

Nové možnosti – nové starosti

Jaroslav Drobník

Když lidé přijali, že se druhy živáčků mění – tedy že stájový pinč nebyl stvořen k potěše Evě do ráje – zdálo se, že jejich změny směřují k přizpůsobení se prostředí případně záměru pěstitele. Darwin tuto prostou představu zkomplikoval postulátem, že změny nikam nesměřují jsouce hříčkou náhody, a ono přizpůsobení je dílem výběru. V ideologické prostotě se k původní „lidové“ představě vrátil Lysenko.

Náhodnost změn – mutací – činila ze šlechtitelství běh na dlouhé tratě. Mutace nebyla každodenní pozorností přírody prokazovanou šlechtiteli, natož pak ta, kterou by si přál. Pak lidé nasadili mlýnek na mutace. Kobalt 60 nebo rentgen vyráběly mutace v celých sprškách a šlechtitel ušetřil spoustu času. Vybírat však musel stejně - mutované vlastnosti byly náhodné jako dříve.

Věda má svou ctižádost a nabídla možnost zbavit se náhodnosti ve vlastnostech tím, že si šlechtitel v přírodě vyhlédne tu, po které touží a gen za ni odpovědný molekulární genetici přenesou do šlechtěné plodiny. Tak vznikla transgenese a dala lidem mnoho nových užitečných plodin – lidu evropskému ovšem jen kukuřici bránící se larvám, které ji ožírají a brambor žádaný průmyslem.

Náhodnost byla podstatně omezena, ale ne zcela poražena. Stále rozhodovala o tom, kam se vkládaný gen zařadí. Transgenese proto vyvolávala náhodné inserční mutace vyvolané tím, že vložený gen narušil funkci vlastního genu. To byla jedna ze starostí evropských regulátorů, kterým sice neznámý počet neznámých mutací vzniklých po ozáření nevadí, ale náhodné inserční mutace vyvolávaly prý riziko pro zdraví a přírodu a vyžadovaly přísné regulace.

Takové poloviční vítězství nad náhodou nemohlo molekulární biology uspokojit. Zavedli proto několik metod, které šlechtitelům umožňují zacílit změny na zcela určité místo na molekule DNA¹.

Prvá z nich používá techniku štěpení obou řetězců DNA pomocí zinkového prstu. Vlastní štěpení provádí dimér nukleázy, která je svázána s upraveným peptidem schopným výběrově se navázat na určitou posloupnost bazí v DNA. Když byl poprvé znázorněn po izolaci z žáby, připomínal prst. Jelikož je v jeho struktuře koordinačně vázán zinek, dostal název zinkový prst. Jeho strukturu dovede proteinové inženýrství měnit a tím volit sekvence v DNA na které se naváže a kde k němu připojená nukleáza DNA rozštěpí. Tím lze navodit mutaci ve zcela určitém místě, ale rozštěpení může také sloužit k zasazení transgenu – tedy k cílené transgenesi. Metoda byla ověřena na několika rostlinách včetně kukuřice.

Při druhém postupu se vpravuje do buňky oligonukleotid zvrácí dvaceti až sta nukleotidů o sekvenci homologické s úsekem sousedícím s bazí nebo skupinou bazí, kterou chceme změnit. V tom místě se vytvoří smíšená páry a reparační systém buňky vyvolá změnu

^{1 1} Maria Lusser, Claudia Parisi, Damien Plan and Emilio Rodríguez-Cerezo: New plant breeding techniques. State-of-the-art and prospects for commercial development. JRC Scientific and Technical Reports 2011. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC63971.pdf>

– mutaci. Oligonukleotid se volí tak dlouhý, aby k němu homologické bylo jen unikátní místo na DNA a tam vznikne cílená mutace. Vnesený oligonukleotid posléze degraduje, ale mutace zůstává. Takto se připravily odrůdy řepky a kukuřice necitlivé na herbicidy. Byla též použita u rýže.

Podobně jako lze adresně gen vložit nebo změnit, lze gen adresně umlčet. Je k tomu třeba na promotor – úsek DNA řídící přepis genu – navázat methylové skupiny a tím ho „vypnout“. Tuto službu zařídí RNA homologická k sekvenci promotoru. Aby se v buňce vytvořila, je třeba vložit gen, který takovou RNA kóduje. Vzniká podle něj dvouřetězcová dsRNA, která na základě specifických enzymů způsobí metylaci úseku, se kterým je homologická – tedy promotoru. Významné je, že i když dsRNA se rozloží a ji kódující gen odstraní, methylace je stabilní při buněčném dělení – meiose – a předává se. Po kolik generací zůstává a gen je umlčen - , či zda postupně mizí a gen se začíná projevovat, je předmětem dalšího výzkumu.

Zdálo by se, že šlechtitelé mohou být zase o stupeň osvobozeni od vlády náhody. Jenže v Evropě nelze předčasně jásat. Vládne zde dvaadvacet let zákon úřknutí. Politici ho vytvořili uzákoněním „pravdy“, že riziko nových odrůd neplyne z jejich vlastností, ale ze způsobu vyšlechtění, konkrétně (a jedině) z transgenese, čili „genetické modifikace“ - GMO. Jde o nehmotné úřknutí, které se přenáší např. i do oleje z transgenní sóji: neobsahuje hmotnou stopu transgenese - ani nukleovou kyselinu, ani bílkovinu -, ale je úřkнутý a musí být označen. Kdyby u nás, jako v USA, byla k pěstování povolena transgenní švestka necitlivá na virus šarky, z ní vyrobená slivovice byt' třikrát destilovaná, by byla úřkнутá a ze zákona označená.

Mohlo by se to zdát, že zákon o úřknutí je zvláštní skanzen středověku, možná v budoucnu lákající movité turisty, jenže je to zásadní ekonomicko-politická bariéra. Stigma GMO znamená obrovské náklady a mnohaletou (u průmyslového bramboru 15 let!) proceduru uvedení nové odrůdy na trh, takže je schůdná jen pro velké nadnárodní firmy. Také její pěstování je finančně a administrativně velmi náročné. Jde nyní o to, kterou z výše uvedených „inovací“ opatří politici-úředníci cejchem „GMO“. Ta bude mít smůlu.