



# 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

### Rockefellerova a Gatesova nadace vytvářejí alianci na zlepšení produktivity zemědělství

**Zdroj:** <http://rockfound.org/Agriculture/Announcement/218>

Rockefellerova a Gatesova nadace se spojily v úsilí zlepšit podmínky pro malé farmáře v Africe. Vytvořili dvě organizace s názvy "Aliance pro zelenou revoluci v Africe" (AGRA) a "Program pro zelenou revoluci v Africe (ProGRA). AGRA se soustřeďuje na zmírnění bídy podporou rozvoje zemědělství u chudých farmářů. ProGRA je podpůrnou organizací zaměřenou na redistribuci a doufá, že to zlepší produktivitu malých výrobců a jejich rentabilitu.

### Geneticky modifikované brambory od BASF

**Zdroj:** <http://gmoinfo.jrc.it/>

BASF Plant Science GmbH, Ludwigshaven GERMANY žádá o povolení zkoušek brambor resistantních na plíseň *Phytophthora infestans*, původce nepříjemné choroby, které říkáme plíseň bramborová a která způsobuje velké škody na poli i při skladování. Cílem genetické modifikace je snížení spotřeby fungicidů během pěstování. Gen vnesený do genetické výbavy bramboru pochází z divokého přírodního bramboru

## OBSAH

### BIOTECHNOLOGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ

Rockefellerova a Gatesova nadace vytvářejí alianci na zlepšení produktivity zemědělství

Geneticky modifikované brambory od BASF

Obilí vhodné pro výrobu bioetanolu

Transgenní (geneticky modifikovaní) živočichové

### BIOTECHNOLOGIE V POTRAVINÁŘSTVÍ A LÉKAŘSTVÍ

Rybí tuk snižuje triglyceridy

Význam fytoosterolů (rostlinných sterolů) ve výživě

Diagnóza: "Potravinová alergie"

KONFERENCE, WORKSHOPY

Týden vědy a techniky 2006 - Kulatý stůl

*Solanum bulbocastanum*, což je divoce rostoucí brambor původem z Mexika a Guatemaly a vyznačuje se vysokou rezistencí k plísni bramborové. Testy ukazují, že GM odrůda nevykazuje v přírodě jiné charakteristiky než konvenční odrůdy brambor. Toxické ani alergické účinky se neočekávají.

## Obilí vhodné pro výrobu bioetanolu

**Zdroj:** *Uzance - závazné podmínky pro obchodování na burze*

Jak jsme již dříve uváděli, nahradit ropu a ropné produkty biomasou je v současnosti na pořadu dne. V ČR byla a je řešena výroba bioetanolu jako příměs do benzínů. Máme proto také stanovena kritéria pro využívání obilovin k výrobě bioetanolu.

**Pšenice ozimá, tritikale (ječmen) ozimé a jarní** se posuzuje podle těchto základních hodnot:

Vlhkost, objemová hmotnost, příměsi, nečistoty, číslo poklesu a obsah škrobu. Mezi hlavní limity patří obsahu vody (max. 14,0%) a obsah škrobu (min. 65% v sušině)

**Kukuřice krmná** může být i z geneticky modifikovaných osiv. Vhodnost pro výrobu bioetanolu se posuzuje podle těchto základních hodnot: min 70% škrobu v suš., max. 14% vlhkosti. Jinak obdobně jako obilí.

Zdravotní nezávadnost

**Obilí vhodné k výrobě bioetanolu musí být zdravotně nezávadné, vyžralé, bez škůdců a cizích pachů**

## Transgenní (geneticky modifikovaní) živočichové

**Zdroj:** <http://www.osel.cz>

Genová modifikace - vnášení nových žádoucích genů do organismu nebo eliminace genů nežádoucích- je dnes známá u mikroorganismů, rostlin i živočichů. Jejím cílem u zvířat je hledání možností k produkci hospodářských zvířat s novými, lepšími vlastnostmi. Sem patří zvýšený růst, zvýšená odolnost vůči chorobám, produkce potravin (masa) s novými vlastnostmi, vhodnost orgánů zvířete pro transplantace do lidského organismu (xenotransplantace), využití zvířat jako biofermentorů pro produkci lidských bílkovin nebo pro výrobu nových materiálů.

