

Co nového v přírodních vědách

Transgenní rostliny (GMO): ano či ne?*

JAN ŠMARDA

Na jaře roku 2004 jsme se v rozhlasovém a televizním zpravodajství dověděli, že komise Evropské unie právě rozhodla o otevření trhu všech svých 25 členských zemí geneticky upravené kukuřicí, že Evropská unie tedy pootevřela dveře geneticky modifikované rostlině z okruhu GMO – z okruhu, jemuž byly její dveře dosud uzavřeny.

Zkratkou GMO se označují „geneticky modifikované organismy“: živé organismy živočišných, rostlinných i mikrobiálních druhů, do kterých byl vpraven určitý gen; gen, jaký se v nich přirozenou cestou nevyskytuje a který byl do nich přenesen z organismu jiného biologického druhu. Takovému přenosu se obecně říká „transgenóza“. Samozřejmě že cílem vždycky je vybavit daný druh genetickou informací z hospodářského hlediska žádoucí, tedy doplnit jeho genom užitečným směrem. Jde o moderní metodu šlechtitelství, v daném případě rostlin. Zušlechťování rostlin provádí člověk tak dlouho, co existuje zemědělství, a protože existuje už hodně dlouho, je jasné, že se postupy a metody šlechtění stále zdokonalují, úměrně pokrokům lidského poznávání. Nu – a dnes dospěly k transgenóze.

Problém – a nemalý – je ovšem v tom, že pokrok moderní molekulární genetiky (vždyť gen je v podstatě molekula, přesněji část molekuly) je tak dramatický, že s ním zdaleka nestačí držet krok pokrok lidského myšlení, zavedených představ, morálky, společenských a právních norem, prostě etický vývoj člověka. A tak se v takto vzniklé nesnázi člověk začíná bát. Začíná se bát svých možností. Intuitivně se spoléhá na ty, kdo ho vedou, a ochotně jim pomáhá budovat obrannou hradbu kolem sebe – nové zákony a předpisy, příkazy a zákazy.

Do České republiky bylo podle platných zákonných norem po dlouhá léta možno dovážet jedinou geneticky modifikovanou plodinu: soju, tolerantní ke glyfozátu. Glyfozát (chemicky: N-fosfometylglycin) je herbicid, tedy prostředek hubící plevel. Je typem herbicidů nové generace, jež jsou velmi účinné a rychle se rozkládají, aniž by zanechaly toxické stopy. V buňkách rostliny glyfozát blokuje specifický enzym, který živočichové nemají; s rostlinami jej mají jen některé houby a bakterie, nemůže tedy působit na živočichy a ani na člověka. Protože však je tento enzym nezbytný pro výstavbu bílkovin a rostlinné bílkoviny jsou potřebné pro výživu člo-

věka, je účelné, aby jejich syntéza nebyla v kulturních rostlinách tímto herbicidem zablokována. Zároveň je ovšem nezbytné, aby byly rostliny proti plevelům chráněny. A to je právě smyslem genu do rostlinných (v tomto případě sojových) semen přenášeného, tedy „transgenu“, původem ze známé půdní bakterie *Agrobacterium tumefaciens*. Ten kóduje velmi podobný enzym, který však účinku glyfozátu nepodléhá. Genom soji je tak – k jejímu prospěchu – obohacen bez jakéhokoliv efektu vedlejšího, potenciálně nebezpečného.

Existují ovšem i jiné transgeny pro necitlivost (toleranci) kulturních rostlin vůči herbicidům, o jiných molekulárních cestách svých účinků. Všechny sledují obdobný cíl: chránit kulturní rostliny před účinkem herbicidů, jimiž jim škodíme podobně jako rostlinám plevelným; vždyť i na ně působí stejně. Potřeba herbicidů ani dalšími transgeny sice výrazně snížena není, ale rostlina, na níž nám záleží, jim nepodléhá.

