

Hra na slepou bábu

Geneticky upravované versus šlechtitelsky upravované plodiny

**FRANTIŠEK
KRAHULEC**

RNDr. František Krahulec, CSc., (*1952) vystudoval Přírodovědeckou fakultu UK. V Botanickém ústavu AV ČR se zabývá populační ekologií. Je členem vědecké rady ústavu.

Článek T. Stöckelové otvírá jeden z problémů, který v současnosti – někdy spíše skrytě, někdy zcela otevřeně – rozděluje naši (a nejen naši) vědeckou komunitu. Na jedné straně stojí renomovaní vědci, kteří používání geneticky modifikovaných rostlin propagují, na druhé straně jiní vědci, kteří před jejich použitím varují. Ostatní, laici i novináři pak bývají zmateni a oprávněně se ptají, jak to vlastně je, když se ani vědci nedokážou domluvit. Málokdo (i například z novinářů) se už obtě-

žuje zjistit, kdo jsou ti zastánci či oponenti, čím se zabývají, jaké jsou zkušenosti těch, na jejichž základě stavějí svou argumentaci. Tento problém bych chtěl ve svém příspěvku otevřít. Sám se počítám k odpůrcům bezhlavého a rychlého zavádění geneticky modifikovaných plodin do přírody. Vedou mne k tomu mé vlastní zkušenosti. Právě ve zkušenostech odpůrců a v nedostatku zkušeností, popřípadě opovrhování jimi u zastánců vidím jádro problému.

1) Krahulec F.: Pěstování GM rostlin nemusí být rizik, Uroda 12, 14-15, 2002/12.

Tab. 1. Rostliny potenciálně kritické pro zemědělství.

plodina	polní plevel	plevel na rumiškách	plany druhy
obiliny	oves setý - <i>Avena sativa</i>	<i>Avena fatua</i>	travní tráva - <i>Lactuca serriola</i>
	travní tráva - <i>Amaranthus</i>	laskavec - <i>Amaranthus</i>	brambor
	žito - <i>Secale cereale</i>	ječmen - <i>Hordeum vulgare</i>	řada zavlečených druhů
	pšenice - <i>Triticum aestivum</i>	ječmen - <i>Hordeum vulgare</i>	řada zavlečených druhů
	u nás např. s pylem	proso - <i>Panicum miliaceum</i>	zplánělé typy
	kritické všechny druhy,	čirok - <i>Sorghum</i>	zplánělé typy
	tribus <i>Triticaceae</i> potenciálně	ber - <i>Setaria italica</i>	zplánělé typy
		děsťák - <i>Helianthus annuus</i>	řada zavlečených druhů
		brusnice	řada zavlečených druhů
		brusnice - <i>Brassica sp.</i>	brusnice, hořčice, <i>H. annuus</i>
		konoplí - <i>Humulus lupulus</i>	řada zavlečených druhů
		chmel - <i>Humulus lupulus</i>	řada zavlečených druhů
		řepa - <i>Beta vulgaris</i>	pláně řepa
zeleň	salát - <i>Lactuca sativa</i>	ločka - <i>Lactuca serriola</i>	ločka - <i>Lactuca serriola</i>
	mřev - <i>Daucus carota</i>	pláně mřev	pláně mřev
	pastinák - <i>Pastinaca sativa</i>	pláně pastinák	pláně pastinák
	pažitka - <i>Allium schoenoprasum</i>	pláně pažitka	pláně pažitka
	rajče - <i>Solanum lycopersicum</i>	pláně rajče	pláně rajče
pliny	věšina trav	pláně rajče + zplánělé druhy	pláně rajče + zplánělé druhy
	vojtěška - <i>Medicago sativa</i>	pláně vojtěška	pláně vojtěška
ovocné druhy	jablono - <i>Fragaria</i>	pláně jablono	pláně jablono
	rybníček - <i>Ribes</i>	pláně rybníček	pláně rybníček
	jablono - <i>Malus domestica</i>	pláně jablono	pláně jablono
	hrušňák - <i>Pyrus</i>	pláně hrušňák	pláně hrušňák
	silivoň - <i>Fragaria</i>	pláně silivoň	pláně silivoň
	věšňák - <i>Cercospora viticola</i>	pláně věšňák	pláně věšňák
	řepa - <i>Vitis vinifera</i>	pláně řepa	pláně řepa

