



# 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:

## GENETICKY MODIFIKOVANÉ ORGANIZMY (GMO)

### Monitoring účinků GM plodin po uvedení na trh

*Zdroj: Ing. Zuzana Doubková*

*Geneticky modifikované (GM) plodiny procházejí přísným a dlouhým schvalovacím procesem, než mohou být uvedeny na trh. Cílem tohoto důkladného posouzení je vyloučit jakékoliv negativní působení na zdraví lidí, zvířat a životní prostředí. Navíc evropské právní předpisy vyžadují, aby držitel souhlasu zajistil i monitoring případných nepředvídaných účinků po uvedení produktu do oběhu, a to tehdy, když povolení pro uvádění na trh zahrnuje pouze dovoz a zpracování GM plodiny, nikoliv její pěstování. Jak tento monitoring probíhá a jaké přináší výsledky?*

Evropa patří mezi největší dovozce zemědělských komodit, u nichž GM odrůdy tvoří v celosvětové produkci významný podíl. Pro dovoz a zpracování v EU je povoleno 27 GM kukuřic, 7

## OBSAH

<b>GENETICKY MODIFIKOVANÉ ORGANIZMY (GMO) .....</b>	<b>1</b>
<b>Monitoring účinků GM plodin po uvedení na trh.....</b>	<b>1</b>
<b>EFSA vydala kladné stanovisko ke kukuřici MON 87460 .....</b>	<b>3</b>
<b>GMO bez obalu .....</b>	<b>3</b>
<b>Geneticky vylepšené bakterie brání přenosu malárie.....</b>	<b>4</b>

modifikací sóji a 3 GM řepky (stav ke konci října 2012). Držitelé povolení pro uvádění GMO do oběhu musí každoročně podávat Evropské komisi zprávu o provádění monitoringu podle plánu monitoringu popsaného v žádosti a v souladu s požadavky uvedenými v příslušném rozhodnutí. Systém shromažďování potřebných údajů je poněkud složitý, jelikož tyto společnosti (Monsanto, Syngenta, Bayer, Pioneer, Dow) obchodují pouze s osivy, nikoli s komoditami. Koordinací obecného monitoringu proto pověřily sdružení evropského biotechnologického průmyslu EuropaBio, které sbírá informace od dovozců, přepravečů a zpracovatelů všech životaschopných GM produktů (kukuřičné

zrno, sojové boby, semena řepky, semena bavlníku).

Držitel souhlasu, zastoupený sdružením EuropaBio,

- uzavírá dohodu s dovozci a zpracovateli o provádění monitoringu podle monitorovacího plánu,
- informuje dovozce a zpracovatele bezprostředně po schválení nového GMO, na který se vztahuje všeobecný monitoring,
- zřizuje webovou stránku určenou dovozcům a zpracovatelům, kde jsou dostupné podrobné informace o jednotlivých GM produktech a kde jsou uvedeny kontaktní místa pro podávání zpráv.

Většina dovozců a zpracovatelů rostlinných komodit je členy tří největších sdružení: COCERAL (obchodní společnosti, dovozci), UNISTOCK (provozovatelé sil) a FEDIOL (zpracovatelé olejnin), se kterými EuropaBio komunikuje přímo. Tato sdružení pak oslovují své členy – jednotlivé provozovatele a na základě jejich hlášení každoročně informují o výsledcích prostřednictvím EuropaBio držitele souhlasů k uvádění GMO na trh. Obchodní společnosti poskytují údaje vždy koncem června, po skončení obchodování. Monsanto, Bayer a další společnosti následně vypracují roční zprávu pro Evropskou komisi ve formátu daném rozhodnutím Komise 2009/770/ES. Dokument obsahuje mimo jiné přehled dovozů dané plodiny ze zemí, kde jsou pěstovány GM odrůdy, důležitou součástí tvoří seznam a výsledky publikovaných vědeckých výzkumů.

