



# SVĚT BIOTECHNOLOGIÍ

Biotechnologie – jsou obor relativně nový a rozvětvený a navíc se velmi rychle vyvíjí. Setkáváme se s nimi stále častěji v zemědělství, v lékařství, v potravinářství, v chemickém i jiném průmyslu.

**Internetový bulletin SVĚT BIOTECHNOLOGIÍ** si klade za cíl přinášet aktuální významné 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:*

## BIOTECHNOLOGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ

### Zpráva Evropské komise o hospodářském vlivu pěstování hlavních geneticky modifikovaných plodin ve světě

Zdroj: Economic Impact of Dominant GM Crops Worldwide: a Review, European Commission, DG JRC-IPTS, prosinec 2006

Ze závěrů publikovaných analýz vyplývá, že po deseti letech pěstování GM plodin se staly dominantními sója, bavlník, kukuřice a canola (odruďa jarní řepky). Mezi hlavní geneticky vnesené vlastnosti patří tolerance k herbicidům a odolnost vůči hmyzím škůdcům. Na americkém kontinentě v zemích USA, Argentině, Brazílii, Paraguaji a Kanadě se pěstuje přes 90% těchto plodin, následují Čína a Indie. Celkově více než 20 zemí z celého světa pěstuje GM plodiny, z toho 14 patří mezi t.zv. země rozvojové.

Přínosy pro pěstitele GM plodin spočívají v jak přímých ekonomických dopadech, t.j. větším zisku vlivem zvyšování výnosů a snižování spotřeby pesticidů, tak v úspoře času, zjednodušení obhospodařování půdy nebo prevenci sezónních výkyvů ve výtěžnosti. Používání GM osiv, podle výsledků zprávy, mělo výhody jak pro velké, tak malé farmáře. U Bt-bavlníku (obsahuje gen z

## OBSAH

### BIOTECHNOLOGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ

Zpráva Evropské komise o hospodářském vlivu pěstování hlavních geneticky modifikovaných plodin ve světě

### BIOTECHNOLOGIE V PRŮMYSLU

Enzymy, enzymové a proteinové inženýrství  
Biotechnologie při výrobě baterií  
Nanobiotechnologie

### BIOTECHNOLOGIE V LÉKAŘSTVÍ

Biotechnologie stoupají v ceně  
„Červené“ biotechnologie v Německu  
Honba za novými léky: příležitost vrátit se ke starým  
DNA vakcína na léčbu ptačí chřipky

bakterie *Bacillus thuringiensis*), resistantního vůči hmyzím škůdcům, se významně snížila spotřeba insekticidů ve všech případech. Bt-kukuřice zaznamenala jen malé snížení spotřeby insekticidů, protože díky charakteru škůdce (larvy žijící uvnitř rostliny) se postřiky insekticidy na kukuřici neuplatňují (i když u nás se proti zavíječi např. v roce 2003 insekticidem ošetřilo 15 tisíc ha kukuřice).

U analýz se sójou tolerantní k určitému herbicidu se zvýšila spotřeba tohoto herbicidu, ale snížila se spotřeba několika dalších, které byly toxičtější. Kromě toho farmáři profitují ze snížené spotřeby pohonných hmot a menšího množství vstupů do porostů.

Je zřejmé, že z pěstování GM plodin mají největší prospěch pěstitelé, pak dodavatelé osiva. Až na posledním místě jsou spotřebitelé.

Podmínky v evropském zemědělství jsou z důvodů požadavků spotřebitelů a s tím souvisejících regulací odlišné. Zpráva EK o ekonomických dopadech pěstování GM plodin vyjádřila nutnost zpracování další studie a zohlednění pravidel koexistence GM plodin s nemodifikovanými odrůdami, značení GM organismů, potravin a krmiv, případné daně a pokuty při pěstování GM plodin a moratorium v některých členských zemích EU.

Nicméně, analýza ekonomických dopadů GM plodin provedená v Evropě u pěstování Bt-kukuřice ve Španělsku uvádí, že nárůst zisku ve prospěch pěstitelů Bt-kukuřice činil v průměru 85 EUR/ha, což představuje zvýšení celkového zisku o 13%.

