

## Bakteriální gen pomáhá broučimu škůdci kávových plantáží

Brouk známý v anglicky mluvících zemích jako coffee berry borer a v Latinské Americe jako broca del café je obávaný škůdce kávovníkových plantáží. Jde o nosatce *Hypothenemus hampei*, který vyvrtává díry do kávových zrn, a tím je znehodnocuje. Je hlavním zdrojem problémů v mnoha oblastech, kde se káva pěstuje. Tento původně africký brouk se rozšířil do celého světa, přičemž důvod jeho rychlého šíření zřejmě souvisí s tím, že je schopen trávit polysacharid galaktomannan, přítomný v oplodí kávových bobulí. Galaktomannan je rozkládán enzymem mannanázou, který byl donedávna znám pouze u bakterií, na jednodušší cukry.

Týmu biologů pod vedením J. K. C. Roseho z Cornellovy univerzity v Ithace ve státě New York se podařilo v genomu brouka najít gen HhMAN1, který kóduje enzym mannanázu. Tento gen nebyl dosud nalezen u žádného jiného druhu hmyzu, ani u blízce příbuzného nosatce *Hypothenemus obscurus*. Je evidentně bakteriálního původu a pochází z bakterie, která žije v střevním systému nosatce. Jakým způsobem se gen z bakterie dostal do genomu brouka, není jasné. Jde o vzácný příklad přenosu genů bakterie do genomu živočicha se zřejmým benefitem pro živočicha. Díky tomuto genovému transferu mohl nosatec *H. hampei* najít dosud jinými brouky neužívaný zdroj potravy, a rozšířit se tak po celém světě. (Nature, doi:10.1038/nature.2012.10116)

Jiří Patočka, ZSF JU

## Chovají se bohatí lidé méně eticky?

Kdo vám spíše zastaví na přechodu – řidič luxusního automobilu, nebo řidič levného vozu? Nový výzkum ukazuje, že spíše ten druhý. V sérii sedmi studií se autoři výzkumu zaměřili na vztah společenského postavení a etického chování.

V prvních dvou studiích výzkumníci zjišťovali, zda má sociální status řidiče automobilu vztah k jeho pravděpodobnosti porušení silničních předpisů. Společenský status řidiče odhadovali pozorovatelé ze vzhledu, stáří a značky vozidla. Porušení silničních předpisů spočívalo v první studii v nedání přednosti v jízdě

a v druhé studii se jednalo o nepuštění chodce stojícího na přechodu. V obou studiích se ukázalo, že řidiči v luxusnějších vozech spíše spáchali ve sledovaných situacích dopravní přešůpek než řidiči levnějších automobilů.

V dalších studiích autoři výzkumu nálezy dále rozšířili. Zjistili tak mimo jiné, že studenti hodnotící své společenské postavení jako vyšší spíše souhlasili s tím, že by se v hypotetických situacích zachovali neeticky, nebo že by lidé s vyšším společenským postavením byli spíše ochotní zatajit zaměstnanci důležitou informací. V jiné studii se pak ukázalo, že lidé s vyšším sociálním statusem více podvádějí za účelem zvýšení šance vyhrát peníze než lidé s nižším statusem.

Ze samotného vztahu společenského postavení a ochoty porušovat pravidla nelze samozřejmě zjistit, zda je vyšší sociální status příčinou porušování pravidel. Výzkumníci tedy provedli studii, ve které se pokusili podstatu tohoto vztahu odhalit. Za tímto účelem použili postup z dřívějších výzkumů, který ovlivňuje vnímané společenské postavení. Polovina pokusných osob se měla srovnávat s velice bohatými, vzdělanými lidmi s vysoce váženou prací. Druhá polovina se měla naopak srovnávat s lidmi z opačného pólu společenského žebříčku. U první poloviny tak výzkumníci vyvolali pocit nižšího a u druhé poloviny vyššího společenského postavení. Poté měli všichni účastníci výzkumu vyplnit několik dotazníků, z nichž jeden se týkal hodnocení ochoty chovat se neeticky. I v této studii se ukázalo, že společenský status – zde experimentálně vyvolaný – má vztah k tendenci chovat se neeticky. Odpovědi v dotaznících se samozřejmě nemusí projevovat odpovídajícím způsobem ve skutečnosti. Autoři však v této studii použili i další způsob měření neetického chování. Ke konci studie ukázali pokusným osobám bonbonky v míse s tím, že jim řekli, že jsou pro děti z jiné laboratoře, ale že, pokud chtějí, mohou si bonbon vzít. Ukázalo se, že lidé ze skupiny, u níž byl vyvolán vyšší společenský status, si vzali více bonbonů určených dětem než lidé z druhé skupiny.