Využíváním téhož principu transgenózy dnes dovedeme rostliny účinně chránit také proti jejich hmyzím škůdcům: zde do jejich genomů vnášíme gen Bt pro část δ -endotoxinu, tedy pro bílkovinu jedovatou pro určité skupiny hmyzu. Tvůří ji rostlinná bakterie *Bacillus thuringiensis*, jež je opět vůči člověku neúčinná. Proto se kultury této bakterie donedávna vyráběly ve velkých objemech (u nás např. ve Slušovicích) a jako postřik kulturních rostlin se na polích aplikovaly proti jejich hmyzím škůdcům. Tyto postřiky jsou tedy nyní nahrazeny transgenózou do jejich semen, přitom se stejným účinkem. Tak také vznikla dnes povolená transgenní kukuřice, odolná proti zavíječi kukuřičnému, dále transgenní brambor, vzdorující mandelince bramborové, a bavlník, odolný proti jeho specifickým hmyzím škůdcům. Po celou dobu je jejich pěstování soustavně sledováno a důkladně (tedy i nákladně) testováno.

A totéž lze s veškerou odpovědností říci i o dalších projektech transgenózy kulturních rostlin, tedy hospodářských plodin. K nejstarším z nich patří záměr zajistit jim odolnost proti virům, zvýšit trvanlivost – a tím i skladovatelnost – plodů rajčat, vypěstovat ještě krásnější odrůdy okrasných rostlin (na trhu ve světě už je modrofialový karafiát i karafiát s delší životností řezaného květu) a v poslední době i snaha biotechnologicky zajistit nové průmyslové suroviny; zde konkrétně jde o syntetické polymery, jež by mohly půdní bakterie rozkládat podobně jako papír, nebo řepkový olej vhodný pro kosmetické využití a pro výrobu bionafty, jež by rovněž byla biologicky rozložitelná. (Všimněte si jen, jak lány řepky olejné změnilly tvář našich polí!) Perspektivou blízké budoucnosti pak jsou transgenní rostliny a jejich odrůdy vybavené určitými bílkovinnými antigeny, jež by požitím člověka současně imunizovaly (laicky: očkovaly), např. proti virové hepatitidě, rostliny vytvářející už hotové protilátky pro boj s infekcí (místo séroterapie), vitaminy a jim zčásti podobné antioxidanty (zlatá rýže produkující β -karoten, tedy provitamin A). Jsou už skutečností transgenní rostliny, které dovedou syntetizovat bílkovinu vytvářející pavoučí

vlákno s jeho nevyrovnatelnými mechanickými vlastnostmi atd. – Prostě jsme už oběma nohama v éře transgenních rostlin, v éře GMO, kdy se šlechtitelství rostlinných (i živočišných!) odrůd otevřelo zcela nové prostory. Jenže čím jsme v této éře dále, tím větší jsou naše obavy, náš strach z nového, neznámého. A děláme všechno možné, abychom tento svůj iracionální stav posilovali. Důrazně prohlašujeme, že transgenní rostliny nechceme, a organizujeme k tomu statistické průzkumy. Své politiky přesvědčujeme, že nutně potřebujeme být na obalech potravin informováni o tom, nesou-li stopu transgenózy. Protože co kdyby...

Jaká je – ve stručném přehledu – současná konkrétní situace v pěstování a využívání transgenních rostlin na naší zeměkouli?

Sumárně se pěstují na ploše převyšující 500.000 km². Takové rozšíření kultivace odrůd vyšlechtěných na základě jednoho a téhož metodického postupu nemá v historii obdoby. Pěstují se především v USA, v Kanadě, v Argentině a v Číně. V Evropě se pěstují na plochách zanedbatelně malých; s nevýznamnými výjimkami jde jen o pěstování pokusné, u nás na celkové ploše několika hektarů.

A co se z transgenních rostlinných odrůd na světě konkrétně pěstuje? Už mnohé: soja, kukuřice, bavlník, brambor, cukrovka, čekanka, řepka, pšenice, rýže, len, rajče, meloun, papaja, tykev, z květin karafiát, flox, ze stromů topol. Spektrum druhů povolených k zemědělské produkci se mimo evropský kontinent každoročně rozšiřuje. Asi 70% světové produkce soji pochází z USA a více než polovina z ní je transgenní. Asi 50% světové produkce kukuřice je dnes rovněž transgenní.

V rozhodující většině zatím transgenní rostliny nepřinášejí žádné výhody konzumentům – což usnadňuje jejich odmítání, ale přinášejí podle očekávání výhody zemědělcům, protože jim zvyšují výnosy a přitom snižují jejich výdaje na ochranu pěstovaných rostlin.