Jestliže by byly v rámci sběru dat zjištěny negativní účinky na zdraví nebo životní prostředí, držitelé souhlasu vyhodnotí, zda mohou být v příčinné souvislosti s genetickou modifikací. Pokud ano, informují neprodleně Evropskou komisi a ta přijme nezbytná opatření, v krajním případě může uvádění GMO na trh zakázat.

Roční zprávy o monitoringu poskytuje Evropská komise kompetentním úřadům všech členských států k připomínkám, případně může též pověřit Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA), aby se ke zprávám vyjádřil. Na základě posouzení a obdržených připomínek může Komise požadovat po držiteli souhlasu úpravu monitorovacího plánu.

**Všechny dosavadní zprávy se shodují v tom, že v rámci všeobecného monitoringu nebyly zjištěny žádné negativní účinky způsobené GM plodinami, schválenými pro dovoz a zpracování v EU.**

#### **Příklady: Bt kukuřice MON810, RR sója 40-3-2 a RR řepka GT73**

Celní statistiky nerozlišují GM materiál od nemodifikovaných plodin, proto není známo přesné množství GM komodit importovaných do Evropy. Roční zprávy uvádějí alespoň přibližný podíl pěstovaných GM odrůd v zemi původu zboží.

Dovážené zemědělské komodity jsou většinou z lodí přepraveny do velkokapacitních sil přímo v přístavech a odtud putují do zpracovatelských zařízení v nejbližším okolí. Na větší vzdálenosti jsou pak dopravovány už zpracované výrobky nebo polotovary, které neobsahují životaschopná semena. Jako země určení zásilky jsou tedy nejčastěji uváděny přímořské státy.

V roce 2011 bylo do Evropy dovezeno podle údajů EUROSTAT celkem asi 6,7 miliónů tun kukuřičného zrna. Z toho ze zemí, kde se pěstuje GM **kukuřice** MON 810, pocházelo 2,8 miliónů tun; u tohoto údaje se v letošním roce očekává mírný nárůst. Největšími vývozci jsou Brazílie, USA, Argentina (podíl MON810 se pohybuje u všech tří v rozmezí 0-20 %) a Kanada (20-40 %). V uvedených zemích se větší míře už pěstují jiné, výkonnější modifikace, takže celkové procento GM kukuřice se může blížit 100%. Lodní náklady s kukuřicí (GM a ne-GM) míří

převážně do Španělska, Portugalska a Nizozemí, ale mezi zeměmi určené jsou také Itálie, Řecko, Kypr, Slovinsko, Irsko a Polsko.

**Sója** používaná v Evropě pro výrobu krmiv pochází převážně z dovozu, a to ze zemí, které jsou největšími pěstiteli GM plodin. V roce 2011 dosáhl import sojových bobů do EU 11,7 miliónů tun, letos by měl nepatrně poklesnout. Téměř všechna tato sója vyrostla na polích v Brazílii a Paraguay, kde podíl Roundup Ready® modifikace 40-3-2 dosahuje 80-100 %, v USA (60-80 %), Kanadě (40-60 %) nebo Argentině (80-100 %). Hlavními odběrateli jsou Španělsko, Nizozemí, Německo a další vstupní země EU, s výjimkou skandinávských a pobaltských států.

**Řepka** je z uvedených plodin nejrizikovější z hlediska možného usídlení a šíření v životním prostředí, jak to ostatně známe z okrajů našich silnic. Rozhodnutí o povolení dovozu a zpracování Roundup Ready® řepky GT73 z roku 2005 bylo doprovázeno doporučením Komise k přijetí opatření proti škodám na životním prostředí, které by mohly vzniknout v důsledku úniku GM semen. Okolí přepravních, skladovacích a zpracovatelských zařízení musí být pravidelně sledováno, rostliny vzešlé z vysypaných semen je třeba zlikvidovat. Při nedodržení těchto opatření hrozí provozovatelům pokuty nebo dokonce odebrání licence. Modifikace GT73 se může vyskytovat pouze v dovozech z Kanady, kde je pěstována asi na 40-60% ploch řepky. V roce 2011 bylo z Kanady do EU dovezeno 368 tis. tun této plodiny, letos bude import nižší. Zásilky řepky (GM plus ne-GM) směřují především do Nizozemí, Francie, Portugalska, Belgie a Polska.