Zvýšeného růstu se dosáhlo nejlépe u myší, hospodářsky se využívá při chovu lososů i jiných ryb např. v Číně a na Kubě. U ryb se totiž, na rozdíl od jiných vyšších živočichů, přenos genu pro tvorbu růstového hormonu zdařil bez větších problémů.

Ve výzkumu odolnosti proti chorobám je sledován úkol zajistit v chovech větš

odolnost vůči infekčním chorobám způsobujícím velké ekonomické ztráty jako jsou prionová onemocnění typu BSE nebo záněty mléčné žlázy.

Snahy o ovlivnění vlastností živočišných potravin jsou např.:

- 1) změny nasycených mastných kyselin v nenasycené ve vepřovém mase, resp. sádle,
- 2) eliminace nebo snížení množství mléčného cukru laktózy v kravském mléce pro ty, kteří nemají enzym laktázu a mléko a mléčné výrobky jim způsobují trávicí obtíže
- 3) úpravu složení kravského mléka tak, aby bylo více podobné mléku lidskému

Víme, že medicína je natolik vyspělá, že lékaři dokážou lidem transplantovat různé orgány od jiných, zemřelých lidí, i přes trvalý problém s imunitní reakcí organismu příjemce. Lidských vhodných orgánů je však velký nedostatek. Proto xenotransplantace směřují k produkci transgenních prasat, jejichž orgány by zajistily potřebné množství. Svoji velikostí i kapacitou by prasečí orgány byly vhodné, zablokování některých genů genetickou modifikací by teoreticky mohlo potlačit imunitní reakci člověka na prasečí orgány, ale je zde vedle etických problémů ještě jeden závažnější. V genomu prasat je vysoký obsah provirů a v tom je následně nebezpečí nakažení člověka těmito viry.

Mezi další výzkumné úsilí patří genetická modifikace zvířat, která by ve svém těle „vyráběla“ lidské bílkoviny. Takové, které při některých chorobách chybí nebo je jich nedostatek. Dnes jsou známy metody a provozy, které vyrábějí lidský inzulín, růstový hormon, různé protilátky atd. prostřednictvím geneticky modifikovaných mikroorganismů. Vnesením lidského genu do těla zvířete by se však mohly produkovat i takové složité bílkoviny, které mikroorganismy syntetizovat nedokážou a nelze toho dosáhnout ani pomocí linií savčích buněk. Navíc se metoda transgenozy jeví snadnější a levnější.

V neposlední řadě se výzkumně pracuje na transgenozě k výrobě nových nebo neobvyklých materiálů. Sem patří úspěch kanadské firmy, která využívá transgenní kozy, resp. jejich mléka k výrobě pavoučího vlákna (nazvaného BioSteel). O tom se ví, že je

nedostižné svou pevností a zároveň lehkostí. Kromě toho je tolerováno i lidským organismem, takže se tu nabízí perspektiva uplatnění v průmyslu i v lékařství.

Úspěch mají také svítící - zeleně fluoreskující akvariální rybky. Jsou již v prodeji, ale jsou to jen neplodní jedinci, takže nepředstavují žádné riziko.

Závěrem lze říci, že všechny genetické úpravy zvířat narážejí nejen na komplikace, které běžně vyplývají z nakládání se živým organismem a s technologickým vývojem, ale také s etickými problémy. Laická veřejnost vnímá genetické modifikace (nejen zvířat) jako záležitost velmi rizikovou, neumí zhodnotit pozitiva versus negativa. Např. si neuvědomuje, že člověk zasahoval do genomu rostlin při jejich šlechtění a do genomu zvířat při jejich domestikaci od pradávna. Kromě toho se genetické modifikace zvířat odehrávají většinou v laboratorních podmínkách a jsou řízeny jasně danými pravidly, aby se zabránilo jejich úniku. Množství zvířat jako bioreaktory nebo pro xenotransplantaci by se pohybovalo v omezeném množství a v kontrolovaném prostoru. Problémem by mohly být transgenní ryby s genem zvýšeného růstu, pokud by se dostaly z chovů do volné přírody.