---

## BIOTECHNOLOGIE V PRŮMYSLU

### Enzymy, enzymové a proteinové inženýrství

Zdroj: Gate2Biotech.com, Topic of the Month  
Zdroj: Bioprospect, číslo 3-4/2006, Biotechnologie jako alternativa pro chemický průmysl

Enzymy jsou biokatalyzátory (urychlovače) chemických reakcí v přírodě a nyní také využívané v průmyslu. Enzymy jsou bílkoviny, někdy ještě nesoucí nebílkovinnou aktivní skupinu. Mezi výhody biokatalyzátorů patří např. vysoká účinnost za mírnějších reakčních podmínek, nízký dopad na životní prostředí, selektivita (např. schopnost rozlišovat mezi látkami podobnými si chemickou strukturou nebo lišící se pouze stereospecifitou). Na druhé straně proteinový nosič způsobuje některé nevýhody jako je nestabilita (vyšší teplota, pH atd.) nebo potenciální alergenicita enzymu pro člověka.

Enzymů je celá řada a setkáváme se nimi v potravinářství, pracích prostředcích, v lékařství, v diagnostice, ve farmacii, k syntézám materiálů určených k dalšímu zpracování, k dekontaminaci jedovatých látek, jako biosenzory, ve výzkumných

laboratorních setech k nejrůznějším účelům atd. Mezi nejvýznamnější průmyslové enzymy patří hydrolázy, proteázy, lipázy (do pracích prášků, pro potravinářství), amylázy a pektinázy (potravinářství), celulózy (detergenty, krmivářství, textilní průmysl). Proteázy mají také velký význam ve farmaceutickém a chemickém průmyslu. Dehalogenázy jsou perspektivní pro biosenzory, odstraňování jedovatých látek nebo různé syntézy materiálů sloužících k dalším výrobám. Jejich využívání ve výrobě sýrů (použití syřidla obsaženého v telecích žaludcích) uplatňují lidé už stovky let. Výroba enzymů pro průmyslové využití se datuje od 80. let minulého století. Byla zahájena éra rychlé a méně náročné přípravy enzymů metodou genového inženýrství v geneticky modifikovaných (transgenních) bakteriálních buňkách.



Model enzymu dehalogenázy

Enzymové a proteinové inženýrství patří mezi metody genetického inženýrství, které se snaží produkovat enzymy s předem určenými nebo zlepšenými vlastnostmi. Dnes již existuje ohromný celosvětový trh s enzymy a dle předpokladů poroste každý další rok o 5 – 10%.

### Biotechnologie při výrobě baterií

Zdroj: Bioprospect, Jiří Patočka, Zdravotně sociální fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice

Podle nejnovějších výzkumů by se mohly biotechnologie využít i v dalších netradičních oblastech jako jsou elektrické baterie a akumulátory. Jedná se o použití některých bakterií nebo virů k produkci elektrického proudu. Např. bakterie *Rhodospirillum rubrum* funguje jako mikrobiální palivový článek přeměňující chemickou energii cukrů na elektrickou. Tato kultura bakterií produkovala dlouhodobě stabilní elektrickou proud v nádobě s grafitovými elektrodami. Zdrojem energie byla při pokusech glukóza, ale bakterie dokázaly využít i fruktózu, xylózu a sacharózu. Otevírá se tak cesta k využívání nejrůznějšího biologického odpadu k výrobě elektrické energie. Mechanismus využití virů je složitější. Princip spočívá ve zjištění, že geneticky modifikovaný virus na sebe „nabaluje“ atomy kovu a může pak fungovat jako kovová elektroda. Nová technologie (patřící do nového oboru bionanotechnologie) má oproti stávající výrobě baterií celou řadu výhod. Proces výroby je levnější, protože probíhá za normální teploty a tlaku a bez použití nebezpečných chemikálií. Další předností by bylo, že viry mohou vytvářet elektrody v rozmezí od nanometrových po centimetrové rozměry.

## Nanobiotechnologie

Zdroj: Bioprospekt, Biomikronanotechnologie, Baris Bartoš, Ústav biochemie a mikrobiologie, VŠCHT

Zdroj: FOODTODAY, No 56 – November/December 2006, A big future for science of the small

Nanotechnologie je vývoj nových produktů a procesů, které využívají prostředků o rozměrech přibližně 0,1 až 100 nanometrů. Pro představu uvádíme, že nanometr je miliontina milimetru, šířka samostatného atomu je přibližně desetina nanometru, molekula DNA má kolem 2,5 nanometru a tloušťka lidského vlasu se pohybuje okolo 80 000 nanometrů, rozměry bakterie jsou ve stovkách nanometrů, což je hranice viditelnosti světelným mikroskopem. Jde tedy o technologie „v malých rozměrech“. Vědci předpovídají nanotechnologiím skvělou budoucnost a revoluční charakter obdobný informačním technologiím.