bití, dlouhotrvající děsťák, popřípadě je z povolených (Nemusí jít o povolené, jaké byly v letech 1997 a 2002, stačí velké lokální bouřky). Kořalky sklizené semenem či plodem ztraceným na cestě z pole, o tom se může přesvědčit každý, kdo uvedené rostliny zna. Okraj silnic, zelenic či břehů řek jsou plně plodiny pocházející z ztracených semen. Mimo chodem, tato skutečnost velmi zpochybně jeden z argumentů zastánců geneticky modifikovaných plodin, kteří říkají, že možnost křížení a šíření lze omezit třeba souasným zavážením pylově sterilizovaných semen, například rezistentc. Ostatně v každé učebnici populární biologie rostlin je uvedeno, že geny se šíří semenem či pylkem... Jak lze v takovém případě zabránit znečištění krajiny a pozemků těch, kteří geneticky modifikovanou plodinu nepěstují? A nebrat v úvahu lidský faktor, například různou odpovědnost jednotlivých uživatelů, považují za vrchol ignoranství. Stačí se podívat, jak jsou ještě i dnes skládány

Mezi zastánci užité geneticky modifikovaných rostlin jsou především velmi zkušení molekulární biologové, kteří rozumějí mechanismům na molekulární úrovni. Často jsou to lidé, kteří tyto geneticky modifikované plodiny doveďou připravit, a mají tedy přímý zájem na uveďení výsledků své práce do praxe. V žádném případě nezpochybňují jejich znalosti, vytýká jim však, že nejsou ochotní si přiznat neznalosti v oblastech, jež jsou odbornou doménou jiné skupiny, sdrůžující převážně lidi pracující s rostlinami v přírodě, ať už se zabývají křížením rostlin jejich šířením či ekologickými vztahy. Já sám bych si, vědom si svých nevědomostí, nedovolil říkat, že v molekulární genetice, respektive v technologiích na ni navázaných, něco je či není možné. Divím se proto suverentě kolegů, kteří v přírodě s rostlinami nepracují, a přesto se odvažují velmi jasně říkat, že rizika neexistují, nebo tato rizika bagatelizují. Rostliny samy o sobě mají řadu odlišností, které podstatně omezují možnosti generalizace. Jednou z nich je velká variabilita reprodukčních systémů, jež jsou různě kombinovány; tato variabilita je i vnitrodruhová. Druhová variabilita je daleko větší než křížení mezi druhy, než se vůbec kdy myslelo (a bylo to dokázáno právě zavážením molekularních metod). Třetí vlastností je vytváření množství lokálních populací, které se v řadě parametřů geneticky podstatně liší od ostatních, jako poslední z vlastností zmíněných schopnost šíření: jakmile se jednou rostlina dostane do přírody, začne se chovat nezávisle na našich přáních.

Abych mluvil konkrétně: Většina plodin pěstovaných u nás v naší flóře přibuzné druhy, se kterými je schopná se křížit, nebo si jí v přírodě vytvořila své vlastní (polo)travní skupiny, se kterými se kříží, nebo si neexistují jiné druhy či těhoty jsou možným rizikem pro únik genů a jejich další nekontrolované šíření. Přechod zmíněných rostlin jsem již zveřejnil a připadně zájemce o něj odkazují na tab. 1. Z plodin u nás pěstovaných jsem neanalyzoval žádnou, protože pouze u kukurice. Zastánců rozšiřování genů geneticky modifikovaných plodin bych chtěl prosit, aby se pokusili sami sobě zodpovědět otázku, zda doveďou vyjmenovat dva střední Evropy (a to mluvím o případu, který jsem zmiňoval na několika konferencích) a aby ze své schopnosti vyvodili, zda mají takové znalosti, které je opravňují k velmi rigidním tvrděním o neexistenci úniku. Odpověď na tuto otázku je v rámciku na konci článku.

