

**Mladá fronta DNES, 3.1.2009, Největší vědecké objevy roku 2008**  
*FRANTIŠEK HOUDEK*

Mezi vědecké objevy roku 2008 patří například UMĚLÉ BAKTERIE, důkaz vody na Marsu nebo i zjištění, že se savci orientují podle zemského magnetismu.

Vědci v právě uplynulém roce odhalili další souvislosti ve fungování světa, převážně v přírodních vědách, hlavně genetice. Řeší však jeden problém: v mnoha oborech se základní výzkum zdánlivě vzdaluje běžnému životu. To však neznamená, že objevy a poznatky roku 2008 jednou nebudou zásadní. Potenciál k tomu mají.

Zvířata jako magnetky Zvěř ráda žije v severojižním směru. Přišlo na to pár bystrých českých biologů bez jakýchkoli náročných experimentů. Jednak v terénu, jednak za pomoci nejmodernější satelitní techniky sledovali stáda krav, jelenů, srn atd. (celkem analyzovali polohování 8 510 zvířat na 308 pastvinách z celého světa). Zjistili, že všechna se pasou i spí, aby přitom jejich těla směřovala podél poledníků (tedy přibližně ve směru siločar geomagnetického pole). Objev Hynka Burdy z univerzity v Essenu, **Jaroslava Červeného z Akademie věd ČR** a několika dalších badatelů vzbudil po zveřejnění koncem srpna pozornost v celém světě. Který orgán, tkáň či soubor buněk je tak citlivý jako stříška kompasu?

A hlavně – jelikož zvířata lze jen stěží považovat za masochisty, asi jim tohle směřování dělá dobře. To značí, že pouhou orientací do vhodných světových stran při stavbě chlévů, stájí, kotců, ale i třeba psích bud či zoologických zahrad lze docela jednoduše vylepšit pohodu chovaných zvířat. A konečně, ruku na srdce: kolik z nás spí v posteli ve směru severojižním? Evoluce inflagranti Počátkem letošního července byla zveřejněna zpráva o zřejmě první experimentální přeměně jednoho živočišného druhu v druhý. Badatelé z Michiganské státní univerzity vzali v roce 1988 jednu bakterii běžného druhu *Escherichia coli* a po jejím rozmnožení vzniklou kolonií potomků (tedy s totožným genomem) rozdělili na dvanáct populací, které uložili do samostatných prostředí. V nich se během dvaceti let vystřídal přes 44 tisíc generací (u člověka by to trvalo nějakých tři čtvrtě milionu let).

Zprvu se jednotlivé populace od sebe příliš nelišily, pak se začaly projevovat mutace a přirozený výběr z nich. Kromě glukózy, kterou se bakterie živí, však živný roztok obsahoval ještě sůl kyseliny citronové, kterou normální colibakterie „nejedí“.

Krátce po 31 500. generaci se to stalo: bakterie v jedné nádobce přišly citronanu na chuť a naučily se ho využívat jako zdroj uhlíku! Přitom neschopnost zpracovávat citrát je jedním ze znaků, podle nichž se *Escherichie* odlišují od ostatních bakteriálních druhů...

Při zpětné analýze se pak přišlo na to, že ke klíčové genetické změně došlo kolem 20 000. generace, zbylých 11 500 bakteriálních pokolení padlo na vývoj a „ladění“ změny do použitelné podoby.

Zatím nejetičtější a nejbezpečnější kmenové buňky Tým biologa Shinyi Yamanaky na univerzitě v Kjótu je na této parketě jedničkou, před dvěma lety připravil první tzv. indukované kmenové buňky (IKB) z dospělých buněk kůže (tedy už ne eticky problematické embryonální, navíc tyto „kožní kmenové buňky“ v případě vypěstování ze stejného jedince nevyvolávají odmítavou imunitní odpověď).

