mozaika

„Cement ě.“

STEVEN DAVIS *z Kalifornseo2840)*

ARCHEOLOGIE

Nejstarší šperk

PESTŘE VZOROVANÉ ulity homolic (*Conus* sp.), dravých jedovatých mořských plžů, z nichž někteří mohou být nebezpeční i člověku, jsou oblíbenými suvenýry a sběratelskými předměty. Ty větší jsou atraktivní samy o sobě, menší se používají pro výrobu ozdob. Jedna z nich je možná nejstarším dochovaným šperkem vůbec.

Border Cave, rozsáhlý skalní převis na těžko přístupném skalním srázu u hranice mezi jihoafrickou provincií KwaZulu-Natal a Svazijskem, lidem sloužil jako úkryt a obydlí už přede dvěma sty tisíci let. Osídlení lokality nebylo souvislé, vrstvy bohaté nálezy dokládajícími lidskou přítomnost od paleolitu po dobu železnou se střídají s vrstvami bez archeologických památek. Vykopávky začátkem čtyřicátých let 20. století (ještě před archeology v místě krátce sondovali hledači guána) odkryly mezi jiným hrob dítěte přibližně půlročního, které mělo rituálně oddělené končetiny a na věčnost je provázela drobná ulita homolice s vyvrtaným otvorem. Nález, jehož stáří se odhaduje na 74±4 tisíc let, je považován za nejstarší pohřeb a nejstarší osobní předmět vložený do hrobu. Trochu větší homolici, podle způsobu ohlazení pravděpodobně užívanou jako přívěšek, našli ve stejné vrstvě při vykopávkách roku 1987. Nedávná studie obě ulity přiřadila ke druhu *Conus ebraeus*, jenž se i v současnosti vyskytuje na nejbližším pobřeží Indického oceánu, 82 kilometrů od Border Cave.

Oldřich Lapčík, VŠCHT

Francesco d'Errico, J. Hum. Evol.;
DOI: 10.1016/j.jhevol.2016.01.002

HOMOLICE HEBREJSKÁ (*Conus ebraeus*) patří spíše mezi menší druhy rodu *Conus*, zato je druhem nejrozšířenějším. Žije v Indickém a Tichém oceánu a přilehlých mořích. Její ulita dosahuje délky 3–6 cm.

Snímek H. Zell, CC BY-SA 3.0

MOLEKULÁRNÍ GENETIKA

Bakterie se šesti písmeny genetické abecedy

GENETICKÁ INFORMACE všech známých žijících tvorů (kromě některých RNA virů) je zakódována v DNA pomocí čtyř různých písmen – A, T, G, C (adenin, tymin, guanin, cytosin), které tvoří dva páry: A-T a G-C. Vědci vedení Floydem Romesbergem ze Scripps Research Institute v La Jolla v Kalifornii nedávno vytvořili dva nové syntetické (nepřirozené) nukleotidy (dNaM a dTPT3), které se vzájemně párují, označili je pro jednoduchost jako X a Y a úspěšně je vložili do bakterie *Escherichia coli*, konkrétně zatím pouze do jejího plazmidu – malé, avšak mnohokopiové kružnicové molekuly ležící mimo bakteriální chromozom. Tím rozšířili stávající genetickou abecedu.

U nově vytvořeného polosyntetického organismu bylo potřeba, aby udržel nové nukleotidy po celou dobu svého života. To se vědcům zpočátku nedařilo, bakterie s novými nukleotidy jen skomírala a brzo po jejich přidání umírala. Proto nyní vědci pozměnili přenašeč nukleotidů, který přenáší nukleotidy do DNA a navíc pomocí nejmodernější technologie CRISPR-Cas9 upravili bakterii tak, aby neztrácela z pozměněné DNA nové nepřirozené báze. Bakterie tak byla zdravější, schopná autonomního množení a trvalého uchovávání rozšířené genetické informace. Dalším logickým krokem vědců zřejmě bude sledovat, jak se genetická abeceda tvořená šesti písmeny transkribuje do molekul RNA a poté translatuje do proteinů.

