



Ryby afrických kráterových jezer

Ve vyhaslých sopkách tropické Afriky se nacházejí evoluční laboratoře

ZUZANA MUSILOVÁ, ROBERT TROPEK

Cichlidy, tropické ryby z východoafrických jezer Tanganika a Malawi a Viktoriina jezera vzdáleně příbuzné okounům, zná téměř každý. Příběh o jejich adaptivní radiaci [tj. zrychleném evolučním rozrůznění při obsazování nového prostředí] zmiňuje zřejmě každá učebnice biologie. U vytržení by z nich jistě byl i Charles Darwin, vždyť podobnost s tzv. Darwinovými pěnkavami z Galapág je až ohromující.

ÚŽASNÁ VARIABILITA

Předci většiny druhů cichlid kolonizovali africká jezera poměrně nedávno, Viktoriino jezero dokonce jen před několika sty tisíci lety. Jejich potomci rychle obsadili volné ekologické niky, na které se překvapivě rychle specializovali. Kromě běžných filtrátorů planktonu

s jemnými „sítky“ žaberních tyčinek či predátorů s mohutnými čelistmi tu najdeme i specializované spásáče řas se zuby připomínajícími kartáčky nebo druhy s mohutnými požerákovými zuby k drcení schránek měkkýšů. Žijí tu i druhy vykousávající šupiny jiným rybám, existují mezi nimi dokonce „praváci“ a „leváci“ s asymetrickými tlamami. Jiné ryby si záměrně lehají na dno a předstírají, že jsou mrtvé – překvapení mrchožrouti se pak sami stanou kořistí.

V těchto afrických jezerech existují i specialisté na různá stanoviště; z nich nejextrémnější jsou hluboké vody s velkým tlakem a omezenými světelnými podmínkami či s nižším obsahem kyslíku. Všechna zmíněná jezera jsou

však poměrně velká a různorodá, a je tedy zřejmé, že jednotlivé evoluční procesy v nich probíhaly sice opakovaně, ale odděleně i v rámci jezera. To ztěžuje naše porozumění obecným evolučním trendům při vzniku nových druhů a strategií cichlid.

KRÁTEROVÁ JEZERA

V Africe však nejsou jen zmíněná obří jezera, ale nachází se zde celá řada jezer menších. Ta z biologického hlediska nejzajímavější se rozprostírají v zaplavených sopečných kráterech. Kráterová jezera nejsou příliš velká, zato často poměrně hluboká. Některá z nich byla v minulosti kolonizována rybami, které se postupně přizpůsobily místním podmínkám. Stejně jako ve velkých jezerech jde nejčastěji

◀ **V kráterovém jezeře Bermin se vyvinulo 12 druhů cichlid během velmi krátké doby několika desítek tisíc let. Tyto druhy se odlišují tvarem hlavy (zejména tlamy) či ve zbarvení.** Foto *Z. Musilová*

opět o cichlidy. Jejich potomci se v řadě z nich rozrůznili a obsadili dostupné niky, jde tedy o menší paralelu známějších příběhů velkých afrických jezer. Oproti nim však můžeme studovat evoluční procesy v jediné kompletní linii ryb, a proto se pro studium evoluce hodí mnohem lépe.

Kráterová jezera nejsou většinou přímo napojena na říční síť, a kolonizace rybami jsou proto poměrně vzácné. Například v tropickém Kamerunu žijí ryby jen ve třetině z přibližně 35 kráterových jezer (v některých navíc i jiné ryby než cichlidy). V případě úspěšné kolonizace tak nehrozí soupeření s jinými druhy ryb a kolonizátor má možnost (a dostatek času) obsadit veškeré dostupné niky a postupně se rozrůznit do několika dobře specializovaných druhů.

Relativně dobře známá je diverzita třech kamerunských kráterových jezer, Bermin, Barombi Mbo a Ejagham, s 12, 11 a 6 endemickými druhy cichlid (tři z nich autorka tohoto článku právě vědecky popisuje). Druhová diverzita prvních dvou zmíněných jezer pochází z jediné úspěšné kolonizace každého z nich. Jezero Ejagham bylo cichlidami úspěšně kolonizováno dvakrát – jednotlivé linie daly vzniknout dvěma a čtyřem druhům. V těchto případech poměrně snadno obsáhneme všechny významné evoluční události při adaptivní radiaci, zejména moderní genetické metody nám umožňují studovat jejich detaily i obecné principy.

STEJNÝ SCÉNÁŘ

V kráterových jezerech (nejen těch kamerunských) se navíc pozoruhodně často opakuje stejný evoluční scénář.

Jednotlivé druhy pocházející evolučně z jediného předka se specializovaly jak potravně, tak na různé typy stanovišť. Ukázat si to můžeme na již zmíněných kamerunských jezerech Barombi Mbo (s průměrem 2,5 km a 11 druhů cichlid) a Bermin (700 m a 12 druhů). Obě byla kolonizována říčními cichlidami příbuznými tlamounu nilskému (známějšímu spíše jako tilápie); Barombi Mbo kolonizovali tzv. tlamovci, odchovávající mláďata v ústní dutině, zatímco Bermin osídlily barevné cichlidy, vytírající se na substrát.

V obou případech se vyvinuli specialisti ožírající sladkovodní houby s masivními zduřelými pysky či specializovaní herbivoři s prodlouženým trávicím traktem. V obou jezerech najdeme i pelagické druhy žijící v otevřené vodě, přestože většinu ostatních druhů najdeme výhradně podél břehů. V každém z jezer se nezávisle vyvinuli i specialisté na život v hloubce. Konie kamerunská (*Konia dikume*) z Barombi Mbo žije výhradně v hloubce kolem hranice, pod kterou již není kyslík (tzv. oxyklína), ve zhruba 20 metrech. Během dne se

dokonce potápí do hlubších anoxických vod, kde se živí larvami hmyzu. Konie má kvůli tomu přizpůsobené červené krvinky se speciální variantou hemoglobinu.

OHROŽENÉ UNIKÁTY

Kráterová jezera jsou sice „chudšími příbuznými“, srovnáme-li počet jejich druhů cichlid s velkými africkými jezery, v počtu druhů na plochu však bezkonkurenčně vedou. Právě díky tomu můžeme studovat evoluční procesy při adaptivní radiaci na všech jejich druzích, což je v případě velkých jezer zcela nemožné. Pokud jde o zajímavost specializovaných životních strategií, tam si kráterová jezera s těmi většími nikterak nezdají.

Vzhledem ke své velikosti jsou bohužel mnohem citlivější na jakékoliv antropogenní změny, jejich ochrana přitom nemá zdaleka takovou mediální pozornost. Zejména současné rychlé změny zemědělství a lesnictví v tropické Africe mohou velmi rychle a nenávratně tyto evoluční laboratoře zničit. ●

AUTOŘI PRACUJÍ NA KATEDRÁCH ZOOLOGIE A EKOLOGIE



Kráterové jezero Bermin v jihozápadním Kamerunu. Foto *Z. Musilová*