Ze zkušenosti s geneticky modifikovanými organismy odhadujeme, že veřejnost bude pravděpodobně nejvíce tolerovat genetické modifikace zvířat, které umožní produkci využitelnou pro lékařské účely a záchranu lidských životů.

## BIOTECHOLOGIE V POTRAVINÁŘSTVÍ A LÉKAŘSTVÍ

### Rybí tuk snižuje triglyceridy

**Zdroj:** *Medical Tribune, Ročník II, číslo 34, 23. 10. 2006, Kaleidoskop*

My dříve narození si pamatujeme jako hrůzu, když jsme si do školy museli nosit lžiči a paní učitelka nám z ní dávala na stupínku rybí tuk. Cílem bylo zásobení dětského organismu dostatkem vitamínu D na dobrý vývoj kostí.

Nyní stojíme před rybím tukem jako hitem z jiného důvodu. Rybí tuk je zdrojem

omega-3-nenasycených mastných kyselin, kterým se připisují téměř zázračné vlastnosti. Mají působit kardioprotektivně, antidepresivně, stimulují vyšší nervovou činnost, fungují jako imunomodulátory, příznivě ovlivňují průběh alergických onemocnění, chrání kloubní chrupavku před degenerativním procesem atd.

Studie provedená v USA, Tufts-New England Medical center v Bostonu sledovala vliv rybího tuku na kardiovaskulární riziko u vzorku 8000 lidí. Všechny studie potvrdily signifikantní pokles koncentrace triglyceridů (\*) v krvi. Tělo je však složitý mechanismus, takže před výzkumem stojí ještě řada úkolů a pravděpodobně stejně nebude možné jednoznačně prohlásit: „Jezte rybí tuk, denně tolik a tolik a zachrání vás to před infarktem nebo mozkovou mrtvicí!“

Kromě toho, pro ty z nás, kterým je rybí tuk odporný nebo dostatek ryb nedostupný, zkoušejí biotechnologové vnést vhodný gen do sóji a dosáhnout tak obohacení tohoto rostlinného oleje o žádané omega-3-nenasycené kyseliny (viz náš článek *Zdravý omega-3-obohecený olej v biotechnologickém potrubi, Vydání I, Svět biotechnologií, květen 2006*).

(\*) vyšší hladiny triglyceridů spolu s vysokými hladinami cholesterolu značně zvyšují riziko vzniku srdečně cévních onemocnění tím, že se cholesterol snadněji ukládá do cévních stěn.

### Význam fytoosterolů (rostlinných sterolů) ve výživě

**Zdroj:** *Bioprospect, 16. roč., Číslo 1/2006 Irena Bacíková, VŠCHT Praha*

Rostlinné steroly jsou látky lipidické povahy, které se vyskytují v olejích z rostlinných semen, v některých druzích ovoce a zeleniny, event. dalších přírodních zdrojích. Chemickou strukturou se fytoosteroly nejvíce podobají cholesterolu a mají v rostlinách stejnou funkci jako cholesterol v živočišném organismu, t.zn., že udržují strukturu a funkci buněčných membrán.

Mezi nejrozšířenější fytoosteroly patří beta-sitosterol, campesterol a stigmasterol. Tyto látky jsou v poslední době studovány, protože se ukazuje jejich pozitivní vliv na lidský organismus. Byla provedena řada lékařských studií, které prokazují snižování hladiny cholesterolu v lidské krvi, pozitivní

vliv na imunitní systém (potlačení některých zánětlivých reakcí organismu) a léčbu některých chorob (benigní hyperplasie prostaty). Studují se i další účinky, jejich závěry však nejsou jednoznačné.

Účinek rostlinných sterolů na snižování hladiny cholesterolu v krvi spočívá v tom, že na základě příbuzné chemické struktury dokáží fytosteroly soutěžit s cholesterolem ve vazbě na transportní systémy ve střevě a tím ho vytěšňovat z možnosti vstřebávání do krve.

Proto se začínají fytosteroly objevovat ve formě potravinových doplňků nebo i jako příměsi v běžných potravinách (oleje, margaríny).