Nabízí se otázka, zda můžeme považovat tento ~~první~~ polosyntetický organismus za začátek nové éry života se šesti písmeny v DNA namísto původních písmen čtyř? Dodejme, že v pradávných dobách prvních replikátorů, kdy se formovaly základy života, genetická informace pravděpodobně obsahovala pouze dvě písmena, genetický kód byl jen dvoupísmenný (nyní je třípísmenný) a nukleové kyseliny proto kódovaly méně aminokyselin než dnes. Až v průběhu evoluce došlo k expanzi genetického kódu, jakož i ke zvětšování genomů. Uvedená studie zajisté představuje důležitý krok na cestě k novým živým formám a funkcím.

Eduard Kejnovský, ~~PřF MU~~

Zhang et al. Proc Natl Acad Sci USA,
DOI: 10.1073/pnas.1616443114

IMUNOLOGIE

Jsou vrozené choroby daní za dobrou imunitu?

DO SOUČASNOSTI bylo identifikováno přibližně 11 tisíc genů vyskytujících se v lidském genomu i ve variantách, které mohou způsobit některou z vrozených chorob. Otázkou však zůstává, proč takto rizikové alely, obvykle spojené s rakovinou nebo Alzheimerovou chorobou, přetrvávají v genomu místo toho, aby byly přirozenou selekcí z populace odstraněny, nebo alespoň významně selektovány. Badatelé v čele s Tobiasem Lenzem se rozhodli otestovat hypotézu, podle níž by zamezení selekce některých alel mohlo souviset se vznikem a zachováním vysoké diverzity genetických elementů podílejících se na imunitních reakcích. Zaměřili se na skupinu genů tzv. hlavního histokompatibilního komplexu (MHC), které se podílejí na rozpoznávání a antigenní prezentaci cizorodých struktur. Vysoká variabilita této skupiny genů zajišťuje, že lidský imunitní systém je schopen reagovat se širokým spektrem patogenů. Napříč populací se vyskytují vždy v několika alternativních variantách a zachování diverzity těchto genů je zajišťováno zvláštním mechanismem, tzv. balancující selekcí, která zvýhodňuje heterozygoty tím, že mají oproti homozygotům zvýšené přežívání. To přispívá k vzniku a zachování vysokého stupně polymorfismu v populaci, a tudíž existovalo podezření, že zmíněný mechanismus může souviset i s omezením selekce některých potencionálně škodlivých alel. Výzkumníci nejdříve využili počítačové simulace, které napodobovaly různé typy selekce na příkladu genů imunitního systému. Během těchto testů bylo zjištěno, že balancující selekce nejenže ovlivňuje diverzitu MHC genů, ale také působí na okolní úseky DNA. Přičemž dospěli k závěru, že při současném zvýšení celkového počtu variabilních míst MHC genů se snižuje variabilita v přilehlých oblastech genomu. Posléze porovnali výsledky počítačové simulace s reálnými daty z genetické analýzy 6500 osob, což potvrdilo jejich podezření. Stejně jako při simulaci se méně variabilní místa vyskytovala v bezprostřední blízkosti skupiny MHC genů. Simulace i genetická analýza tak poukazují na skutečnost, že zvýšená frekvence konzervativních míst (potenciálně škodlivých alel) je lokalizovaná v blízkém okolí genů MHC komplexu, současně klesá s fyzickou vzdáleností od klastru MHC genů a to naznačuje, že jsou s nimi ve vazbě. Zvýšená variabilita imunitních genů zvyšuje fitness organismu, a tudíž působí i proti negativní selekci genů, které se nachází v jejich blízkosti. Lze proto očekávat, že selekční tlak zvyšující odolnost vůči patogenům může vést v průběhu času k akumulaci potencionálně škodlivých variant některých genů, což v konečném důsledku může přispívat k rozvoji vrozených chorob.

Jindřich Sedláček, PřF UP

Lenz T. L. et al.: Mol. Biol. Evol.;
DOI: 10.1093/molbev/msw127

GEKON EGEJSKÝ (*Mediodactylus kotschyi*) je velmi rychlý a hbitý. Dosahuje délky okolo 10 cm.

