



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:

BIOTECHNOLOGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ

Lepší časy biotechnologie v Česku

Historie biotechnologie v Československu a potom v Česku nebyla jednoduchá. V době reálného socialismu měla sice RVHP biotechnologie jako jedno z hesel „pokrokových technologií“. Také tehdejší předseda Akademie věd Říman o biotechnologiích plamenně hovořil i Státní komise pro vědecko-technický rozvoj (SKVTRI) ji měla jmenovitě v programu. Po zániku federálních orgánů vzniklo v malých prostorách U Michelského lesa koordinační biotechnologické středisko, které navazovalo užší vztahy s Mikrobiologickým ústavem AV ČR. Jedinou skutečně vědeckou institucí byl Biotechnologický ústav Univerzity Karlovy zřízený při Přírodovědecké fakultě z pracovníků různých biologických oborů. Tento ústav však přežil po roce 1989 jen několik let, protože atmosféra biologické sekce nebyla příznivá. Biotechnologie se katedrám jevila jako pustá aplikace jejich základních disciplín, něco, co do „čisté vědy“ vůbec nepatří. Po několika letech

byl zrušen a pracovníci ústavu přešli na katedry.

OBSAH

BIOTECHNOLOGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ

Lepší časy biotechnologie v Česku

Princip předběžné opatrnosti

Jak je to s tolerancí ke kanamycinu

Končí obavy z přenosu transgenů?

Mladá věda chce mladou krev

Trvalo patnáct let než akademická obec poznala významnou roli biotechnologie.

V loňském roce získávala konkrétní podobu dvě centra dávající reálné možnosti, aby se v budoucnu česká biotechnologie ocitla na úrovni běžné ve světě. V oblasti „červené“, tj. především lékařské biotechnologie je to Biotechnologický ústav AV ČR a rozšířený prospekt BIOCEV. Tato zkratka skrývá Biotechnologické a biomedicinské centrum Akademie věd a Univerzity Karlovy. Kromě Biotechnologického ústavu se ho ze strany AV ČR zúčastní ještě Ústav experimentální medicíny a Ústav

makromolekulární chemie. Univerzita počítá s účastí Přírodovědecké fakulty a 1. lékařské fakulty.

Toto centrum má v programu nejen výzkum s účastí předních našich i zahraničních specialistů, ale i spolupráci s firmami a silný tah k aplikacím.

Druhé centrum „zelené“ tj. především zemědělské a environmentální biotechnologie má základ v Českých Budějovicích. Nemá sice v titulu biotechnologie, ale složení Biologického centra AV ČR po přičtení kapacity Jihočeské univerzity dává jedinečný celek pro zelené biotechnologie. Tomu odpovídá i dosavadní výzkumné zaměření a také mezinárodní spolupráce a akce. V oblasti zemědělských biotechnologií má letitou spolupráci se Slovenskou Akademií věd a spolupředává pravidelné mezinárodní konference. Biologické centrum zahrnuje obory jako entomologie, půdní biologie, fytopatologie, molekulární biologie rostlin, parazitologie – oblasti, které ve svém celku vyúsťují právě v zelené biotechnologie.

Také v Českých Budějovicích se počítá s pokračováním a rozšiřováním spolupráce s našimi i zahraničními firmami. Navíc je kladen důraz i na výchovnou a vzdělávací činnost. To je velmi významné, protože všechny výzkumy veřejného mínění přinášejí trvalé stížnosti na nedostatečnou informovanost veřejnosti. Té je v oblasti zelených biotechnologií třeba jako soli, protože existují globální a dobře finančně zajištěné zdroje záměrných desinformací.

Zbývá než si přát, aby vyšly nezbytné projekty v 7. rámcovém programu EU a tím se otevřely finanční zdroje pro realizaci této nadějně biotechnologické budoucnosti.

Princip předběžné opatrnosti

S tímto termínem se můžeme setkat často v oblasti zemědělských biotechnologií. Většinou ze strany jejich odpůrců. Právě odtud plyne jeho profanace, protože se zneužívá jako licence stavět proti vědeckým faktům libovolné fantazie a po floskuli „Nelze vyloučit, že...“ je postavit

jako rozhodující kritérium. Nejčastěji pro zákaz genetických modifikací.

Ve skutečnosti Evropská komise tento princip přesně definovala počátkem roku 2000:

(Princip předběžné opatrnosti) pokrývá případy, kde vědecké důkazy jsou nedostatečné, nejasné nebo nejisté a předběžné vědecké hodnocení ukazuje, že jsou důvodné obavy z potenciálně nebezpečných vlivů na přírodu, zdraví lidí, zvířat nebo rostlin, které by byly neslučitelné s vysokým standardem ochrany stanoveným v EU.

