



# SVĚT BIOTECHNOLOGIÍ

Biotechnologie – jsou obor relativně nový a rozvětvený s dynamickým vývojem. Setkáváme se s nimi stále častěji v zemědělství, v lékařství, v potravinářství, v chemickém průmyslu i dalších odvětvích.

**Internetový bulletin SVĚT BIOTECHNOLOGIÍ** si klade za cíl přinášet aktuální informace z oblasti biotechnologií. Bude vydáván měsíčně a distribuován zájemcům o tuto problematiku z řad odborníků i laiků.

V tomto vydání jsme pro vás vybrali z tuzemských a zahraničních zdrojů:

## BIOTECHNOLOGICKÝ VÝZKUM

### Mezinárodní konsorcium vědců vytváří první syntetickou kvasinku

Mezinárodní tým vědců pracuje na projektu Sc2.0, jehož výsledkem má být syntetická verze genomu kvasinek *Saccharomyces cerevisiae*. Jde o unikátní světovou záležitost, kdy se různé vědecké skupiny ze 4 zemí (Velká Británie, USA, Číny a Indie) pokusí vytvořit 16 jednotlivých kvasinkových chromosomů, ze kterých se úplný genom skládá. Dr. Jef Boeke, profesor molekulární biologie a genetiky z Johns Hopkins University School of Medicine je koordinátorem projektu. Pokud se to podaří, bude to poprvé, kdy by vědci dokázali zkompletovat celý genom eukaryotického organismu.

Genom *Saccharomyces cerevisiae* byl vybrán k tomuto úkolu proto, že je relativně malý, obsahuje 6 000 genů, se kterými jsou vědci již dobře seznámeni. Uskutečnit kompletaci genomu bude vyžadovat vývoj řady doprovodných

## OBSAH

<b>BIOTECHNOLOGICKÝ VÝZKUM</b>	<b>1</b>
.....	1
<b>Mezinárodní konsorcium vědců vytváří první syntetickou kvasinku</b>	<b>1</b>
.....	1
<b>GMO A JEJICH TESTOVÁNÍ.....</b>	<b>2</b>
<b>Jak hodnotit riziko nových typů GM potravin a krmiv?.....</b>	<b>2</b>
<b>Poskytuje genetická modifikace výhodu plevelné rýži?.....</b>	<b>3</b>
<b>VĚDECKÉ AKCE.....</b>	<b>4</b>
<b>Zimní semestr se Science Café zahájí genové inženýrství rostlin.....</b>	<b>4</b>

technik jako je bioinformatika a nové detailní metody genomového inženýrství. Vývoj syntetického kmene kvasinky samého bude pouze jedním z vynikajících výsledků. Zároveň se otevrou cesty k rozvoji výzkumu v mnoha oblastech.

Zdroj: <http://syntheticyeast.org/team/>  
a <http://www.bbsrc.ac.uk/news/research-technologies/2013/130711-pr-funding-to-build-worldfirst-synthetic-yeast.aspx>.

## GMO A JEJICH TESTOVÁNÍ

### Jak hodnotit riziko nových typů GM potravin a krmiv?

Hodnocení rizika geneticky modifikovaných potravin a krmiv je podle předpisů EU založeno na porovnání s konvenčními potravinami a krmivy, s jejichž bezpečnou konzumací máme dlouhodobé zkušenosti. Uvedený princip je bez problémů aplikován na nejčastější typy modifikací, kterými jsou tolerance k herbicidům a rezistence ke hmyzím škůdcům. Tyto modifikace, používané již více než 10 let, spočívají ve vložení jednoho nebo dvou genů, které v rostlině produkují velmi dobře prozkoumané látky. V nadcházejících letech však budou uvedeny na trh nové GM plodiny se složitějšími změnami v genomu. Odpověď na otázku, zda i v těchto případech lze použít k hodnocení rizika srovnávací přístup, přináší studie publikovaná na stránkách Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA).

Na základě zadání EFSA provedly dvě instituce z Velké Británie, ADAS UK a Rothamstead Research, rešerši vědecké literatury a postupů hodnocení rizika GM potravin a krmiv v případech takových GM plodin, u kterých nemusí plně postačovat srovnávací princip popsany v metodikách EFSA. Jedná se o podstatné změny složení, metabolismu nebo fyziologie výsledných rostlin (použité označení „GM rostliny s novými vlastnostmi“), kdy je obtížné najít odpovídající nemodifikovaný protějšek jako základ pro srovnání.

