

České Budějovice, Třeboň, 26. 3. 2021

Čeští vědci pomohli objasnit záhadná úmrtí orlů v USA

Více než 25 let trápily americkou veřejnost na jihovýchodě USA záhadné úhyny orlů bělohlavých, kteří umírali na neurologickou nemoc nejasného původu. K odhalení příčiny této smrtelné nemoci výrazně přispěl tým jihočeských vědců z Biologického centra AV ČR, Centra Algatech Mikrobiologického ústavu AV ČR a Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, který potvrdil, že ptáky zabíjí nově objevený toxin ze sinic. Výsledky dlouholetého úsilí mezinárodního týmu byly v pátek 26. března publikovány v prestižním časopise Science.

Sinice jsou fotosyntetické bakterie, které veřejnost spojuje především s tvorbou zeleného vodního květu na rybnících a přehradách, a jsou známé také tím, že produkují jedovaté látky. O jejich toxinech se často mluví v souvislosti s kvalitou pitných a rekreačních vod a rizikem, které představují nejenom pro lidské zdraví, ale také pro ostatní organismy. Málokdo z nás však ví, že sinice obývají všemožná prostředí včetně půdy, skal, pouští a povrchů rostlin. Ještě méně známým faktem je, že dosud je probádáný pouze zlomek chemických látek produkovaných sinicemi. Každoročně se jejich seznam rozšíří o několik stovek sloučenin od potenciálních léčiv až po látky toxické.

Z hlediska toxicity je důležitým faktorem, jak se tyto látky akumulují v potravním řetězci, jako se tomu stalo v případě záhadných úhynů amerických orlů bělohlavých. Jejich výzkumu se věnoval téměř 20 let tým profesorky Susan B. Wilde z Univerzity v Georgii. Orli trpěli neurologickou poruchou zvanou vakuolární myelinopatie, která se vyznačuje nekoordinovanými pohyby a ochabnutím svalstva u postižených zvířat. Po několikaletém výzkumu se pozornost vědců stočila k rostlině přeslenici vodní, šířící se invazně po americkém kontinentu, jejíž výskyt se shodoval s prokázanými případy choroby. Hlavní zápletkou příběhu však zůstávalo, proč se tak děje pouze na určitých lokalitách v rámci regionu.

Překvapivé rozuzlení přinesl až spolupracující německý tým profesora Timo Niedermayera z univerzity v Halle, který objevil látku obsahující velké množství bromu na sinicových koloniích porůstajících listy této rostliny. Jihočeský výzkumný tým následně prokázal, že původcem nového toxinu je právě zmiňovaná sinice. „Pomocí čtení celého genomu sinice se nám podařilo nalézt geny, které hrají klíčovou roli při tvorbě zmiňované látky,“ řekl Jan Mareš, vedoucí týmu Biologického centra AV ČR. „V následných pokusech se nám podařilo potvrdit, že jeden z enzymů kódovaných těmito geny se účastní navázání bromu na molekulu toxinu,“ dodává Pavel Hrouzek, vedoucí týmu z Centra Algatech Mikrobiologického ústavu AV ČR. Další pokusy odhalily, že nalezený bromovaný alkaloid způsobuje poškození mozku ptáků, a má též akutní neurotoxické účinky u dalších skupin živočichů včetně ryb a bezobratlých. „Je pravděpodobné, že se toxin hromadí v celém potravním řetězci u živočichů konzumujících jak vodní rostliny s porosty sinic, tak měkkýše, ryby a vodní ptáky, kteří jsou kořistí dravců. Možný účinek toxinu na savce včetně člověka dosud nebyl prozkoumán, nicméně opatrnost je zcela jistě namístě,“ upozorňuje Jan Mareš.

„Zdroj bromu ve vodním prostředí, který je nezbytným předpokladem pro tvorbu toxinu, nebyl dosud zcela objasněn. Je však možné, že se do ekosystému dostává v souvislosti s lidskou činností, například použitím herbicidů nebo hnojiv,“ upřesnil Pavel Hrouzek.

Není dosud jasné, jak na nová zjištění budou reagovat úřady v USA. „Bylo by vhodné šetrnými metodami omezit výskyt invazních rostlin ve vodních nádržích a zamezit další kontaminaci vody látkami obsahujícími brom,“ navrhuje Jan Mareš. Výsledky této studie jsou zásadním přelomem v pochopení výskytu vakuolární myelinopatie a hromadného úhynu volně žijících vodních ptáků na mnoha lokalitách v USA. Významnost objevu potvrzuje fakt, že prestižní časopis Science si zvolil na svou obálku ilustraci orla, která odkazuje právě k této publikaci.

Foto:

Foto 1: Mikroskopický snímek toxické sinice zodpovědné za otravy ptáků (kredit: Lenka Štenclová, HBÚ, BC AV ČR)

Foto 2: Orel bělohavý (kredit: Petr Znachor, HBÚ, BC AV ČR)

Foto 3: Mikroskopický snímek toxické sinice zodpovědné za otravy ptáků (kredit: Petr Znachor, HBÚ, BC AV ČR)

Foto 4: Laboratorní kultury toxické sinice zodpovědné za otravy ptáků (kredit: Lenka Štenclová, HBÚ, BC AV ČR)

Kontakt:

RNDr. Jan Mareš, Ph.D., vedoucí týmu, Hydrobiologický ústav Biologického centra AV ČR, tel. 605 753 058, e-mail: jan.mares@hbu.cas.cz

RNDr. Pavel Hrouzek, Ph.D., vedoucí týmu, Centrum Algatech, Mikrobiologický ústav AV ČR, tel. 737 452 883, e-mail: hrouzek@alga.cz

Mgr. Daniela Procházková, PR manažerka, Biologické centrum AV ČR, tel. 778 468 552, e-mail: daniela.prochazkova@bc.cas.cz

Markéta Stefanová, PR manažerka, Mikrobiologický ústav AV ČR – Centrum Algatech Třeboň, tel. 778 719 610, e-mail: stefanova@alga.cz

Publikace: Breinlinger S., Phillips T. J., Haram B. N., Mareš J., Martínez Yeerena J. A., Hrouzek P., Sobotka R., Henderson W. M., Schmieder P., Williams S. M., Lauderdale J. D., Dayton Wilde H., Gerrin W., Kust A., Washington J. W., Wagner C., Geier B., Liebecke M., Enke H., Niedermayer T. H. J., Wilde S. B. (2021): A cyanobacterial neurotoxin causes vacuolar myelinopathy. Science 371, eaax9050.