Nejlepší efekt mají fytosteroly, které jsou podávány emulgované v tuku v potravě. Od roku 2001 jsou na trhu výrobky Flora pro.activ, které jsou obohaceny rostlinnými steroly a jsou v ČR zařazeny do kategorie potravin pro zvláštní výživu. Jako doplňky stravy v kapslích nebo tabletách se jen nedokonale rozptýlí v přijímané potravě, a tím klesá jejich schopnost blokovat absorpci cholesterolu ve střevě.

Závěrem lze konstatovat, že příjem fytosterolů do množství 2-3 gramy denně může upravit hladinu cholesterolu na optimální a pomoci organismu v prevenci srdečně-cévních i jiných onemocnění. Při nadměrném dodávání těchto látek však může docházet ke snížené schopnosti organismu absorbovat beta-karoten a vitamin E, což je nežádoucí.

## Diagnóza: "Potravinová alergie"

**Zdroj:** *Alergeny v rostlinné stravě, Bioprospect, 16. ročník, číslo 2/2006, Jana Herinková, VŠCHT*

Alergie je přecitlivělost na nějakou součást vnějšího prostředí, která se projevuje abnormální imunologickou reakcí organismu. Látkou (alergenem), která nežádoucí imunitní reakci vyvolává, může být potravina. Pravou potravinovou alergií trpí asi 1,5% dospělých a 5-7% dětí. V jejich těle dochází buď k tvorbě protilátek na alergen nebo se aktivuje buněčná aktivita. Nejčastějšími projevy alergie jsou průduškové astma, alergická rýma nebo atopické ekzémy (dermatitida).

Potravinovými alergeny jsou z chemického hlediska většinou glykoproteiny

s molekulovou váhou 10000 –40000 a jejich fyzikální vlastnosti jsou odlišné.

Určit potravinu nebo její složku, která alergii vyvolává je někdy velmi složité. Některé látky působí alergicky jen v syrovém stavu, někdy se alergie může projevit během několika minut, jindy až za několik dní po požití alergizující potraviny.

„Naštěstí“ v rozmanitosti potravinových složek je zhruba 10 těch, na které si musíme dávat zvláštní pozor. Jedná se o bílkovinu kravského mléka, vaječný bílek, rybí maso, ořišky, sója, obiloviny, některá zelenina a ovoce. V ojedinělých případech reaguje přecitlivělý člověk i na kteroukoliv potravinu. Nejkomplikovanější je tzv. zkřížená alergie, kterou mohou vyvolat látky s podobnou chemickou strukturou, i když jsou v prostředí zdánlivě nepřibuzné (alergen v jablku a v pylu břízy). Často jsou potravinovou alergií postiženi lidé, kteří trpí i jiným typem (např. pylové) alergie.

Z rostlinných potravin patří mezi zásadní alergeny:

- 1) ořišky, u nás hlavně lískové a burské (arašídy)
- 2) z ovoce jablko, broskev, exotické ovoce
- 3) z luštěnin arašídy a sója, (hrášek, fazole)
- 4) ze zeleniny celer
- 5) obiloviny – pšeničný lepek

Největší nebezpečí u alergie na arašídy a na sóju spočívá v tom, že si lidé neuvědomí, že tyto suroviny jsou často součástí řady potravinářských výrobků, u kterých to nečekají. Arašídy se mohou vyskytovat především v různých sušenkách, cukrovinkách a jiných sladkostech. Sója, resp. různé její podoby, se navíc vyskytují i v řadě masných výrobků.

V případě alergického jedince je třeba především zjistit, která potravina alergii vyvolává. Účinnou obranou pak je vyloučení příslušné potraviny z jídelníčku. Léčba v pravém slova smyslu zatím neexistuje, pouze mírnění projevů alergie. Působí zde tzv. antihistaminika, která potlačují svědění, kopřivku apod. Při anafylaktickém šoku je lékem první pomoci adrenalin.



## KONFERENCE, WORKSHOPY

### Týden vědy a techniky 2006 - Kulatý stůl

V rámci Týdne vědy a techniky pořádala Akademie věd ČR dne 8. 11. 2006 akci Kulatý stůl na téma: "Rostlinné biotechnologie: nejen výnosy a zdravá výživa, ale i obnovitelné zdroje energie, průmyslové suroviny a farmaceutická výroba". Moderátorem byl Doc. Ing. Jan Krekule, DrSc. z Ústavu experimentální botaniky AV ČR.