Podle tohoto dokumentu jeho použití se řídí těmito pravidly:

Kde se jeví určitý zásah jako nezbytný, musí být opatření přijatá na základě principu předběžné opatrnosti mezi jiným:

- 1) *úměrná přijaté úrovni ochrany;*
- 2) *neomezující svou aplikací;*
- 3) *v souladu s existujícími zásahy;*
- 4) *založená na uvážení možných*

přínosů a rizik při přijetí či nepřijetí akce (včetně případných ekonomických rozborů nákladů/zisků);

5) *podléhající revizi s ohledem na nová vědecká zjištění a*

- 6) *umožňující stanovit*

odpovědnost za nalezení vědeckých

zjištění pro komplexnější odhad rizika.

V praxi však sama EU tento princip (který aplikuje pouze na GMO) porušuje zejména tím, že všechny legislativní nástroje – směrnice a nařízení – nerespektují bod 4). Vyžadují totiž výhradně hodnocení rizika při použití agrotechniky s GMO, kdežto její přínosy a rizika agrotechniky, kdy GMO nejsou použity, není vyžadováno, neuvádí se a v rozhodování se na něj nebere ohled.

Stejně tak se porušuje bod 5)., Regulace je založena na dvou paradigmatech, která nemají žádnou vědeckou podporu: a) *rizika neplynou z vlastností, ale z metody selekce organismů*; b) *ze všech metod selekce pouze transgenose přináší rizika, ostatní metody jsou bezpečné*.

Současné analýzy ukazují, že pravděpodobnost zdravotních dopadů je vyšší u radiačních mutantů.

Jak je to s tolerancí ke kanamycinu

U některých rostlin se při přípravě transgenní odrůdy dává do konstruktů, který se vnáší do genomu, selekční gen *nptII*. Ten kóduje necitlivost na antibiotikum kanamycin. Účelem, jako u všech selekčních genů, je najít mezi množstvím netransformovaných buněk ty, které konstrukt do genomu zařadily. Někteří odpůrci GMO spustili kampaň varující před zdravotními důsledky takových GMO. Uvádějí dvě hypotézy: gen může v zaživacím systému člověka nebo domácího zvířete přejít na potenciální patogenní bakterii, a ta nebude potom citlivá na antibiotika příbuzná kanamycinu, např. neomycin. Ten se sice v humánní medicíně nepoužívá, ale ve veterinární ano. Takovéto varování vyslovil dokonce i mikrobiolog z Pasteurova ústavu v Paříži. Druhou hypotézou je šíření tohoto genu v přírodě.

Panel odborníků, kterému byl tento problém předložen Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA) se 2. dubna 2004 vyjádřil, že není námitek proti používání tohoto genu transgenních plodin. Proti tomu vystoupili některé nátlakové organizace, jak třeba přednesl pan Les Levidow na nedávné konferenci pořádané Sdružením pro udržitelný život v našem Senátu.

Kdo má pravdu?

Skutečnost je taková, že předávání genů rezistence na antibiotika mezi bakteriemi je poměrně snadné, zatímco předání jakéhokoli genu mezi rostlinou a bakterií

nebylo spolehlivě prokázáno. V gramu ornice jsou stovky milionů až miliarda bakterií, z nichž 5 až 15% je rezistentní na kanamycin. Tyto bakterie se logicky dostávají do naší potravy, hygienická norma připouští sto tisíc v gramu dětské výživy a až deset milionů v gramu běžné potraviny. Denně tedy přijímáme až deset miliard bakterií a tedy kolem miliardy bakterií s genem pro rezistenci na kanamycin. U domácích zvířat, je to pochopitelně více.

Případný patogen schopný takový gen přijmout má obrovskou nabídku snadno přenosných genů, takže případná přítomnost rostlinného genu rezistence, který je nsnadno - pokud vůbec - přenositelný, je zcela bezvýznamná. Právě běžná přítomnost tohoto genu v přírodě i v naší potravě byla důvodem, proč panel odborníků prohlásil, že nejsou námítky proti jeho používání v GM plodinách.

Obava, Přátel země, nebo mikrobiologa z Pasteurova ústavu, že by gen v rostlině se mohl uplatnit ve vzniku patogenů rezistentních na kanamycin, je asi tak oprávněná jako obava, že Grónsko vytlačí Španělsko z trhu pomerančů. EFSA má pravdu, ale skutečnost je bohužel taková, že komisař Dimas se řídí podle Přátel země (které si platí z unijních peněz jako poradce) a nikoli názorem vědců.

Končí obavy z přenosu transgenů?

Přenos transgenů pylem je stálým předmětem hodnocení rizika při uvádění transgenních plodin do přírody. U plodin, které se u nás s jinými rostlinami nekříží – jako kukuřice – má význam pouze pro komerční výhodu ekologických zemědělců. U brambor ani to ne. Jiná situace je u brukvovitých a trav (obilniny), kde se mohou v našich podmínkách vyskytovat křížitelné rostliny řazené mezi plevele. Pak by přenos genu např. pro necitlivost k herbicidům byl velmi nepřijemný.

V rostlinné buňce není pouze DNA v jádře. Také chloroplasty mají svoji DNA, svůj genom. Proto je možné transgeny přenášet

nejen do jaderného, ale i do chloroplastového genomu. Tato technika odstraňuje možnost přenosu transgenů pylem. Chloroplasty se množí jen po mateřské linii – tedy prostřednictvím vajíčka, takže jejich genom se do pylu nedostane.