EKOLOGIE

Gekon gekonu vlkem

GEKONI, podobně jako řada dalších plazů, ovládají umění kaudální autotomie, neboli odvržení ocasu. Gekoni mohou ocas odvrhnout opravdu aktivně, to znamená i v situaci, kdy je za něj nikdo nedrží. Autotomii ovládají nejen někteří plazi a obojživelníci, ale i bezobratlí (řada členovců, kroužkovců, plžů, chobotnic, ostnokožců), dokonce i někteří hlodavci jsou schopni uvolnit kůži na ocasu. Odvržená část většinou dokáže regenerovat, i když regenerát je často kvalitativně odlišný. Autotomie je tudíž tradičně považována za obranný mechanismus, kterým se živočichové brání proti predátorům.

Jelikož je u gekonů regenerát ocasu nápadně odlišný od ocasu původního, mohl by se podle zastoupení jedinců s regenerátem v populaci posuzovat predační tlak, kterému je populace vystavena. Tato možnost zaujala zoology z Izraele a Řecka, kteří si jako modelový druh vybrali gekona egejského (*Mediodactylus kotschyi*), jehož populace studovali na ostrůvcích v Egejském moři.

FOTOGRAFIE starého samce levharta jávského vedle samice levharta mandžuského naznačuje, že není levhart jako levhart (dodejme, že dospělí levhartí samci jsou větší než samice), Zoo Berlin, listopad 2010.

Zajímala je jak hustota populace, tak i frekvence jedinců s regenerovaným či ulomeným ocasem a také populační hustota jejich hlavního predátora – zmije růžkaté. Zjistili, že na ostrovech, kde je hodně zmijí, je více jedinců s regenerovaným ocasem než na ostrovech s nepočetnými zmijemi. Což by mohlo naznačovat, že frekvence regenerovaných ocasů ukazuje predační tlak. Opak je však v této situaci zřejmě pravdou!

Mnohem častější byli jedinci s regenerovaným ocasem na ostrovech bez zmijí. Jejich frekvence přitom pozitivně korelovala s hustotou populace, což znamená, že čím více gekonů je v populaci, tím více jich má ulomený či regenerovaný ocas. Pokud byly na ostrůvku i zmije, jejich početnost korelovala s početností gekonů – více zmijí bylo na ostrůvcích s vyššími populačními hustotami gekonů.

Jelikož gekoni egejští jsou silně teritoriální a své území intenzivně brání, dochází při takovýchto potyčkách, jež jen málokdy končí smrtí, často k odvržení ocasu. Naproti tomu však jedinec s regenerovaným ocasem již nevyužije tuto obrannou strategii proti zmiji, zmije proto mohou z populace přednostně „odčerpávat“ jedince s dorostlými ocásky a jejich frekvenci v populaci tak dokonce mírně snižovat (byť proti vstříknutému jedu odhozený ocas příliš nepomůže). Suma sumárum, hlavní vysvětlení pro časté zastoupení gekonů s dorostlým ocasem jsou potyčky o teritorium u početných populací. Lidé naštěstí zvládají život s ostatními lépe.

Ivan H. Tuf, PřF UP
Journal of Animal Ecology,
DOI: 10.1111/1365-2656.12591

OCHRANA DRUHŮ

Levhart v ohrožení, navzdory svým kvalitám

LEVHART je elegantní zástupce velkých koček, který dokáže žít skrytým způsobem života ve velmi rozmanitých prostředích. Jeho relativní ekologická plasticita z něj činí jednu z nejúspěšnějších kočkovitých šelem vůbec, o čemž svědčí rozsah jeho areálu. Detailní zhodnocení historického a revidovaného současného rozšíření nás však nutí k zamyšlení nad předchozím souvětím. Historický areál patrně zahrnoval nějakých 35 milionů km², ale ten aktuální jen 8,5 milionů km², takže levhart se vyskytuje na nějaké čtvrtině svého původního rozšíření, přičemž pouhých 17 % oblastí současného výskytu požívá nějaké formy ochrany. Levharti jsou loveni jako „škodná“, nebo pro trofeje, ale nejzásadnější je úbytek jejich prostředí a jeho fragmentace. Vůbec nejhorší bilanci vykazují v tomto směru čtyři asijští levharti (mandžuský, čínský, indočínský a arabský), kteří zmizeli z 94–98 % svého původního rozšíření. Úbytek levhartů je větší v Asii, ale při bližším pohledu zjistíme, že třeba severní Afrika je prakticky bez levhartů.