IKB „staré generace“ však měly sklon zvrhávat se v nádorové. Japonec tedy napřed použil nové vnášeče „elixíru omlazení“ (místo retrovirů mnohem bezpečnější adenoviry) a konečně nyní koncem října oznámil, že indukoval kmenové buňky zcela bez pomoci virů. Pravda, zatím s velmi malou účinností a „pouze“ na myších, ale ještě není všem dnům konec. Ostatně velmi zdatně se kmenových dostihů účastní i čeští vědci.

Indukované (neembryonální) kmenové buňky se mohou stát ideální surovinou k produkci léčivých buněk, například neuronů pro pacienty s Parkinsonovou chorobou, inzulin produkujících buněk pro diabetiky apod.

Jak se udrží nové druhy?

Neplodnost kříženců je docela běžný jev, známe ho třeba u mezků a mulů coby potomků koně a osla. Tato tzv. hybridní sterilita má obrovský význam pro evoluci rostlinných a živočišných druhů. Vizualní příčinou neplodnosti kříženců je nefunkční shluk některých chromozomů od rodičů při početí potomka. Jdeme-li dále „do hloubky“, musí existovat gen (nebo komplex genů), který genetickou rozdílnost obou rodičů jakoby „vyhodnocuje“ a od určité hranice „zmotá“ vznikající chromozomy jejich potomka tak, aby byl neplodný.

Zatím byly známy dva geny hybridní sterility u banánové mušky, která je geneticky nejprozkoumanějším organismem vůbec. Týmu vedenému **Jiřím Forejtem** z **Akademie věd** se podařilo objevit první gen neplodnosti kříženců u myši. Zprávu o tom přinesl v prosinci.

Jakási obdoba hybridní neplodnosti patrně stále víc sužuje i lidské páry. Třeba proto, že různé vnější faktory (např. cizorodé látky v prostředí) ovlivní genetickou výbavu jednotlivce tak, že i když navenek není zcela nic poznat, příslušná ekipa genů pro hybridní sterilitu jeho genom vyhodnotí jako „jinodruhový“. Dědičnost kontra prostředí Pokud mě paměť neklame, v očích většiny lékařstva vliv výchovy (tedy životního stylu) na zdraví vždy převažoval nad vlivem přírody (dědičností). Uváděl se poměr 2 : 1 ve prospěch výchovy. Což dávalo značnou naději kompenzovat nepříznivou genetiku.

Finsko-americko-britský výzkumný tým si vybral geneticky maximálně homogenní množinu 5 000 lidí – rodilí Finové narození v roce 1966 v jedné z geneticky nejizolovanějších oblastí severního Finska – a podrobil je velmi důkladné prohlídce včetně změření biochemických parametrů, jakož i výsledku o jejich životním stylu a rodinných návycích. A potom zmapoval jejich DNA v úsecích odpovídajících za různé nemoci.

Výsledek badatelé zveřejnili v prosinci: genetické faktory se na předčasném nástupu zmíněných poruch a onemocnění podílejí sedmdesát procenty, životní styl pouhými třiceti. Hledání původu hmoty Desítky zemí světa ho hluboko pod Ženevou stavěly čtrnáct roků a zaplatily za něj bratru 160 miliard korun. Do jeho obvodu se pohodlně vejde celé Brno. Elektrárny spotřebuje přes polovinu toho, co vyrobí jeden blok Jaderné elektrárny Dukovany. Za to se od něj očekává průlom ve výzkumu hmoty.

Obří urychlovač částic (LHC) v Evropském centru jaderného výzkumu (**CERN**) dokáže při kolizích částic urychlených v hlubokém mrazu a vakuu k rychlosti světla vyvolat podmínky, jaké panovaly zlomeček vteřiny po velkém třesku. Za těchto okolností mohou vzniknout i velmi exotické částice. Nejočekávanější z nich je Higgsův boson, který by definitivně potvrdil platnost tzv. standardního modelu, tedy současné teorie částic. LHC byl oficiálně spuštěn v říjnu, nyní se na něm odstraňuje závada. Plného výkonu by měl dosáhnout v roce 2010.