Výsledky výzkumu tedy celkově ukázaly, že lidé s vyšším společenským postavením spíše porušovali pravidla a chovali se neeticky. Je však nutné dodat, že je možné, že tento vztah může být specifický jen pro určité kultury či státy. Výzkum využíval jako pokusné osoby pouze obyvatelé Spojených států, a je tak

možné, že v jiných kulturách či zemích by byl vztah mezi sociálním statusem a neetickým chováním jiný. Etické normy autorů se také mohou u některých situací a otázek využitých ve výzkumu lišit od našich. Chování, které autoři považují za neetické, může někdo považovat za chování ještě v rámci normy. (Piff P. K., Stancato D. M., Côté S., Mendoza-Denton R., Keltner D.: Higher social class predicts increased unethical behavior. PNAS 109, 4086–4091, 2012, doi: 10.1073/pnas.1118373109)

Štěpán Bahník, PrF UK

## Ako je to so zebriami pruhmi?

So zebriami sa stretávame už od detstva, najmä prostredníctvom televízie alebo kníh, v lepšom prípade sme mali česť stretnúť sa so skutočnými zebriami v zoo. Tí hlbavejší sa už možno vtedy pýtali rodičov: „Prečo je zebra pruhovaná?“ Niektorí odborníci tvrdia, že pruhy opticky zväčšujú veľkosť zvierata, a tak pomáhajú zebriam unikať pred predátormi, pruhy sa prelínajú, čo sťažuje predátorovi zameranie na jeden cieľ. Podľa iných teórií slúžia pruhy ako krycie sfarbenie a môžu pomáhať jedincom rozoznávať sa navzájom (podobne ako ľudia má každá zebra iný vzhľad), termoregulácii alebo sú indikátorom fitness. Za povšimnutie stojí napríklad Harri-sova teória z roku 1930, že pruhy sú vlastne ochranou tohto druhu pred dotieravými ovadmi. Ovady uštedrujú svojim obetiam bolestivé uštipnutia, často spojené s prenosom chorôb. V konečnom dôsledku to môže zapríčiniť znižovanie hmotnosti pasúcich sa zvierat, v odbobí výchovy mláďat dokonca aj za pokles tvorby mlieka. V závislosti od geografickej distribúcie ovadov je tento lietavý hmyz zodpovedný aj za rôzne ochorenia koní. Ako však pruhy súvisia s dotieravým hmyzom?

Voda predstavuje prostredie potrebné na vývoj ovadích lariev. Okrem vhodného prostredia na rozmnožovanie, ovady sem prilietajú aj pre vyššiu pravdepodobnosť nájdania hostiteľa, (stádové bylinožravce sa často vyskytujú práve pri zdrojoch pitnej vody), vodné plochy sú aj vítanou príležitosťou na doplnenie telesných tekutín, na ochladenie sa, alebo nájdene potenciálneho partnera. Preto sú dospelé jedince rôznych druhov ovadov priťahované horizontálne polarizovanými lúčmi, ktoré sa odrážajú od vodnej hladiny.

# vesmír

Český rozhlas Leonardo,  
Akademie věd ČR  
a časopis Vesmír  
vás zvou na diskusi na téma

## Šifry, Alan Turing a Enigma

Jak matematici ovlivnili výsledek  
2. světové války

Hosty budou  
doc. RNDr. Jiří Tůma, DrSc.,  
Mgr. Štěpán Holub.

