



Zdroj obrázku: Evolutionary Applications

Černé černobylské žáby ukazují, jak se příroda umí adaptovat na radiaci

3. 10. 2022

Evoluce umí být velmi rychlá, když je to nutné. Ukazuje to výzkum rosniček, který probíhal v těch nejradioaktivnějších oblastech černobylské elektrárny. I když se zkoumání zaměřilo na žáby, lidem by mohly poznatky z něj v budoucnu posloužit například při zkoumání vesmíru nebo nakládání s radioaktivním odpadem.

Havárie čtvrtého reaktoru černobylské jaderné elektrárny v roce 1986 způsobila největší únik radioaktivity do životního prostředí v historii lidstva.

Ozáření vysokými dávkami radiace mělo závažné důsledky pro životní prostředí i lidskou populaci. Ale zároveň se více než tři desetiletí po havárii stal Černobyl jednou z největších přírodních rezervací v Evropě. V současné době tady nachází útočiště řada ohrožených druhů, včetně medvědů, vlků a rysů.

Melanin jako štít

Radiace může poškodit genetický materiál živých organismů a vyvolat nežádoucí mutace - a v černobylské oblasti je na mnoha místech radiace stále zvýšená. Jedním z nejzajímavějších témat výzkumu v Černobylu je proto snaha zjistit, jestli se některé druhy opravdu přizpůsobují životu s radiací.

Stejně jako v případě jiných škodlivin by totiž podle předpokladů evolučních biologů radiace mohla být velmi silným selektivním faktorem, který zvýhodňuje organismy vybavené mechanismy zvyšujícími jejich přežití.

„Naše práce v Černobylu začala v roce 2016. Toho roku jsme v blízkosti poškozeného jaderného reaktoru objevili několik rosniček druhu *Hyla orientalis* s neobvyklým černým zabarvením,“ popsali

Zkoumavé čtení: systematické zavedení dílny čtení a oborového čtení do výuky na 2. st. základních škol /na víceletá gymnázia v ČR“, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_076/0016346.

Projekt je financován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání.



autoři nové studie. Obojživelník má přitom normálně světle zelené hřbetní zbarvení, i když se občas vyskytují i tmavší jedinci.

Za tmavé zbarvení mnoha organismů je zodpovědný melanin. Tento pigment může současně snižovat negativní účinky ultrafialového záření a jeho ochranná role se může vztahovat i na ionizující záření, jak bylo prokázáno zejména u hub. Melanin totiž absorbuje a rozptyluje část energie i tohoto záření.

Kromě toho může zachytávat a neutralizovat ionizované molekuly uvnitř buňky, jako jsou reaktivní formy kyslíku. Díky těmto účinkům je méně pravděpodobné, že tvorové vystavení radioaktivnímu záření budou trpět poškozením buněk. Zvyšují se tím jejich šance na přežití.

FAKTA

Co je melanin

Melanin je označení pro hnědý až černý pigment, který se vyskytuje v tělech rostlin, živočichů i prvoků. Z chemického hlediska je odvozen z aminokyselin tyrosinu či tryptofanu, jež jsou oxidovány a zpolymerovány. Nejběžnější formou je hnědočerný polymer eumelanin. Další běžná forma je červenohnědý polymer feomelanin, který je zodpovědný za zrzavé vlasy a pihy. Oba mají mírně odlišnou chemickou strukturu.

V lidském těle se vyskytují nejen v kůži, ale například i ve vlasech, v duhovce či v sítnici. Mimo to se melanin nachází v peří ptáků, v pokožce plazů, ve hmyzí vnější kostře nebo dokonce v inkoustu hlavonožců.

Inkoustový plášť černobylských žab

„Po objevu prvních černých žab v roce 2016 jsme se rozhodli prozkoumat roli melaninového zbarvení u živočichů, kteří žijí volně v přírodě kolem Černobylu. V letech 2017 až 2019 jsme proto podrobně zkoumali zbarvení těchto rosniček v různých oblastech severní Ukrajiny,“ popsal tým vedený Pablem Burracem. „Během těchto tří let jsme analyzovali hřbetní zbarvení kůže více než dvou stovek samců žab odchycených ve dvanácti různých chovných rybnících.“

Vědci tato místa připomínající spíše louže rozmístili tak, že některá se nacházela v nejradioaktivnějších oblastech na planetě, jiná byla na okraji rizikové oblasti, ale čtyři lokality se nacházely úplně mimo černobylskou vyloučenou zónu, měly tedy zcela běžnou úroveň radiace.

„Naše práce, publikovaná v časopise *Evolutionary Applications*, ukazuje, že černobylské rosničky mají mnohem tmavší zbarvení než žáby zachycené v kontrolních oblastech mimo zónu. Jak jsme zjistili v roce 2016, některé jsou v podstatě smolně černé. Toto zbarvení ale nesouvisí s úrovní radiace, kterou dnes žáby zažívají a kterou můžeme u všech změřit. Tmavé zbarvení je typické pro žáby pocházející z oblastí, kde byla radiace extrémní v době havárie,“ upozorňují vědci.

Blesková evoluce v Černobylu

Výsledky studie podle autorů dost jasně naznačují, že černobylské žáby mohly projít procesem rychlé evoluce v reakci na radiaci. Podle tohoto scénáře by žáby s tmavším zbarvením v době havárie, které normálně představují v jejich populacích menšinu, byly zvýhodněny ochranným působením melaninu.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Tmavé žáby radiaci přežily lépe a úspěšněji se rozmnožovaly. Od havárie uplynulo více než deset žabích generací. Klasický, i když velmi rychlý, proces přírodního výběru může podle vědců dobře vysvětlit, proč jsou nyní tyto tmavé žáby dominantním typem druhu v černobylské vyloučené zóně.

Výzkum, který se může vyplatit

Studium černobylských černých žab představuje první krok k lepšímu pochopení ochranné role melaninu v prostředí zasaženém radioaktivní kontaminací. Kromě toho otevírá dveře k slibným aplikacím v tak rozmanitých oblastech, jako je nakládání s jaderným odpadem nebo průzkum vesmíru.

„Doufáme, že současná válka na Ukrajině brzy skončí a mezinárodní vědecká komunita se bude moci spolu s našimi ukrajinskými kolegy vrátit ke studiu fascinujících evolučních procesů černobylských ekosystémů,“ dodávají autoři.

<https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/3533669-cerne-chernobylske-zaby-ukazuji-jak-se-priroda-umi-adaptovat-na-radiaci>