Autoři došli k závěru, že srovnávací analýza je i v těchto případech základem hodnocení rizik výsledných GM potravin a krmiv, lze tedy vycházet z metodik EFSA a v mezinárodním měřítku z dokumentů OECD. Vzhledem k značné různorodosti GM zemědělských plodin, spadajících do kategorie „nových vlastností“, musí být proces posuzování jejich bezpečnosti flexibilní, více než dosud platí zásada

postupovat případ od případu. Na základě detailní analýzy složení musí být vyhodnocena každá nová látka, kterou rostliny produkují, z hlediska zkušeností s její bezpečnou konzumací, případně jejich toxikologických a nutričních vlastností. Pro získání odpovídajícího testovacího materiálu je nutné věnovat zvláštní pozornost provedení polních pokusů, aby se změněné vlastnosti, tedy produkce nových bílkovin, projevil v plném rozsahu (příkladem mohou být plodiny se zvýšenou odolností k suchu). U GM potravin a krmiv, jejichž změněné vlastnosti přináší výhodu pro konzumenta (např. změněné složení oleje se zvýšeným podílem zdraví prospěšných složek, nebo rostliny obohacené o vitamíny a minerální látky), je velmi důležitým krokem odhad expozice, tj. spotřeby na osobu.

Na modelových příkladech studie demonstruje přístup vybraných zemí k hodnocení rizika konkrétních plodin s novými vlastnostmi. Takovým případem je kukuřice MON87460 společnosti Monsanto se zvýšenou odolností k suchu, (obchodním názvem Genuity Drought Guard), která již byla v USA a Kanadě schválena pro pěstování a v dalších zemích pro dovoz a zpracování. Tato kukuřice je posuzována i v EU. EFSA již vydal kladné stanovisko pro její dovoz a zpracování. Jako druhý příklad studie uvádí krmnou kukuřici LY038 společnosti Renessen LLC se zvýšeným obsahem lysinu. Také tato kukuřice je již schválena pro pěstování v Kanadě a v několika dalších zemích bylo vydáno povolení pro dovoz a zpracování do krmiv. V Evropě byla žádost o její použití stažena. Třetí příklad hodnocení rizika je víceméně historický - první GM plodina uvedená na trh, rajče FLAVR SAVR, bylo pěstováno v USA v letech 1994 – 1997. Kromě těchto konkrétních příkladů studie obsahuje též obecný rozbor metod hodnocení rizika v EU, USA, Japonsku, Filipínách, Austrálii a Novém Zélandu a v Argentině.

Zajímavou přílohou je přehled GM rostlin s novými vlastnostmi, u nichž se očekává uvedení na trh v horizontu několika let. Tyto GM rostliny lze rozdělit do několika skupin:

**Změněné složení:**

- například zvýšení obsahu některých aminokyselin nebo enzymů, které se přidávají do krmiv - kukuřice se zvýšeným obsahem lysinu (viz výše), ječmen produkující fytázu (v polních pokusech v ČR),
- zvýšený obsah zdraví prospěšných mastných kyselin - sója s vyšším obsahem kyseliny olejové (schválena pro pěstování v USA),
- zvýšený obsah vitamínů nebo minerálních látek - rýže obohacená o železo, „zlatá rýže“ s prekurzorem vitamínu A.

**Delší trvanlivost:**

- například rajče s prodlouženou skladovatelností.

**Odolnost vůči abiotickým stresům:**

- například kukuřice s odolností vůči suchu,
- rajče s odolností vůči zasoleným půdám,
- rýže se zvýšenou odolností vůči abiotickým stresům obecně.

**Odolnost vůči biotickým stresům** (chorobám, škůdcům – kromě plodin produkujících Bt toxin, což není klasifikováno jako „nové vlastnosti“):

- například brambory s odolností vůči virovým chorobám,
- papája rezistentní k virové chorobě (schválena pro pěstování v USA a pro dovoz v dalších zemích),
- švestka odolná k šarce (v polních pokusech v ČR).

Zdroj: EFSA supporting publication 2013: EN-480, 115 pp.  
<http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/480e.htm>

**Poskytuje genetická modifikace výhodu plevelné rýži?**

Koncem srpna vyvolal velkou pozornost odborníků i různých zpravodajských serverů, zaměřených proti GMO, článek autorů Wang, W. a kol. v časopise *New Phytologist* nazvaný “A novel EPSP synthase transgene for glyphosate resistance stimulates growth and fecundity in weedy rice (*Oryza sativa*) without herbicide” (Nový transgen pro EPSP syntázu, za účelem dosažení rezistence ke glyfosátu, podporuje růst a plodnost plevelné rýže bez působení herbicidu). O výsledcích studie referoval i portál *Nature* pod titulkem „Geneticky modifikované plodiny předávají své výhody plevelům“ (Genetically modified crops pass benefits to weeds).