**20. června 2012 od 19 hodin  
v budově Akademie věd  
Národní 3, Praha 1**

Moderuje Luboš Veverka,  
Český rozhlas Leonardo

Vstup zdarma



Harrisovou hypotézou sa v minulosti zaoberalo viacero výskumníkov, elegantné overenie tohto tvrdenia sa podarilo až vedcom zo Švédska a Maďarska (J. Exper. Biol. 215, 736 – 745, 2012; [http://arago.elte.hu/files/TabanidZebraPol\\_JEB.pdf](http://arago.elte.hu/files/TabanidZebraPol_JEB.pdf)). V rámci experimentu testovali na modeloch koní ich atraktivitu vo vzťahu k týmto hmyzím ekto-parazitom. Makety koní v životnej veľkosti sa odlišovali farbou (makety boli v bielom, hnedom, pruhovanom a čiernom prevedení) a hustotou pruhov (líšili sa šírkou, uhlom a smerom odrazeného polarizovaného svetla). Experimentátori zistili, že čierny model vydáva najviac

horizontálne polarizovaného svetla, pričom biely odráža nepolarizované svetlo. Každý model natreli špeciálnym lepidlom – čím viac sa naň nalepilo ovadov, tým bol model prítiažlivejší. Na prekvapenie vedcov najmenej atraktívny pre hmyz bol pruhovaný model, predpokladali, že to bude biely. Čierne-biele pásiky reflektujú veľmi odlišné polarizácie svetla, čo mátie prilietajúci hmyz a znižuje atraktivitu modelu. Z pokusov vyplynulo, že atraktivita makety sa znižovala s klesajúcou šírkou pruhov – čím bol pruh užší, tým bol menším lákadlom. Práve tieto pruhované makety najvernejšie predstavovali skutočné zebry. Na svete sa vyskytuje niekoľko druhov zebier, ktoré majú odlišné pruhovanie, ale všetky spadajú do rozsahu, v ktorom sú pre hmyz neatraktívne. Pravdepodobne aj pruhované kožuchy iných veľkých cicavcov fungujú na podobnom princípe a slúžia na redukovanie prítomnosti krv cicajúceho hmyzu.

**Peter Mikula, Přírodovědecká  
fakulta UK**

## V Africe je vody dost

Africký kontinent je notoricky známý nedostatkom vodných zdrojů. Kvůli dalšímu populačnímu růstu a nutnosti zavlažování zemědělských plodin se v příštích desetiletích očekává další nárůst spotřeby vody. V současné době nemá přístup k nezávadné pitné vodě více než 300 milionů obyvatel černého kontinentu. Část z nich navíc patří mezi nejchudší obyvatele planety.

Nejdůležitější zdroj (nejen) pitné vody v Africe představují zásoby podzemní vody. Ačkoli se podzemní voda hojně využívá, přesnější informace o jejím množství stále chyběly. Skupina britských vědců nyní provedla odhad na základě dostupných údajů, jež relativně rovnoměrně pokrývají celý kontinent. Z jejich výsledků vyplývá mimořádně příznivá zpráva: africké zásoby podzemní vody činí v průměru 0,66 milionů krychlových kilometrů (odhad se pohybuje od 0,36 do 1,75 milionů km<sup>3</sup>). Tento odhad stonásobně převyšuje objem dostupné vody na povrchu. Podzemní zásoby jsou ale pod kontinentem rozloženy nerovnoměrně, nejvíce podzemní vody se nachází v severní Africe (v Libyi, Alžírsku, Egyptě, Čadu a Súdánu). Mocnost zvodnělé vrstvy zde může dosahovat až 75 metrů. V současné době se však tyto zásoby podzemní vody neobnovují. Vzhledem k ome-

zení v obnově zásob podzemní vody autoři navrhuji budování vrtných studní s ručními pumpami o vydatnosti až 0,3 litru za sekundu. Dostupná mapa odhadu zásob podzemní vody tak může napomoci při plánování využívání tohoto důležitého zdroje. (Environ. Res. Lett. 7, 024009, 2012)