Je vhodné dodat, že pro řadu konvenčně uznávaných poddruhů existují prosperující záchovné programy, u kterých se čím dál častěji plánuje či připravuje podpora divokých populací o odchované jedince. Chovný program se snad konečně rozjíždí i u levharta jávského, kterého zbývá ve volné přírodě nějakých 250 jedinců (v lidské péči je evidováno cca 50 jedinců) a o kterém od roku 2001 opakovaně zjišťujeme, že je velmi osobitý jak morfologicky, tak geneticky, protože představuje sesterskou linii ostatním asijským levhartům (vyjma arabského, kteří je příbuzný africkým levhartům).

Jan Robovský, PřF JU
PeerJ 4:e1974, DOI 10.7717/peerj.1974;
Journal of Zoology, DOI: 10.1111/jzo.12348

OCHRANA DRUHŮ

Stovkám druhov cicavcov hrozí vyhynutie v dôsledku nadmerného lovu

VYMIERANIE DRUHOV je prirodzenou súčasťou kolobehu života na našej planéte. Hlavne v poslednom čase sme však svedkami vymierania, ktoré sa síce rozsahom zatiaľ „nechytá“ na najväčšie masové vymierania v dejinách pozemského života, jeho rýchlosť je však bezprecedentná.

Okrem straty prirodzeného prostredia či súperenia o dostupné zdroje s človekom, divo žijúce druhy živočíchov, a najmä tie väčšie, ohrozuje nadmerný lov (tzv. bushmeat). Z nedávnej minulosti vieme, že vyhynutie v dôsledku nekontrolovaného lovu nehrozí len vzácnym druhom, napr. na izolovaných ostrovoch, ale výrazný lovecký tlak môže v krátkom čase zapríčiniť zrútenie populácií aj veľmi početných a rozšírených druhov (nemusím asi veľmi pripomínať medializovaný prípad severoamerického holuba sťahovavého *Ectopistes migratorius*). O to alarmujúcejšia je nedávno zverejnená správa identifikujúca 301 druhov cicavcov vážne ohrozených nadmerným lovom. Ide o druhy, ktoré sa vyskytujú v rozvojových krajinách (najmä v juhovýchodnej Ázii a Afrike). Pravdepodobne s tým súvisí dôslednejšia ochrana prírody v rozvinutých krajinách, ale nesmieme zabudnúť na fakt, že cicavčiu megafaunu temperátnych oblastí človek, až na výnimky, vyhubil v priebehu neskorého pleistocénu (takže tam už vlastne veľa druhov ani ohrozených nemôže byť). Lovom na konzumáciu, výrobu „medicínskych“ produktov a šperkov či na chov v zajatí sú najviac ohrozené primáty, nasledujú párnokopytníky, netopiere, diprotodontné vačkovce (kengury), hlodavce a šelmy. Alarmujúca situácia sa aj napriek zvýšenému ochranárskemu úsiliu v posledných rokoch nijako výrazne nezlepšuje. Napríklad, v chránených oblastiach sa stále nachádza len približne 10 % areálu najviac lovených druhov cicavcov, dokonca všetky areály rozšírenia 65 druhov z tohto zoznamu ležia mimo týchto území. Na optimizme nepridáva ani fakt, že množstvo lovom ohrozených druhov je na ústupe aj v dôsledku ničenia životného prostredia, expanzie ľudských sídel a poľnohospodárstva i kompetície domácich zvierat. Autori práce navrhujú niekoľko krokov, ktoré by mohli prispieť k záchrane jednotlivých druhov (napr. sprehľadnenie a sprísnenie legislatívnej ochrany ohrozených zvierat, presun loveckého záujmu na menej ohrozené druhy alebo podpora osvety a programov plánovaného rodičovstva v chudobných oblastiach), je však otázne nakoľko sa navrhované opatrenia uplatnia v praxi.

Peter Mikula, PřF UK
Ripple W. J. et al., Royal Society Open Science,
DOI: 10.1098/rsos.160498.

Nádech…

…výdech