

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 5. června 2024

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

NEJDŘÍV LÁTKA, POTOM FUNKCE. ROZSÁHLÝ VÝZKUM PŘINESL PRŮKOPNICKÉ POZNATKY O EVOLUCI ROSTLINNÝCH HORMONŮ

Rostlinné hormony jsou klíčové pro růst a fyziologické procesy rostlin, jejich evoluční počátky však zůstávají nejasné. Výzkum vědců z Ústavu experimentální botaniky AV ČR, Univerzity Karlovy a Univerzity v Gentu odhalil, že tyto hormony se vyskytují i ve sladkovodních zelených řasách, nejbližších příbuzných suchozemských rostlin. Hormonální funkce však pravděpodobně získaly až při přechodu rostlin na souš. Studie byla publikována v prestižním časopise *Nature Communications*.

Rostlinné hormony (fytohormony) řídí růst a vývoj rostlin i jejich reakce na různé podněty – například světlo, gravitaci nebo napadení chorobami. Pro svou důležitost v životě rostlin zastávají přední místo v biologickém výzkumu a manipulace jejich hladin patří k častým metodám zemědělské a biologické praxe. Ačkoli jsou fytohormony obecně rozšířeny ve všech suchozemských rostlinách, evoluční počátky jejich biologické role dosud nejsou zcela objasněny. K jejich pochopení nám mohou pomoci nejbližší žijící příbuzní suchozemských rostlin – sladkovodní zelené řasy.

Právě studiem těchto řas se evoluci fytohormonů rozhodl prozkoumat česko-belgický tým biologů a analytických chemiků ze tří institucí: Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR, Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a Univerzity v Gentu.

Nynější suchozemské rostliny a zelené řasy jsou výsledkem nezávislých evolučních pochodů; jejich cesty se rozešly dříve, než na souš vstoupili první obratlovci. Ačkoli společní předkové suchozemských rostlin a zelených řas dávno vymřeli, můžeme odvodit jejich pravděpodobný vzhled a životní pochody – včetně možné role fytohormonů – porovnáním všech dnes žijících skupin, které jsou jim příbuzné. Proto byl klíčovým aspektem této práce široký záběr analyzovaných organismů. Celkem vědci zkoumali 18 zástupců různých linií řas a suchozemských rostlin s cílem ověřit přítomnost až 50 látek známých svou fytohormonální funkcí.

„Schopnost řas produkovat fytohormony zatím vědci odhadovali hlavně srovnáváním jejich genetické informace se suchozemskými rostlinami. Z omezených dat se však zdálo, že zelené řasy umí tyto

sloučeniny produkovat bez ohledu na přítomnost genů, které tuto činnost řídí v suchozemských rostlinách. To jsme nyní potvrdili,“ říká Roman Skokan, jeden ze dvou hlavních autorů výzkumu.

Evoluce rostlin se dnes zkoumá především analýzou genetické informace zapsané v DNA. Tato metoda ovšem nezohledňuje, že různé skupiny organismů mohou sdílet podobné vlastnosti, avšak zabezpečované různými genetickými mechanismy. Předchozí výzkum skutečně naznačoval, že zelené řasy mohou produkovat fytohormony, přestože jim chybí geny pro jejich syntézu známé ze suchozemských rostlin. Badatelé proto měřili přímo hladiny fytohormonů v zelených řasách a některých méně prozkoumaných suchozemských rostlinách pomocí moderní a velmi citlivé metody nazývané kapalinová chromatografie spojená s hmotnostní spektrometrií.

Výzkum přinesl mnoho výsledků, uveďme aspoň ty hlavní: Dva fytohormony řídící především růst a vývoj – auxiny a cytokininy – našli vědci u všech suchozemských rostlin, jakož i u zelených řas. Naopak abscisová kyselina, fytohormon aktivní v odpovědi na stres (např. sucho) byl nalezen v zelených řasách jen vzácně, pravděpodobně jako vedlejší produkt jiných metabolických drah. V neposlední řadě se suchozemské rostliny od řas produkci speciálního typu cytokininů, což poukazuje na důležitou evoluční inovaci po přechodu na souš.