**Michal Šorf, PŘF JČU**

## Santorini se probouzí

Vulkán Théra, který zhruba před jedním a půl tisícem let vytvořil dnešní řecký ostrov Santorini (Vesmír 73, 391, 1994/7), se po šedesátiletém období klidu opět probouzí k životu. Od počátku roku 2011 se hlavní kaldera vulkánu zvedá rychlostí 18 cm za rok – zřejmě v důsledku rozpínajícího se magmatu, které je uloženo asi 4 kilometry pod povrchem. Deformace kráteru naznačují obnovenou seismickou aktivitu. Podle seismologů by však mohlo dojít jen k menším erupcím, nikoli k obřímu výbuchu jako před zhruba 1600 lety. Jiné vulkány stejného typu, které také začaly jevit známky aktivity, se dokonce vrátily k „normálu“, aniž by došlo k jakékoli erupci. (Geophys. Res. Lett. 39, L06309, 2012; DOI: 10.1029/2012GL051286)

**Pavel Hošek**

## Léčivý jed slunéček

Snad všechna slunéčka si syntetizují nějakou svou obrannou chemickou sloučeninou, obvykle alkaloid, který v kapce hemolymfy vypouštějí z kloubů na nohou. Obranným alkaloidem invazního slunéčka východního (*Harmonia axyridis*) je harmonin – (17R,9Z)-1,17-diaminooctadec-9-en. Úspěch slunéčka východního při šíření na několika kontinentech lze mimo jiné připsat i jeho značné odolnosti proti mnohým patogenním mikroorganismům. Antimikrobiální aktivitu zajišťuje právě harmonin. V laboratorních kulturách byla nyní prokázána jeho aktivita i proti lidským patogenům.

Extrakt hemolymfy slunéčka východního na agarové plotně zabráňoval růstu bakterií v okruhu asi centimetr od aplikované kapky. Extrakt ze slunéčka sedmítečného ani slunéčka dvojtečného (obsahují bicyklické alkaloidy coccinellin, resp. adalin) bakterie nezastavil. Jedno slunéčko východní obsahuje asi 160 µg harmoninu, jeho koncentrace v hemolymfě je asi 27 mM. Byl prokázán inhibiční účinek proti 10 dru-



Slunéčko východní (*Harmonia axyridis*). Snímek © Oldřich Nedvěd, Jiří Háva, Daniela Kulíková.

hům bakterií, a to v koncentracích 5,5 až 354  $\mu\text{M}$ , tedy v roztoku 75krát až 5000krát zředěném. Pokus zahrnoval jak obvykle neškodné bakterie (*Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*), tak poměrně nebezpečné původce střevních a kožních onemocnění (*Staphylococcus aureus*), zánětu močových cest a středního ucha (*Pseudomonas aeruginosa*) a původce tuberkulózy (*Mycobacterium tuberculosis*). Harmonin účinkoval stejně proti citlivému kmeni zlatého stafylokoka jako proti kmeni rezistentnímu vůči antibiotikům (Ciprofloxacin). Navíc potlačoval i růst úporných patogenních kvasinek (*Candida albicans*).

Dále se ale přišlo na to, že harmonin dokonce inhibuje růst několika stadií krevničky *Plasmodium falciparum*, původce nejnebezpečnější tropické malárie. Proti krevním nepohlavním stadiím účinkovala koncentrace 5  $\mu\text{M}$ , a to i proti kmeni rezistentnímu vůči chlorochininu. Při stejné koncentraci byl redukován také počet gametocytů – to jsou stadia krevničky přenášená z nemocného člověka na komára. Což ovšem nezajímá již nemocného; leda ty zdravé okolo. Nepříjemné je zjištění, že harmonin v koncentraci 20–40  $\mu\text{M}$  inhiboval také růst buněčné kultury lidských a motýlích buněk.

Lákavá je představa stovek entomologů najatých farmaceutickým koncernem, jak se honí se sítkami za slunéčky kvůli získání zázračného antibiotika. Nebo alespoň představa továrny na chov slunéček s vjíždějícími nákladáky pilin a osiva na pěstování rostlin pro mšice. Ale harmonin je již možné vyrábět uměle, v chemické laboratoři. Což

ovšem nebrání lidovým léčitelům rozmáznout slunéčko přes úporně hnisající ránu. (Vzpomeňme na rozdrčeného zlatohlávka na oku falešného Hadriána z Římsů z Klicpe-rovy hry.) Jenom ještě nevím, jak budu svým kolegům odjíždějícím na expedici do tropů aplikovat extrakt ze slunéček proti malárii. Alkaloid je hořký – tak třeba s ginem místo toniku? (Biology Letters 8, 308–311, 2012) **Oldřich Nedvěd, PŘF JU**

