

dvou aminokyselin určuje, na které písmeno genetického kódu se bílkovina naváže. Řetězec sestavený z několika vhodně zvolených variant aminokyselinových řetězců se naváže na DNA v místě s přesně stanoveným pořadím písmen genetického kódu. Řetězec tak působí jako klíč, který dokonale padne do zámku.

Genetici zkombinovali v laboratoři dědičnou informaci pro tvorbu jedinečného klíče s instrukcí pro tvorbu bílkoviny nukleázy fungující jako nůžky na stříhání DNA. Když pak vnesou do buňky laboratorně připravenou dědičnou informaci, vyrobí si podle ní buňka unikátní nástroj. Část fungující jako klíč vyhledá cílové místo v dědičné informaci buňky a dosedne na něj. Tím ho zároveň nabídnou molekulárním nůžkám k přestřížení. Vědci mohou velmi snadno a s vysokou účinností dosáhnout přestřížení dvojité šroubovice v přesně vybraném místě. Buňka se pokusí vzniklou „díru“ v DNA opravit, ale pokaždé se jí nepodaří defekt dokonale zacelit. Může se přitom ztratit několik písmen genetického kódu.

Pokud bychom například vnesli genetickou instrukci pro rozstřížení genu pro beta-laktoglobulin do oplozeného vajíčka skotu a vyvíjející se zárodek by při opravě „díry“ neodvedl stoprocentní práci, vyvinul by se ze zárodka jedinec s trvale poškozeným genem ve všech buňkách. V mléčné žláze krávy s takovým defektem by se nevyráběla alergenní bílkovina.

Prase překypující cholesterolem

Skotu zatím prostřednictvím TALEN do dědičné informace nikdo „nesáhl“. Tým amerických vědců však už dokázal v dědičné informaci prasat „nabourat“ pomocí speciálně konstruovaného TALEN gen pro bílkovinu, jež sehrává důležitou úlohu při odstraňování cholesterolu z krve.³ Vznikla tak prasata, kterým v žilách koluje krev se silně zvýšenými hladinami cholesterolu – podobně jako

lidem, kteří si nedávají pozor na životosprávu. Taková zvířata mohou posloužit jako model pro studium kardiovaskulárních chorob a také pro vývoj léčebných postupů nebo pro testování léků. Úžas vzbuzuje účinnost, s jakou TALEN funguje. Vědci vsříkli genetickou instrukci pro výrobu TALEN do oplozených prasečích vajíček a u tří čtvrtin TALEN „naboural“ cílový gen. V řadě případů byla v zárodku zničena jak kopie genu zděděná od otce, tak i od matky. Dříve používané techniky dosahovaly úspěšnosti několika procent a často ještě mnohem méně. Nehledě na to, že obvykle zasáhly jen jednu kopii genu a druhou ponechaly beze změny.

Světlé zítřky, nebo soumrak?

Zdá se, že v genetických modifikacích živočichů prožíváme velmi bouřlivé období. Bohužel jejich praktické uplatnění stále vázne. Geneticky modifikovaný losos AquaAdvantage, který má zásahem do dědičné informace výrazně posílený růst, byl posouzen americkým Úřadem pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) a nebylo na něm shledáno nic, co by bránilo jeho chovu a konzumaci jeho masa. Přesto úřad už druhým rokem otálí s vydáním povolení k uvedení masa lososa AquaAdvantage na trh. FDA zatím ustupuje enormnímu tlaku chovatelů „obyčejných“ lososů, kteří se bojí konkurence rychleji rostoucí a lacinější geneticky modifikované ryby.

Ještě hůře dopadl kanadský projekt prasete Enviropig, které po zásahu do dědičné informace lépe využívalo fosfor z krmiva. Jeho výkaly obsahovaly méně fosforu a představovaly menší zátěž pro životní prostředí. Zdlouhavý schvalovací proces vyčerpával jak trpělivost, tak finanční rezervy tvůrců tohoto „ekologického“ prasete. Vědci z University of Guelph nechali nedávno všechny „čuníky šetrné k přírodě“ porazit a jejich chov definitivně ukončili. ♪

1) Javed A. et al.: PNAS 109, 16811-16816, 2012.