## **EFSA vydala kladné stanovisko ke kukuřici MON 87460**

Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) vydal dne 15. 11. 2012 kladné

stanovisko k použití kukuřice MON 87460 na potraviny a krmiva. Zatímco všechny dosud posuzované typy GM kukuřice obsahovaly geny tolerance k herbicidům nebo geny odolnosti vůči škůdcům (Bt), novou vlastností MON 87460 je odolnost vůči suchu. Pomocí *Agrobacteria* byl v tomto případě do kukuřice vložen gen pro expresi proteinu chladového šoku B (cold shock protein B – CspB) z *Bacillus subtilis*. Jako selekční gen slouží *nptII* pro toleranci k antibiotiku kanamycinu z *Escherichia coli*. GMO panel EFSA došel k závěru, že kukuřice MON 87460 je stejně bezpečná jako odpovídající nemodifikované odrůdy / hybridy, za podmínek navrhovaného použití. EFSA neposuzovala rizika spojená s pěstováním této kukuřice, neboť předložená žádost zahrnuje pouze dovoz a zpracování.

Kladné stanovisko EFSA ještě neznamená konečný souhlas s uvedením na trh v Evropské unii. O povolení budou hlasovat členské státy v příslušném výboru, a pokud nebude dosaženo kvalifikované většiny, rozhodne Evropská komise. U kukuřice MON 87460 však může převládnout odmítavý postoj členských států z důvodu použití genu tolerance k antibiotikům.

## **GMO bez obalu**

*Autor: Ing. Bc. Zuzana Stratilová*

Ministerstvo zemědělství ČR, odbor bezpečnosti potravin, vydalo v letošním roce brožuru „GMO bez obalu“. Autorkou je Ing. Bc. Zuzana Stratilová. V dokumentu se dočtete o využití biotechnologií ke šlechtění, o transgenních rostlinách, zvířatech a mikroorganizmech, o geneticky modifikovaných potravinách v EU a situaci ve světě. Dalšími tématy jsou bezpečnost produktů z GMO, perspektivy GMO a nejčastější otázky a odpovědi týkající se GMO.

Do našich novin jsme z brožury vybrali část odpovědí na spotřebitelem nejčastěji kladené otázky.

### ***Je GMO proti přírodě?***

Sama příroda mění genetickou informaci rostlin a zvířat. Nesetkáte se s rostlinami, které pěstovali naši předkové před několika tisíci lety, protože v přírodě docházelo k různým změnám, které ovlivnily vývoj rostlin. Tedy hlavním rozdílem mezi modifikacemi v přírodě a umělými modifikacemi provedenými člověkem je, že v přírodě tento proces probíhá neřízeně, náhodně, což by mohlo vyvolávat obavy. Opak je však pravdou. Strach nahánějí cílené modifikace, u nichž je předem znám výsledek, který je dále sledován, zkoumán a podroben spoustě dalších testů.

### ***Do jaké míry mění vědci genetickou výbavu rostlin?***

Máme-li si o transgenosi udělat představu, musíme vzít v potaz její rozměr: přenáší se jeden až tři geny. Člověk má kolem 25 tisíc genů, mšice dvakrát tolik a pšenice takřka 120 tisíc genů. Přenesený gen je jako kapka přidaná do bazénu.

### ***Přestupuje DNA z GM krmiv do produktů zvířat krmených GM krmivem?***

Geny jsou jak ve stravě člověka, tak ve stravě zvířat vždy přítomny, protože je obsahují všechny živé organismy. Dlouhé řetězce genů se v žaludku rozloží na mnoho malých kousků, které se stráví. Je tedy naprosto nepravděpodobné, že by některý gen zůstal neporušený. Kromě toho je prakticky nemožné, aby naše střevní bakterie takový neporušený gen přijaly. U zvířat to funguje obdobně. Není tedy možné, abychom při požití mléka z krávy krmené GM krmivem do našeho organismu přesunuly DNA z GM krmiv. Z tohoto důvodu potraviny živočišného původu získané z živočichů krmených GM krmivem neprocházejí schvalovacím procesem a nemusí být označovány.

