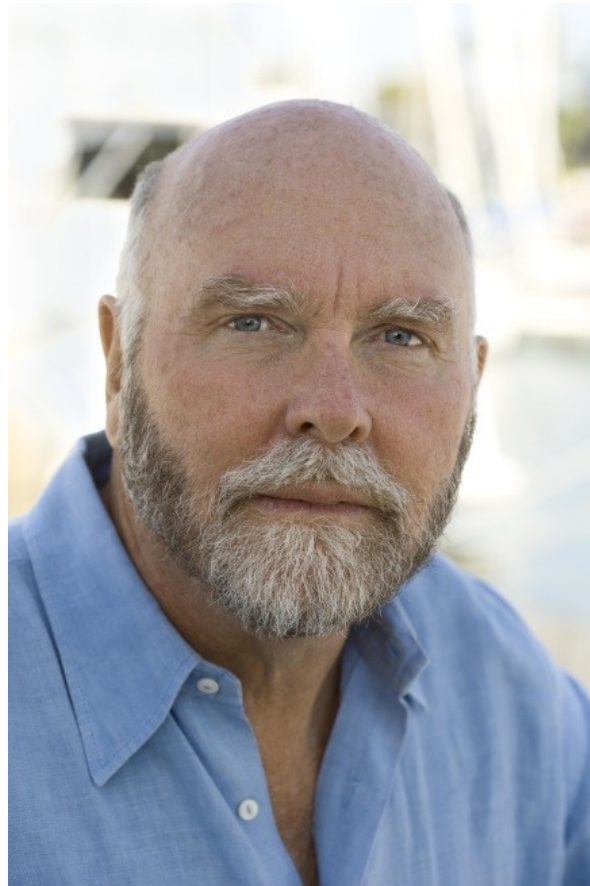


Symbióza mezi pšenící a bakterií

- 1) odstranit geny rezistence vůči bakterii z genomu pšenice
- 2) do genomu vložit geny zodpovědné za symbiotické interakce

Craig Venter

Synthetic genomics



Synthia – umělý život (2016)

- Craig Venter: „první druh.... jehož rodičem je počítač... a je to také první druh, který má ve své DNA zapsán odkaz na své webové stránky“

473 genů



– *Richard Feynman: "What I cannot build, I cannot understand"*

A jak to všechno dopadne?

Stane se z GMO časem Bio?

Centrum strukturní a funkční genomiky



Oddělení vývojové genetiky rostlin



Boris Vyskot

Jiří Široký

Eda Kejnovský



Vašek Bačovský

Roman Gogela

Vojta Hudzieczek



Roman Hobza

Bohouš Janoušek

Zdeňek Kubat



Wojtek Jesionek

Markéta Palovská

Janka Puterová



Jose Rodriguez

Radim Čegan



Verča Balounová

Viktor Tokan