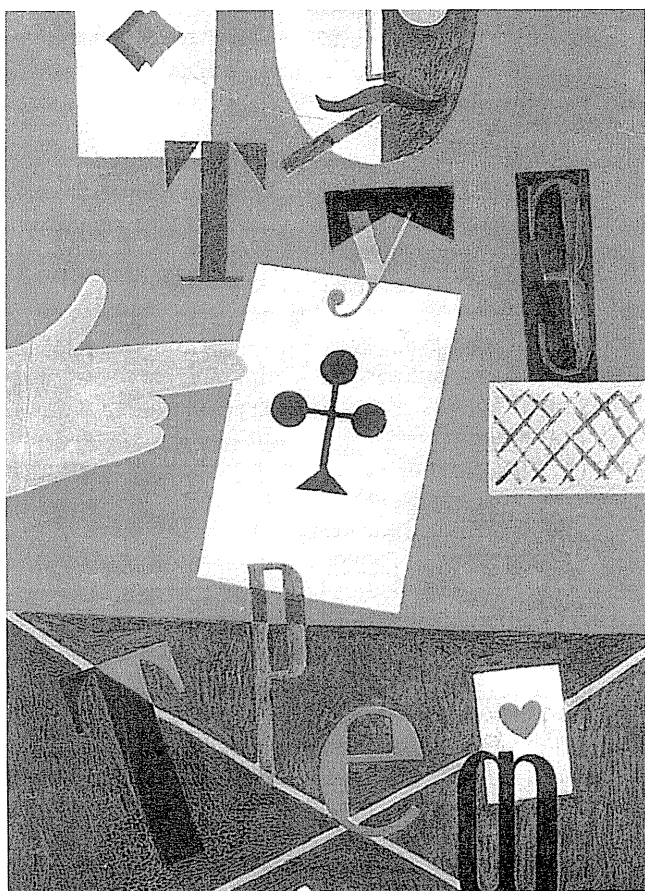
Dlužno říci, že transgenní rostliny se na světě pěstují od roku 1994 – rok od roku ve větší míře, protože se osvědčily. Proč u nás tak horlivě a přičinlivě uzavíráme tomuto pokroku cestu? Můžeme toto své omezující snažení pokládat za rozumné, odůvodněné? (A teď myslím nás všechny nejen v ČR, nýbrž v Evropě.) Je nabíledni, že normální to není. Tak tedy – proč?

I zde bohužel platí základní poučka postmoderní společnosti: za vším hledej peníze. Transgenóza je jako šlechtitelský postup metodicky velmi nákladná, protože je velmi náročná. A přitom se až po letech (pěti až osmi letech) ukáže, zda se investice vložené do vytvoření a vypěstování transgenní odrůdy a do jejího prosazení na trh vyplatily. Číní okolo sta milionů amerických dolarů. Je evidentní, že si taková rizika mohou dovolit jen ty největší a nejsilnější zemědělské podniky. Podaří-li se transgenózou vypěstovat novou odrůdu, musí být před uvedením na trh, a tudíž před povolením k pěstování podrobena celému martyriu testů a zkoušek, hodnocení míry nejrůznějších rizik, ověřování dopadů nejen na lidské zdraví, ale i na okolní přirozené organismy rostlinné i živočišné, na všudypřítomnou mik-

roflóru i na samotnou půdu atd.; to vše za cenu milionů dolarů a stohů popsaných papírů. Transgenní produkty tedy logicky stále ještě nejsou levné. A protože v evropských zemích ostražitě hlídá – a dotuje – zemědělství i trh zemědělskými produkty státní správa, stávají se transgenní („geneticky manipulované“) plodiny záležitostí primárně ekonomickou a sekundárně i politickou. Za této situace přichází vládám v Evropě velmi vhod přirozená nedůvěra obyvatel k čemukoliv novému, snadno přecházející v již zmíněnou iracionální fobii. A tu ještě vydatně živí neodpovědně se chovající ekologické spolky, organizace a hnutí, jež snadno šlápnu vedle.

A tak můžeme otevření evropského trhu Bt kukuřici uvítat jako aspoň malý, ale významný krok správným směrem.

* Vysílal Český rozhlas 3 – Vltava 30. 9. 2004 v pořadu „Psáno kurzivou“



Ivan Puni, Kompozice s kartami, 1919