Přednášky referovaly o stavu českého zemědělství, o využití biotechnologií v lesním hospodářství, o zkušenostech s regulátory růstu, využití biotechnologií rostlin pro produkci průmyslových surovin, obnovitelných zdrojů energie a v neposlední řadě použití rostlin jako bioreaktorů pro výrobu proteinů pro lékařské účely.

**České zemědělství** zajišťuje plně soběstačnost ve výrobě potravin, spíše máme problémy s přebytky. Protože zemědělství zajišťuje i některé ekologické a socio-ekonomické funkce, zachování charakteru venkova, atd. je žádoucí, aby se pěstovaly i plodiny pro nepotravinářské účely.

Stoupající ceny a budoucí nedostatek nafty vybudily intenzivní snahy o získávání energií z obnovitelných zdrojů. V ČR a i celé EU je hlavním zdrojem **obnovitelné energie** biomasa. Je buď odpadní nebo cíleně vyprodukovaná. Největším producentem biomasy je zemědělství spolu s lesnictvím. U nás se však zatím využívá především odpadní biomasa. Cílená produkce biomasy prostřednictvím pěstování rychle rostoucích dřevin nebo energetických zemědělských plodin je zanedbatelná.

**Lesnictví v ČR** využívá možnosti biotechnologií pro reprodukci cenných stromů, ohrožených populací, (mikropropagace) nebo ke zvýšení odolnosti proti chorobám, ale aplikace genových technologií zatím nedosáhly komerční báze.

Rostliny využívali už dávno naši předkové na výrobu vláken, škrobu, lihu, olejů a dalších surovin pro **nepotravinářský průmysl**. Nyní se navíc mohou uplatnit genetické modifikace ve vývoji plodin s vyšším obsahem žádaných složek, se sníženým obsahem látek

nežádoucích nebo jinak změněným složením. Různými technologickými postupy pak můžeme získat z plodin chemické suroviny. Například škrob, kyselina máselná nebo mléčná jsou vhodné pro výrobu biodegradovatelných plastů, řepkový olej pro výrobu maziv a bionafty apod. Produkty však zatím nejsou dostatečně konkurenceschopné s petrochemickými. Jinak řečeno -nafta ještě není dost drahá.

O rychlé zlepšení situace se snaží nejen výzkum a vývoj v USA, ale také Evropská unie. Ta vyhlásila pro 7. Rámcový program výzkumu prioritní témata :

- Rostliny produkující oleje pro budoucnost
- BIOPOLYMERY- biologické polymery z rostlin nebo
- Zelená továrna – produkce a akumulace cenných průmyslových sloučenin z rostlin.

Rychlý růst rostlin, zvýšení jejich výnosů, plodnosti atd. se očekával od aplikace **regulátorů růstu**. Jde o vysoce účinné látky (většinou hormony), které v nízkých koncentracích ovlivňují specifické fáze růstu a vývoje rostlin. Oproti chemikáliím jsou maximálně šetrné k životnímu prostředí. Největší využití jako stimulatorů růstu se předpokládalo u cytokininů a giberelinů. V praxi je však nelze běžně využívat, protože jejich použití záleží velmi významně na době, resp. podmínkách, kdy je látka aplikována. Při nepříznivém počasí a v jejím důsledku při zpoždění aplikace o několik dní, je tento zásah neúčinný a naopak může mít i záporné účinky. Širokého využití dosáhly naopak retardéry růstu. Využívají se v obilnářství (podpora odnožování ozimů), v okrasném zahradnictví i v ošetřování ovoce při dozrávání a skladování.

Pomocí technik genového inženýrství je možno připravit nové transgenní buněčné kultury a z nich pak pěstovat rostliny se širokou škálou vylepšených vlastností. Tyto technologie (molecular farming nebo gardening) lze použít pro přípravu vysoce hodnotných produktů – farmaceutických sloučenin jako např. **protilátek nebo tzv. jedlých vakcín**. U nás je tato problematika ve stadiu výzkumu, ale v USA již existuje např. poloproduční výroba protiinfekčního proteinu z geneticky modifikované rýže.

---

*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).*