První uměle syntetizovaný genom bakterie Tým vědců vedený známým Craigem Venterem koncem ledna oznámil, že připravil kompletní dědičnou informaci bakterie *Mycoplasma genitalium*, jednoho z mikrobů s nejmenším genomem.

Venterovci nejprve syntetizovali z jednotlivých bází úseky dlouhé asi 6 000 písmen genetického kódu. Postupně tyto krátké řetězce syntetizované DNA spojovali na stále delší a delší úseky. Nakonec získali čtyři velké kusy DNA, které dohromady tvořily kompletní genom mykoplazmy. Tyto čtyři úseky vnesli do kvasinky a ta je zkompletovala do jediného bakteriálního chromozomu.

Na otázku, k čemu je to dobré, odpovídá Venter vizí umělého organismu, který pro nás bude konat užitečné „práce všeho druhu“. Například: speciálně vyprojektované bakterie budou štěpit vodu na vodík a kyslík pro palivové články, popřípadě překvasí kuchyňské odpadky na butanol k pohonu rodinného auta...

Mykoplazma má 517 genů (v celkem 580 000 písmenech genetického kódu), které řídí syntézu asi 485 bílkovin. Zdaleka ne všechny potřebuje k životu. Venter odhaduje, že tzv. minimální genom by mohlo tvořit asi 100 genů. Zatím však není úplně jasné, které to jsou.

První umělá DNA Japonec Masahiko Inouye s kolegy z University of Toyama počátkem července oznámil, že vytvořil DNA i z nepřírodních součástí. Její kostra (z cukru a fosfátu) zůstává, avšak báze jsou jiné než ony známé A, G, C, T.

Podobně jako přirozená DNA je i její umělá obdoba pravotočivá. Na rozdíl od té přírodní snadno vytváří struktury vyššího řádu, tedy i propletenec tří vláken – trojvláknovou šroubovici.

Vědci doufají, že jedinečnost těchto struktur a jejich vysoká stabilita jednou poskytnou skvělou možnost k výrobě nových biotechnologických materiálů a k jejich netradičním aplikacím, především jako velmi obsažného nosiče informace.

Aby nedošlo k mýlce – zdaleka nejde o základ nového života, k tomu chybí například zařízení, které by takto jinak zapsanou informaci v buňce bylo schopno číst a kopírovat, chybí i opravný mechanismus, který by uměl takovou strukturu opravovat atd.

Voda na Marsu Snímky naznačovaly už léta, že na Marsu kdysi mohla proudit voda. V druhé polovině července badatelé NASA napřed oznámili, že sonda Fénix našla na povrchu Marsu hojnost zvláštních jílovitých materiálů, které mohly v dávné historii vzniknout pouze v přítomnosti vody. V dalším průzkumu automatický „zobák“ Fénixův nabral zmrzlý vzorek půdy, přemístil ho do píčky uvnitř sondy a rozmrazil. Uvolnila se pára, která pak zkondenzovala v regulérní kapalnou vodu. Tu pak mohli badatelé na dálku analyzovat, takříkajíc poprvé „ochutnat“. Poté, co v červnu Fénix zjistil, že půda rudé planety je v pozemském smyslu úrodná, jde o další důkaz, že na Marsu přinejmenším kdysi panovaly podmínky vhodné pro život.

Foto popis| NOVÁ BAKTERIE Podařilo se sledovat vznik mutace u bakterie Escherichia coli  
Foto popis| JAKO PODLE KOMPASU Čeští vědci objevili, že, je-li to možné, zvířata svá těla směřují od severu k jihu. Mají tedy magnetický smysl.

URL| <http://archiv.newton.cz/mf/2009/01/03/7109772f28b1e49cce3a6a3da598fb6c.asp>