2) TALEN je zkratka z anglického „transcription activator like effector nuclease“. Vyjadřuje, že jde o enzym štěpící DNA (nukleázu) napojený na „rozeznávací“ molekulu vytvořenou z prvků odvozených od bílkovin (transkripčních aktivátorů), jimiž bakterie *Xanthomonas* aktivuje geny hostitelské rostliny.

3) Carlson D. F. et al. PNAS 109, 17382-17387, 2012.

Právo žen na své tělo... a kapavka

Ekonomické uvažování je prosté. V první hodině ekonomie se studenti dozvědí, že na veškeré jednání lze nahlížet jako na střet nákladů a výnosů dané volby, a chceme-li predikovat chování lidí, postačí sledovat, jak se tyto hodnoty mění. Lze tak popsat veškeré chování, třeba i to, jak liberální zákony o potratech způsobují nárůst prevalence kapavky.

Výnosy ze sexuální aktivity – blaženě teletivé pocity – je zbytečné ilustrovat. Nákladem milování je zejména nechtěné těhotenství a nakažení sexuálně přenosnou nemocí. A každý sexuální styk tyto očekávané náklady zvyšuje – i když nakrásně máme trvalého

partnera, jisti si jeho věrností být nemůžeme a jeho schopnost regulérně užít antikoncepci nemusí být také dokonalá. Léčba sexuálně přenosné nemoci, strasti s nechtěným těhotenstvím či nabídnutí dítěte k adopci přináší zjevné finanční i psychické náklady. Z toho vyplývá, že individuální poptávka po sexu klesá, s přibývajícím množstvím sexu rostou jeho náklady a za jistou mezí se sex jednoduše již nevyplácí.¹

Potraty zlevňují sex

Způsob uzákonění potratů v zemi je důležitým determinantem nákladů. Je-li přístup

PETR HOUDEK

Ing. Petr Houdek,
(*1981) asistent na
katedře institucionální
ekonomie a výzkumný
pracovník laboratoře
experimentální ekonomie
Národohospodářské fakulty
VŠE, postgraduální student
na Přírodovědecké fakultě
Univerzity Karlovy.

k potratům právně omezen, regulován, jeho náklady jsou pochopitelně vyšší; ilegální potraty jsou finančně náročné (úplatek či úhrada služby na černém trhu) a rizikové, jak hrozbou trestního postihu, tak zdravotně (ročně je ve světě uskutečněno asi 20 milionů nezákonných potratů ústících v smrt asi 80 000 žen). Úvaha pak diktuje, že v těchto státech by sexuální aktivity mělo být méně než v zemích, kde je potratová legislativa benevolentní, a sex je proto „levnější“.

Jonathan Klick z Pensylvánské univerzity, Sven Neelsen z Erasmovy univerzity v Rotterdamu a Thomas Stratmann z Univerzity George Masona se jali tuto predikci ověřovat.² Drtivá většina zemí rozvinutého světa dnes garantuje ženám zákonné právo podstoupit interrupci do jistého měsíce těhotenství dle jejich přání. V dřívějších obdobích však bylo nutné prokázat vážné ohrožení mentálního či fyzického zdraví ženy a někdy byly potraty *de iure* zcela nemožné. A obdobné je to i dnes v méně rozvinutých zemích. Kombinací dvacetiletých dat z 41 zemí světa výzkumníci sledovali dopad regulace potratů na se-

xuální chování obyvatel. A jelikož detailní data o frekvenci sexu pohříchu neexistují, využili zástupnou hodnotu – rozšíření kapavky – s předpokladem, že čím více obyvatelstvo dovádí, tím snáze se kapavkou nakazí.

Levný sex = kapavka

Rozšíření kapavky v zemi – jakož i sexuální aktivitu – ovlivní řada faktorů, od početnosti mladé populace přes kvalitu zdravotní péče, hustotu obyvatelstva po náboženství či úctu k ženám (Vesmír 91, 46, 2012/1). Autoři se snažili maximum těchto vlivů zohlednit a skutečně prokázali, že uvolnění potratové regulace vede k rozšíření kapavky až o 35 nových případů na 100 000 obyvatel, což by znamenalo téměř 2/3 nárůst. Nicméně vypovídají tyto výsledky také o zvýšené poptávce po sexu?