Biomikronanotechnologie lze zjednodušeně definovat jako soubor

technologí umožňujících práci v mikroskopických až nanoskopických měřítcích a kombinující přitom biologické materiály se zákonitostmi fyziky, chemie a genetiky a tvořící syntetické struktury analogické živým tkáním. Je to meziodvětvový obor a je ho těžké striktně definovat podobně jako tomu bylo při hledání přesného ohraničení biotechnologií. Vzájemně se zde prolínají nanobiotechnologie, bioMEMs (biological micro-electromechanical systems), mikrofluidní systémy, biosenzory, bio(mikro)čipy a tkáňové inženýrství.

Za nanobiotechnologie považujeme výrobu zařízení z organických nebo biologických materiálů, kde alespoň jedna funkční komponenta odpovídá molekulárním nebo atomárním rozměrům.

Cílem nanobiotechnologií je sestavení vysoce funkčního systému biosenzorů, elektronických okruhů, nanoskopických čipů a molekulárních prepínačů a také tkáňových analogů, které mohou opravit nebo nahradit poškozené původní tkáň (kůže, kosti, svaly atd.). Jeví se proto perspektivní zejména v léčení a diagnostice.

Nanotechnologie a potraviny, to je další perspektiva. Mnoho potravinářských společností nyní investuje do nanotechnologií s představou, že náklady na výrobu potravin mohou díky nanotechnologiím klesnout. Umožní vyšší efektivnost technologických procesů, sníží energetické náklady, spotřebu vody a chemikálií a v neposlední řadě sníží produkci odpadů. Nanotechnologie se rovněž mohou uplatnit v obalové technice. Výzkum je zaměřen na tzv. „chytré neboli inteligentní“ obaly. Ty by měly mít např. schopnost lépe chránit potraviny proti teplu, světlu, mechanickému poškození, měly by absorbovat kyslík nebo vlhkost a tím prodlužovat trvanlivost zboží. Pracuje se také na nanočásticích s antimikrobiálními účinky s širokým uplatněním v obalové technice.

Nanotechnologie však budou muset pravděpodobně probouvat svoje perspektivy u občanů podobně jako genetické modifikace plodin (organizmů). Existují obavy z rizik pro lidské zdraví a životní prostředí. Legislativními pravidly pro zajištění bezpečnosti a eliminaci rizik se zabývají orgány Evropské unie i Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD's Internal Co-ordination Group for Biotechnology).

Co se týče základních materiálů, hlavní uplatnění má křemík. Výhodou je především obrovská variabilita silikonů různých vlastností. Sklo a keramika patří k nejstarším využívaným materiálům. Dále se uplatňují kovy, polymerní plasty nebo fotorezisty aj.

---

---

## BIOTECHNOLOGIE V LÉKAŘSTVÍ

### Biotechnologie stoupají v ceně

Zdroj: BIOforum Europe, Volume 10, November 2006, Biotechnology on the Advance

Focus Money, vedoucí německý finanční magazín uvedl, že nastává nová průmyslová revoluce, kterou přináší biotechnologie v medicíně. V roce 2002 došlo k finančnímu kolapsu, protože konvenční farmaceutický výzkum dosáhl svých limitů. Jinak je tomu v biotechnologickém sektoru. Množství aktivních látek získaných biotechnologicky a testovaných v klinických zkouškách se od roku 2000 zdvojnásobilo z 369 na cca 800. Experti odhadují, že většina léčiv připravených v USA v roce 2006, pochází z biotechnologických laboratoří. Jsou to látky vyvinuté proti onemocnění centrálního nervového systému, virovým infekcím (zejména AIDS a žlutence) a samozřejmě proti rakovině. Farmaceutické firmy jako je švýcarská firma Roche vidí v biotechnologiích garanci svého růstu. Její prodeje léčiv představují 60% z celkových aktivit. Celkem 8 preparátů, mezi které patří Tamiflu proti ptačí chřipce nebo Rituxan proti rakovině, jsou produkty biotechnologií a přinášejí firmě vysoké zisky.