### ***Je možné, aby GM rostliny vytlačily úplně tradiční plodiny?***

Jako každý druh zemědělské technologie musí se i biotechnologie řídit určitými pravidly, aby přinášela užitek, pro který vznikla. GM rostliny se chovají obdobně jako konvenční rostliny v tomto směru. Pokud budou GM rostliny vytlačovat z trhu ty konvenční, pak hledejme jiný důvod, a to vyšší ekonomické přínosy. V zemědělství vždy vytlačovaly výkonnější odrůdy ty méně výkonné, ať už mluvíme o transgenních či běžně vyšlechtěných odrůdách rostlin.

### ***Jsou zkušenosti s GMO dostatečně dlouhé, abychom mohli tvrdit, že jsou bezpečné pro zdraví lidí a zvířat?***

První GMO (GM inzulin) byl uveden na trh již v 80. letech 20. století po několikaletém období testování a podrobných analýz. Počátek pěstování prvních GM rostlin se datuje od roku 1995 v USA. Na trhu jsou tedy GM potraviny a krmiva již 17 let. Od té doby bylo spotřebováno pro potraviny a krmiva kolem miliardy tun GMO, což znamená 1,5 tuny na člověka na Zemi. Nikdy nebyl pozorován žádný škodlivý efekt na zdraví lidí či zvířat<sup>15</sup>

Celý text je k dispozici na [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz) a na [www.bezpecnostpotravin.cz](http://www.bezpecnostpotravin.cz)

### ***Geneticky vylepšené bakterie brání přenosu malárie***

**Zdroj:** RNDr. Stanislav Mihulka Ph.Dr, Gate2Biotech, 15.10.2012

Celkem 5 různých druhů prvoků - výtrusovců z rodu zimnička neboli *Plasmodium* může vstoupit do lidských těl a vyvolat v nich malárii. Přenášejí je věčně hladové samičky asi stovky druhů komárů vcelku nenápadným štípancem. Většinu úmrtí mají na svědomí zimničky *Plasmodium falciparum* a *P. vivax*.

Člověk zatím bojuje proti malárii preventivními antimalariky, ale jejich účinek není stoprocentní a jejich užívání nebývá právě příjemné.

Onemocnění malárií lze s různým úspěchem léčit či alespoň omezovat, prvoci – původci si však na používané léky umí vytvářet rezistenci. Dobré výsledky přináší ochrana proti komárům (insekticidy, vysušování močálů, potlačování chudoby, ...)

Badatelé ale hledají další cesty. Základnímu výzkumu malárie a její léčby se věnuje například Johns Hopkins Malaria Research Institute (JHMRI), Baltimore. V květnu 2011 se tam podařilo vědcům odhalit bakterii rodu *Enterobacter*, která je přirozenou součástí mikrobiální flóry střeva komárů a dovede zabít zimničky uvolňováním agresivních kyslíkových radikálů. Vědci ze stejné laboratoře také dokázali geneticky upravit imunitní systém komárů rodu *Anopheles* tak, aby dotyční

komáři už malárii na lidi prakticky vůbec nepřenášeli.

Jinou, snazší cestou, kterou prozkoumali, je genetické vylepšování bakterií žijících ve střevě hmyzích přenašečů malárie. Geneticky upravili bakterii *Pantoea agglomerans* (dříve *Enterobacter agglomerans*) tak, aby otráвила zimničky v komárech toxinem, který není jedovatý pro komáry ani pro člověka. I další výsledky ukazují, že v genetických modifikacích bakterií, které fungují v trávicí soustavě komárů jako symbionti, je potenciál stát se účinnou zbraní v boji proti malárii.

**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)

---