Protože o odborných důvodech svého skepticismu vůči zavážením plodin jsem již několikrát psal, nechci se opakovat a připadně zavážením o poučení odkazují na citovaný článek. Rád bych se zastavil ještě u jedné skupiny neméně významných argumentů, které kupodivu nepadáji často. Mám na mysli ignorování zemědělské praxe. Ta nikdy nebude taková, jaká by měla být v ideálním případě. Vždy čas od času přijde situace, která v lepším případě znemožní sklizeň a ta zůstane na poli (kruho-



Nahore: Zralé tobolky bavlníku chlupatého (*Gossypium hirsutum*).

Dole: Kvetoucí rýže. Snímky © Jan Michl



vána hnojiva a pesticidy, jak se krajinou prohánějí jejich obaly...

Domnívám se, že celý proces zavádění geneticky modifikovaných plodin musí být posuzován technicistně, jako hodnocení rizik. Zejména jde o stanovování pravděpodob-

ností možných úniků. A ty jsou již z principu zcela jiné, jde-li o malý pokus na parcele s upraveným okolím, nebo o velkoplošné pěstování v krajině, kde se ta která plodina setkává s různými populacemi potenciálně křížitelných druhů za velmi rozličných ekologických podmínek. To je opět jeden z faktorů, který nebývá brán v úvahu. To, co se po řadu let nedaří (např. hybridizace), pak najednou jeden rok funguje (a co si budeme předstírat, jen málokdy jsme schopni bezpečně říci, proč tomu tak je). Na hodnocení rizik by měli být zainteresováni především ti odborníci, kteří nemají na zavedení plodiny žádný zájem (to by mělo být samozřejmostí, ale je tomu tak

S KTERÝMI DRUHY VE STŘEDNÍ EVROPĚ SE DOKÁŽE KŘÍŽIT PŠENICE

Pšenice je schopna křížit se s druhem pýru *Elytrigia intermedia*, který je rozšířen poměrně velmi hojně v teplejších oblastech Čech i Moravy. Tento druh se kříží velmi snadno s pýrem plazivým (*Elytrigia repens*). Dalším druhem, který se kříží s pšenicí, je *Elytrigia obtusiflora*; tento pýr pochází z jihovýchodní Evropy a v současné době se šíří v Německu podél silnic, železnic a na březích říčních kanálů (jeho rozšíření k nám je jen otázkou času). Na okraj bych chtěl upozornit na skutečnost, že zemědělská šlechtitelská literatura používá rodové jméno *Thinopyron*, v případě *Elytrigia obtusiflora* pak *Thinopyron elongatum*. O křížení pšenice s druhy rodu *Thinopyron* existuje velké množství prací, což si může ten, kdo má přístup na Web of Science, snadno ověřit. Přitom v žádném našem dostupném díle není rodové jméno *Thinopyron* zmíněno, běžného uživatele databází ani nenapadne, že je u nás přítomen. Bez dobré znalosti synonymiky není snadné takové případy dešifrovat.

vždy?) a kteří mají ty zkušenosti, jež je k tomu opravňují. Otevřeně však říkám, že takové hodnocení nemůže být splněno v krátkých správních řízeních. Musí být minimálně tak dlouhé, jak trvá povolování zemědělských odrůd do praxe. Právě závislost výsledků na klimatických podmínkách je jedním z důležitých faktorů, které musejí být posuzovány. Např. druhy, jež spolu obvykle nekvětou, mohou spolu kvést jednou za čas, např. při pozdním nástupu vegetace. To jsou ale již zcela technické problémy.

Mé zkušenosti s křížením rostlin, jejich variabilitou i šířením mne vedou k opatrnosti. Jsem si stále vědom svých neznalostí. A proto se snažím být opatrný. Jak jsem již zmínil, jakmile jednou gen či druh unikne do přírody, přestává se chovat podle mých přání, i když jsou sebelépe motivována.

Geneticky orientované zastánce zavádění geneticky modifikovaných plodin bych chtěl požádat, aby si sami před sebou vážně zhodnotili, zda je jejich znalosti např. toho, co všechno se děje v genomu po hybridizaci či polyploidizaci, skutečně opravňují k tomu, aby mohli zcela odpovědně říci, že se nic nemůže stát. Nevím. Mé pocity po přečtení řady článků z poslední doby, týkajících se uvedených témat, mne vedou spíše k opačnému názoru.