<http://www.nature.com/news/genetically-modified-crops-pass-benefits-to-weeds-1.13517>

Dokonce i *Nature* v tomto případě použil zobecňující a dalo by se říci senzacechtivý nadpis, proto se vyplatí přečíst si i diskuse odborníků k výsledkům uvedené studie, jednak ke zprávě v *Nature* <http://weedcontrolfreaks.com/2013/08/epsps-weedy-rice/>.

**O co jde?**

Nejpoužívanější genetickou modifikací zemědělských plodin je jejich tolerance k herbicidům. Rostliny se modifikují tak, aby přežily postřik určitým herbicidem, který zahubí okolní plevele. Jde především o toleranci k účinné látce glyfosát, používanou v herbicidu Roundup firmy Monsanto. Glyfosát zastavuje růst rostlin tím, že blokuje enzym EPSP syntázu, který se podílí na tvorbě biomasy a je pro život rostlin nezbytný. V komerčně pěstovaných GM plodinách firmy Monsanto je tolerance ke glyfosátu je dosaženo vložením genu cp4 epsps, přirozeně rezistentního ke glyfosátu, odvozeného od půdní bakterie

Agrobacterium. Rostliny pak produkují protein CP4 EPSPS, díky němuž je glyfosát nepoškodí.

Uvedená studie šanghajskeho týmu, vedeného Lu Baorong, však modifikovala rýži jiným způsobem: tolerance k herbicidu bylo dosaženo cestou zvýšení produkce rostlinného enzymu EPSPS vložením dalších kopií vlastního genu rýže pro EPSP syntázu. Ověřování stability tolerance ke glyfosátu však nebylo součástí studie, nelze tedy říci, zda by v praxi tato modifikace fungovala.

Takto připravenou GM rýži autoři studie křížili s plevelnou rýží a zkoumali vlastnosti výsledných hybridů. Kříženci s více kopiemi EPSP syntázy vykazovali větší efektivitu fotosyntézy, produkovali více odnoží a semen, a to při běžném pěstování bez použití glyfosátu. Tyto výsledky jsou v rozporu s teorií, že genetická modifikace pro toleranci k herbicidu sama o sobě, bez použití příslušného herbicidu, neposkytuje rostlinám žádnou selekční výhodu.

Výsledky studie určitě nelze zobecňovat. Především se jednalo o modifikaci, která se v praxi nepoužívá. Dále, životaschopnost a plodnost hybridů byla měřena za ideálních podmínek, nikoliv v přírodním prostředí. Na druhé straně je faktem, že ke křížení pěstovaných a plevelných typů rýže i jiných plodin (např. řepy) může dojít. Nelze také opominout, že při vývoji nových typů GM plodin se stále více používají vlastní geny rostlin, firmy se snaží pro tento typ GMO prosadit jednodušší způsob schvalování.

V každém případě by mělo být závěrem diskusí nad prezentovanými výsledky, místo senzacechtivých titulků, potvrzení principu posuzování rizika GM plodin případ od případu, na základě dostatečného množství dat z pokusů provedených v reálných podmínkách.

## VĚDECKÉ AKCE

### Zimní semestr se Science Café zahájilo genové inženýrství rostlin



Repro: Žurnál UP  
neděle 22. září 2013, 08:55 - Text: Milada Hronová

*Science Café* se uskutečnil v úterý 24. září od 18 hodin v Café baru Mezi Světy v Kosinově ulici, Olomouc.

Změny v genomu a metabolismu rostlin byly hlavním tématem přednášky Ing. Ludmily Ohnoutkové, Ph.D., z Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum. U kávy seznámila vědychtivé zájemce například s tím, jak je možné zlepšovat hospodářské vlastnosti rostlin a uplatnit jejich využití.

Genové inženýrství je nový obor využívající techniky molekulární biologie, který je aplikován v mnoha oblastech základního a aplikovaného výzkumu. „U rostlin lze přímo ovlivnit jejich genom, měnit jejich metabolismus, a tím zvyšovat produkci, odolnost rostlin vůči biotickým a abiotickým stresům nebo produkovat protilátky, vitamíny i vakcíny,“ uvedla Ing. Ohnoutková.

**Další informace o biotechnologiích najdete na [www.biotrin.cz](http://www.biotrin.cz)**

Kontaktní osoba: Ing. Helena Štěpánková,  
e-mail: [h.stepankova@volny.cz](mailto:h.stepankova@volny.cz)