Mnohé organické sloučeniny známé v rostlinách jako fytohormony se tedy vyskytují i ve sladkovodních zelených řasách. Mají tyto látky u obou skupin podobné funkce? *„Tato otázka vyžaduje další výzkum. Z dostupných informací se zdá, že řada fytohormonů získala své dnešní regulační role až ve společném předkovi dnešních suchozemských rostlin. V zelených řasách mohly být vedlejšími produkty metabolismu nebo zastávat jiné funkce, než byly v rostlinách zapřaženy do své nové, hormonální role,*“ vysvětluje další z dvojice hlavních autorů publikace Vojtěch Schmidt.

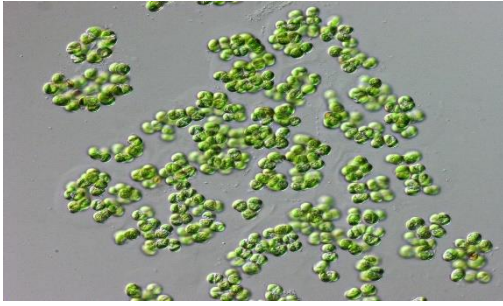
Studie podrobně zmapovala výskyt fytohormonálních sloučenin napříč zelenými řasami a slouží jako vhodný odrazový můstek pro další bádání. Objasnit pradávny, před-hormonální charakter těchto látek vyžaduje mimo jiné zmapování jejich účinků na růst zelených řas. Badatelé z Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR nyní takto zkoumají evoluční původ skupiny fytohormonů zvaných auxiny.

Odkaz na článek: Schmidt, V., Skokan, R., Depaepe, T. et al. Phytohormone profiling in an evolutionary framework. *Nature Communications* 15, 3875 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47753-z>
(volně přístupné – open access)

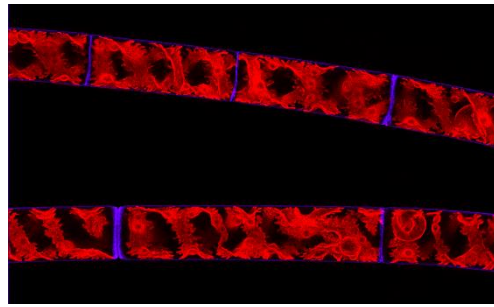
Více informací: **Mgr. Vojtěch Schmidt**
Ústav experimentální botaniky AV ČR
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy
skokan@ueb.cas.cz

Mgr. Roman Skokan, Ph.D.
Ústav experimentální botaniky AV ČR
skokan@ueb.cas.cz

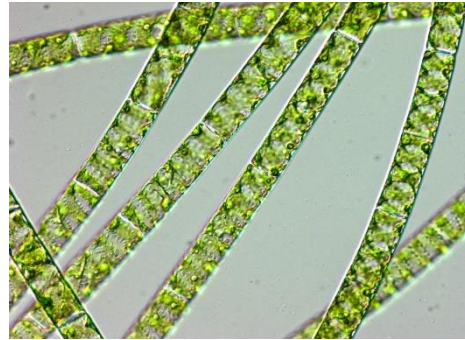
Fotogalerie



Chlorokybus – zástupce rostlinám vzdálenějších řas. Tento vzácnější druh vytváří slizovité kolonie na povrchu půdy a skal.
 FOTO: V. Schmidt



Spirogyra a její okouzující šroubovitě chloroplasty, které červeně fluoreskují po ozáření UV světlem.
 FOTO: V. Schmidt



Mougeotia (deskovka) a Spirogyra (šroubatka) ve studii zastupují spájivky – skupinu řas nejbliže příbuzných suchozemským rostlinám. Vyskytují se hojně v různých typech stojatých a mírně tekoucích vod.
 FOTO: V. Schmidt



Vojtěch Schmidt a Roman Skokan – hlavní autoři studie.
 FOTO: Roman Skokan