Nejspíše ano, legálnost potratů nutně podpořila jejich častější provádění a tento nárůst byl mnohem větší než pokles porodnosti. Kdyby se sexuální aktivita po uvolnění potratů nezměnila, míra potratovosti i porodnosti by byly zhruba stejné, jen s opačným znaménkem. Leč nikoliv, rizikový sex vzkvétal a bakterie kapavky prospívaly s ním. A zvážíme-li, že pravděpodobnost početí je při jednotlivém styku asi 10 %, kdežto pravděpodobnost nakažení ženy kapavkou infikovaným mužem je až 60 %, nelze se divit, že kapavka prožila skutečný boom. ♪

1) Komu se analýza nákladů a výnosů v oblasti tak ovládané impulsivními a vrtkavými touhami, jako je sexuální chování, nezdá relevantní, necht' zváží četbu Posner R. A.: Sex and Reason. Harvard University Press, Cambridge 1992. Ač časové náklady jejich téměř 500 stran jsou značné, věřte, že výnosy z četby této vpravdě humanistické knihy je překonají.

2) Klick J., Neelsen S., Stratmann T.: The Relationship between Abortion Liberalization and Sexual Behavior – International Evidence. American Law and Economics Review, v tisku, 2012.

Vědci za katrem

DANIEL
VANĚK

Zpráva oznamující nepravomocné rozhodnutí italského soudu odsoudit šest odborníků na zemětřesení a jednoho vládního činitele za to, že nedokázali vydat odpovídající varování před zemětřesením v Aquile v roce 2009, mne stejně jako většinu vědecké komunity dosti šokovala.

Vědci samozřejmě nebyli odsouzeni za to, že nedokázali předpovědět zemětřesení, ale prokurátor celý případ postavil na tom, že podáváním nepřesných, nekompletních a zavádějících informací došlo k nedostatečnému popsání rizik směrem k veřejnosti, jež pak nebyla dostatečně obezřetná, a zemětřesení si proto vyžádalo více obětí. Seismologové, kteří zasedali ve vládní odborné komisi posuzující riziko ničivého zemětřesení, byli prokurátorem obžalováni za „špatnou komunikaci“ a opravdu nesli obrovský díl viny, protože po zasedání komise ponechali veškerou informační povinnost na úředníkovi bez znalosti seismologie. Ten v oficiálním tiskovém prohlášení uvedl, že „vědecká komunita nám sdělila, že neexistuje žádné riziko, protože dochází k poklesu energie a situace vyhlíží příznivě“. Vědci samozřejmě mohli

a měli na toto prohlášení, jež bylo v rozporu s jejich odbornou diskusí v komisi, odpovídajícím způsobem reagovat. To se ale až do ničivého zemětřesení nestalo.

Vědci spolu s lékaři a vysokoškolskými pedagogy vévodí žebříčkům nejprestižnějších povolání, a to nejen v České republice, ale i ve většině civilizovaných zemí. Obviňování a zejména trestání vědců je novinářsky atraktivním tématem, a tak při googlování lze narazit i na další zajímavé případy, jako jsou ty následující z Ruska a USA.

Ruská vědkyně Olga Nikolajevna Zelenina, vedoucí chemické laboratoře Zemědělského ústavu v Penze, byla v srpnu 2012 zatčena a obviněna ze zneužití svého postavení, napomáhání pašování a z přípravy distribuce nelegálních drog. Zelenina je uznávanou a vyhledávanou specialistkou na problematiku konopí a máku, a jako taková vypovídala v roce 2011 před soudem na otázku, jaké množství opiátu je možné extrahovat ze 42 tun potravinářského máku dovezeného v roce 2010 do Ruska.

Odpověď musela obhájce obviněného podnikatele Sergeje Šilova uspokojit, protože



23 ZÁKONY
A DNA