Navíc má transformace chloroplastů další výhodu: v buňce je obvykle jen jeden jaderný genom, ale chloroplastů a tudíž i chloroplastových genomů je v buňce víc. Proto produktů transgenů zařazených do chloroplastových genomů se v buňce vytvoří také větší množství.

Tato výhoda současně nese technické obtíže. Zařazení konstruktů obsahujícího transgen do jediného jádra je mnohem snazší, než zařazení do většího počtu chloroplastů,

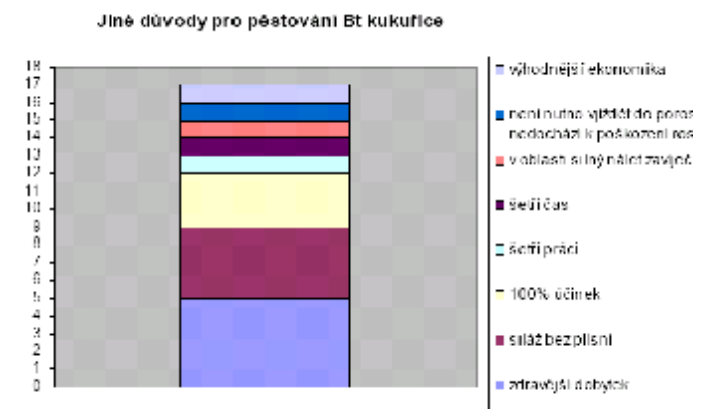
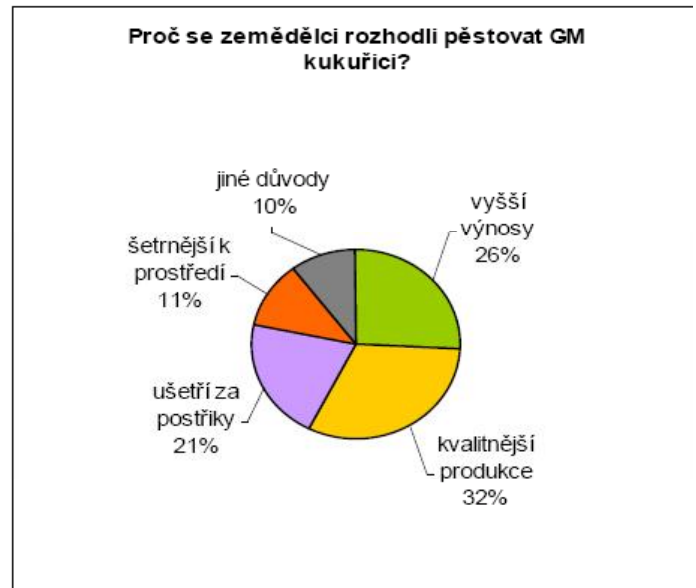
Proto je dvojnásobným úspěchem thajwanských vědců, že se jim podařilo přenést Bt gen – tj. gen kódující peptid toxický pro housenky motýlů, - do chloroplastů zelí. Jednak tím rostliny získaly zvýšenou odolnost proti housenkám bělásků, které jsou pro zelí a kapustu významnými škůdci. Současně ukázali bezpečnou metodu genetické modifikace brukvovitých rostlin, které jsou z výše uvedených důvodů rizikové při přenosu genů na potenciální plevy, a proto se se zaváděním jejich transgenních odrůd váhá.

Mladá věda chce mladou krev

Je potěšitelné, že studenti, kteří se rozhodují pro biotechnologie, odvádějí velmi pěkné výsledky. Nedávno na katedře agroekologie a biometeorologie fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU úspěšně proběhla obhajoba diplomové práce *Aleny Drábkové* na téma „GENETICKY MODIFIKOVANÉ PLODINY A PRODUKTY PO ZAVEDENÍ V ČR Z POHLEDU VÝROBCŮ A SPOTŘEBITELŮ“. Přináší průzkum, který je významnou reflexí nejen pro zemědělství, ale i pro politiky.

Dotazováním zemědělců pěstujících jedinou v EU povolenou transgenní plodinu – Bt kukuřici - autorka zjistila

následující motivaci k použití transgenní plodiny, i když osivo je o zhruba tisíc Kč na ha dražší a desinformovaná veřejnost by kukuřici jako potravinu jen zřídka kupovala:



Z průzkumu plyne, že ohled na přírodu hraje u zemědělců úlohu více než z jedné desetiny.

Podobně autorka provedla šetření u spotřebitelů a vyhodnotila jejich názory. Cenné informace poskytuje i podrobný rozbor ekonomiky pěstování Bt kukuřice.

Takováto práce je vítaným přínosem zejména v době, kdy evropští politici rozvířili otázky kolem pěstování Bt kukuřice.

**Pro Svět biotechnologií zpracoval
Prof. RNDr. Jaroslav Drobník, CSc.**