### „Červené“ biotechnologie v Německu

Zdroj: BIOforum, Vol. 10, July 2006, Red Biotechnology in Germany

Skupina německých farmaceutických firem VFA Bio si nechala zpracovat v roce 2005 analýzu ekonomické důležitosti biotechnologií v medicíně („červené“ biotechnologie) a význam pro pacienty v

Německu. Uvádíme některá důležitá zjištění ze studie:

- Z 800 farmaceutických firem v Německu bylo 368 aktivních v biotechnologiích
- Německo je druhým největším světovým výrobcem farmaceutik
- V letech 2004/5 bylo uvedeno na trh 10 nových druhů léčiv, z toho 5 monoklonálních protilátek, určených zejména pro pacienty s rakovinou, astmatem, cukrovkou nebo lupenkou
- Biotechnologie nabízejí své uplatnění pro vývoj léčiv na časté choroby jako je diabetes, rakovina nebo revmatické choroby stejně jako pro vzácné vrozené metabolické defekty včetně cystické fibrosy.
- Biotechnologie jsou perspektivou nejen pro nově vznikající společnosti, ale i pro renomované farmaceutické firmy

S cílem podpořit rozvoj „červených“ biotechnologií v Německu apeluje VFA Bio na zlepšení právního rámce, výměny poznatků mezi universitami, výzkumnými ústavy a průmyslem, zjednodušení schvalovacích procedur spojených s klinickými studiemi a na optimalizaci finančních podmínek pro biotechnologické začínající firmy.

Co dodat? Shora uvedené slabiny se týkají nejen Německa, týkají se ve vrchovaté míře naší republiky a pravděpodobně i všech evropských zemí!

### Honba za novými léky: příležitost vrátit se ke starým

Zdroj: Biotechnology News, University of Birmingham, Issue 51/2006, Drug hunting: Opportunities from retracing old steps

Celentyx Ltd., spin-out firma při Universitě of Birmingham staví svoji budoucnost na filosofii, že je možné výhodně najít nové preparáty, když ověří účinnost již vyzkoušených a prodávaných léků na nové indikace. Jak víme, vývoj nových léčiv trvá v průměru 12 let, z 10 tisíc chemických látek se najde po všech chemických a biologických testech, předklinických a klinických zkouškách (I, II a III fáze) pouze jedna jako vhodný bezpečný preparát. Celentyx chce ušetřit čas a

peníze tím, že u bezpečného léku už nemusí procházet chemickými, biologickými a předklinickými testy. Stačí, když bude hledat u známé chemické substance další léčebné účinky. Skutečně se jim už podařilo odhalit dvě nové indikace pro stará léčiva. Rozhodující pro úspěch firmy však bude ochrana duševního vlastnictví, tedy získání patentových práv.

## **DNA vakcína na léčbu ptačí chřipky**

Zdroj: : <http://www.sciencedaily.com>

DNA vakcína na prevenci ptačí chřipky se začala testovat na prvním dobrovolníkovi dne 21. 12. 2006 v Klinickém centru NIH (National Institute of Health) v Bethesdě. Na rozdíl od jiných vakcín neobsahuje tento typ vakcíny žádný infekční materiál. DNA vakcína obsahuje jen část genetického materiálu z nebezpečného kmene H5N1 viru ptačí chřipky. Virová DNA obsažená ve vakcíně dodává lidským buňkám instrukce, jak "vyrobit" protein, který má funkci vakcíny. Stimuluje tedy lidské tělo k tvorbě vlastních protilátek.

---

---

*Upozorňujeme příjemce internetového bulletinu, že uvítáme, pokud doporučí naše noviny i jiným zájemcům o biotechnologie. Také nám, prosíme, oznamte, pokud budete chtít být vyřazeni z našeho adresáře, aby Vás nevyžádaná pošta neobtěžovala. Všechny své připomínky a dotazy adresujte na **Sdružení Biotrin**, Viničná 5, 128 44 Praha 2. Kontaktní osoba: Ing. Helena Štěpánková, e-mail: [h.stepankova@volny.cz](mailto:h.stepankova@volny.cz).*

*Zájemce o více informací zveme na prohlídku naší webové stránky [www.biotrin.cz](http://www.biotrin.cz)*

*Uvádíme zde měsíční přehledy o,*

- *tom co uveřejnila česká média (media monitoring)*
  - *novinkách v biotechnologiích ve světě (NEWS – v angličtině)*
-