## Malí a velcí koně

U většiny savců platí, že se velikost těla zmenšuje v teplejších oblastech a zvětšuje v chladnějších. Zajímavé potvrzení této skutečnosti přinesl výzkum fosílií předků dnešních koní, kteří žili na přelomu paleocénu a eocénu. Během této asi 175 000 dlouhé periody se postupně oteplovalo až k jistému okamžiku, kdy se naopak začalo ochlazovat. Velikost koňovitých savců přímo odpovídá změně teploty. Nejprve se po 130 000 let stále zmenšovali. Pak se začalo ochlazovat a zvířata se pro změnu začala zvětšovat. To ukazuje, že teplota měla v minulosti na velikost těla přímý vliv. Dá se předpokládat, že stejným způsobem bude působit na savce i nadále. (Science 335, 959, 2012/6071) **Pavel Hošek**

## Náhoda přeje připraveným: zkoumáním nádorů k podpoře štíhlé linie

Používat léky potlačující růst cév na podporu štíhlé linie zní jako poněkud nemístný nápad. Ale každá rostoucí a metabolicky aktivní tkáň potřebuje stálý přísun značného množství živin. Typické je to třeba pro nádory – v našem organismu často vznikají mikroskopická nádorová ložiska, jejichž růst omezuje neschopnost stimulovat tvorbu cév (angiogenezi). Osvojení si schopnosti stimuloval tvorbu cév je jednou z nemnoha klíčových podmínek nutných k tomu, aby nádor dosáhl velikosti makroskopické a aby se stal nádorem zhoubným. K významnějšímu přesahu této zákonitosti do metabolického výzkumu došlo překvapivě velmi pozdě, až v roce 2004, a navíc musela ještě významně pomoci náhoda. Toho roku W. Arap a R. Pasqualini zkoumali, zda a jak se cévy vznikající nově v nádorových ložiscích na molekulární úrovni liší od ostatních cév našeho

těla. Zjistili, že se neliší jen cévy nádoru od cév ostatních, ale že i cévy našeho těla se od sebe navzájem odlišují. Velmi zřetelně definovanou skupinou byly mimo jiné buňky cévního endotelu tukové tkáně. Původním cílem bylo dosažení apoptózy endotelů v nádorové tkáni tak, aby následkem omezení přísunu živin došlo k potlačení růstu nádoru. Když se pokusili cíleně navodit apoptózu endotelů v tkáni tukové, dosáhli obdobného výsledku – experimentální zvířata (myši, primáti) začala rychle a výrazně ubývat na váze. Na světě bylo nové experimentální léčivo zvané adipotid.

Pro praktickou aplikaci tohoto objevu zbývá zjistit, jak se bude lidský (nebo jiný dlouhožijící) organismus chovat při dlouhodobém podávání léčiva. Lidé s nedostatkem tukové tkáně se totiž vyznačují těžkými metabolickými poruchami (jaterní steatóza, hyperlipidemie, inzulínová rezistence). U pokusných zvířat vystavených účinkům zmíněného léku ovšem žádné podobné příznaky pozorovány nebyly. Je možné, že zatímco absence adipocytů má vážné následky, přítomnost vyhladovělých adipocytů je v tomto ohledu pro zamezení negativním účinkům dostatečná.

Při léčbě chronických onemocnění vyvstává ještě jeden problém – cílení léčby není nikdy stoprocentní. U onkologických pacientů s častou krátkou předpokládanou dobou dožití je možno vedlejší účinky plynoucí z nedůsledného zacílení léčiva zanedbat. Ovšem při léčbě chronických stavů (obezita, diabetes) je nutno uvažovat nad vedlejšími účinky léčiva v řádech desítek let – je dostatečné, když bude přesnost jeho zacílení 95%? Nebo 99%? Na tuto otázku zatím nikdo neumí odpovědět. Každopádně tento objev představuje ukázkový příklad potvrzení všeobecné platnosti principiálního poznatku tvrdícího, že bez dostatečné výživy není možné dlouhodobé přežívání jakékoliv metabolicky aktivní tkáně. (Seeley R. J., Cell Metab. 15, 1–2, 2012) **Petr Heneberg**

## Kde se na Marsu berou „bílé hadi“?

Starší generace znají Bílého hada ze stejnojmenné pohádky bratří Grimmů, ti mladší pak jako anglickou hard rockovou kapelu (Whitesnake), založenou v roce 1977 Davidem Coverdalem. Kde se však berou bílé hadi na Marsu? Po-



„Prašný ďábel“ (dust devil) v severoamerické poušti (nahore) a tentýž jev na Marsu (dole). Snímek nahore © Steve Jurvetson, Wikimedia (Creative Commons Attribution), snímek dole NASA.

science.230.4722.175). Dne 16. února 2012 byl na severní polokouli Marsu, v oblasti známé jako Amazonis Planitia, vyfocen „ďábel“, jehož klikatý tvar a barva připomíná bílého hada. Snímek je velmi působivý, protože prachový vír vrhá stín na povrch planety. Z něho bylo možné odvodit, že prachový oblak má průměr kolem 30 m, dosahuje výšky kolem 800 m a přibližně stejně tak dlouhá je i jeho vlečka (<http://www.neatorama.com/2012/03/08/dust-devil-on-mars/>). **Jiří Patočka, ZSF JU**

## Dinosauří migrace

Sauropodní dinosauři byli největší obratlovci, kteří kdy chodili po suché zemi. Jako velcí rostlinožravci hráli důležitou úlohu v ekosystému, který obývali. V pozdní juře v Severní Americe obývali nížiny charakteristické klimatem s výraznými obdobími sucha. Obrovití herbivoři byli v těchto podmínkách opakovaně vystaveni stresu z nedostatku vody i rostlinné potravy. Proto je přítomnost sauropodů v těchto podmínkách poněkud nečekaná. Je možné, že za potravou a vodou migrovali podobně jako savci. Prozatím však pro toto tvrzení chyběly důkazy. Na základě porovnání poměru izotopů kyslíku ( $^{18}\text{O}$ ) ve sklovině plazů rodu *Camarasaurus* vůči izotopovému složení tehdejší půdy se nyní podařilo prokázat, že některé populace těchto zvířat sezonně migrovali na mnohasetkilometrové vzdálenosti. Podařilo se i rekonstruovat přibližnou trasu takové migrace. (Nature 480, 513, 2012/7378) **Pavel Hošek**

prvé je objevily citlivé kamery vozítka Pathfinder v roce 1997 jako bílé prachové útvary v martánské atmosféře. Na základě jejich podobnosti s prachovými útvary z Arizonské pouště (J. Appl. Meteorology 8, 32–45, 1969; doi: 10.1175/1520-0450(1969)008<0032:GCODD>2.0.CO;2) jsou v literatuře označovány jako „dust devils“ – prašní ďáblové.

„Ďáblové“ jsou tvořeni vzdušným vírem, který vzniká v důsledku stoupání teplých plynů atmosféry, tvořené na Marsu převážně oxidem uhličitým. Tento vzdušný vír zvedá prach z Marsova povrchu, a protože gravitace na rudé planetě je menší než na Zemi, prach se dostává až do vyšších vrstev atmosféry (Science 230, 175–177, 1985; doi: 10.1126/



## „Pila“ pilounů

Mnoho druhů ryb a paryb má dopředu protaženou hlavu a vzniklý rypec (rostrum) používají buď k hledání kořisti nebo k lovu, nikdy však k obojímu. Pilounům rodu *Pristis* však slouží hned k oběma účelům. V rypci mají síť elektrických senzorů, které detegují slabé elektrické pole vytvářené kořistí, a podle něho najdou hejna svých oblíbených ryb. V hejnu pak zubatým rostrem pohybují prudce do stran, ryby zabíjejí a odkrajují z nich menší kousky, které mouhou pozřít. (Curr. Biol. 22, R150, 2012/5) **Pavel Hošek**