

**TISKOVÁ ZPRÁVA**

Olomouc 7. listopadu 2023

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

## VĚDCI VYVINULI NOVOU BIOANALYTICKOU METODU, KTERÁ UMOŽŇUJE STUDIUM DOSUD „NEVIDITELNÝCH“ DĚJŮ UVNITŘ BUNĚK

Studovat složité mechanismy uvnitř buněk umožní vědcům nová metoda založená na analýze nízce koncentrovaných látek, jejichž detekce v buňkách byla dosud mimo rozlišovací schopnosti laboratorních přístrojů. Nový postup vyvinuli odborníci z Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, Akademie věd České republiky a Umeå Plant Science Center ve Švédsku, kteří už tímto způsobem prokázali, že hormony nezbytné pro růst rostlin jsou distribuovány nerovnoměrně v různých organelách rostlinné buňky. I když byla nová metoda původně zacílena na rostlinné buňky, v budoucnu bude moci být aplikována i ve výzkumech mimo rostlinnou říši. Výsledky česko-švédské studie zaměřené na analýzu nízce koncentrovaných látek uvnitř rostlinných buněk byly publikovány v online verzi vědeckého časopisu *The Plant Journal*.

Týmy vědců z Česka a Švédska před časem upřely pozornost na rostlinné hormony. Jedná se totiž o klíčové růstové látky, které v rostlinách regulují důležité vývojové procesy, avšak v rostlinných buňkách mají velmi nízkou koncentraci, což ztěžuje jejich detekci. Výzkumné skupiny Ondřeje Nováka a Karin Ljung sice již dříve analyzovaly rostlinné hormony na buněčné úrovni, ale narazily na možnosti dosud používaných analytických metod, jejichž rozlišení nebylo dostatečné pro měření rostlinných hormonů uvnitř buňky. Nová metoda detekce nízce koncentrovaných látek nyní vědcům otevřela brány i k tomuto výzkumu.

*„Bylo nesmírně důležité vyvinout tuto vysoce citlivou a robustní metodu, která bude efektivní z časového hlediska a umožní sledovat koncentrace rostlinných hormonů i dalších metabolitů v buňce samotné. Takové mapování metabolitů s vysokým rozlišením v izolovaných buněčných organelách zlepší naše chápání metabolických a signalizačních procesů v buňce,“* komentoval výsledky výzkumu profesor Ondřej Novák, který vede Laboratoř růstových regulátorů, společné pracoviště přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Ústavu experimentální botaniky AV ČR.

Kontakt pro média: **Eliška Zvolánková**  
Divize vnějších vztahů AV ČR  
press@avcr.cz  
+420 739 535 007

**Šárka Chovancová**  
Univerzita Palackého v Olomouci  
sarkachovancova@upol.cz  
+420 776 095 547

Nová analytická metoda umožňující detekovat látky o velmi nízkých koncentracích uvnitř buněk potvrdila teorii vědců o nerovnoměrném přenosu rostlinných hormonů v buňkách rostlin. „Na základě distribuce proteinů zodpovědných za transport rostlinných hormonů v buňkách a mezi nimi jsme předpokládali, že samotné rostlinné hormony jsou také v rostlinných buňkách distribuovány nerovnoměrně. To však zůstalo až dosud neprokázané,“ říká profesorka Karin Ljung, vedoucí výzkumné skupiny působící na UPSC.

Vědci novou analytickou metodu pojmenovali zkráceně FAmOS neboli třídění buněčných organel na základě jejich fluorescence (*Fluorescence-Activated multi-Organelle Sorting*). Tyto drobné mikroskopické útvary uvnitř buněk jsou funkční obdobou orgánů u živočichů. Nová metoda je založena na označení čtyř různých organel v buňce odlišnými fluorofory – chemickými značkami, které emitují specifické barvy světla při ozáření laserovým paprskem. Každá buněčná organela dostala jinou značku a podle barvy, kterou příslušná značka vyzařovala, byla poté roztříděna.

„Tento přístup jsme zvolili, protože předchozí techniky frakcionace byly příliš časově náročné a postrádaly společné rysy. Při použití různých metod k izolaci například buněčného jádra a chloroplastu nebyly koncentrace rostlinných hormonů ve dvou odděleně izolovaných organelách navzájem srovnatelné,“ říká Ioanna Antoniadí, která pracuje ve skupině Karin Ljung. Podle švédské vědkyně bylo velmi náročné najít správné podmínky pro udržení krátké doby třídění a zároveň zajištění stability rostlinných hormonů v získaných vzorcích.

Výzkumníci se také museli vypořádat právě s nízkou koncentrací rostlinných hormonů v rostlinných buňkách. „Po oddělení buněčných organel byla měřena koncentrace rostlinných hormonů pomocí kapalinové chromatografie spojené s tandemovou hmotnostní spektrometrií,“ vysvětlil Vladimír Skalický, který novou metodu vyvinul v rámci své disertační práce ve skupině Ondřeje Nováka na Univerzitě Palackého v Olomouci. „Byli jsme mnohokrát blízko detekčnímu limitu hmotnostní spektrometrie. Pro srovnání si lze představit rozpuštění jedné čajové lžičky rostlinného hormonu v bazénu olympijské velikosti a následné odebrání jedné kapky této směsi k analýze,“ dodal Vladimír Skalický.

Vědci věří, že jejich nová metoda má velký potenciál pro četné budoucí aplikace. Není omezena pouze na rostlinné buňky, ale může být aplikována i na živočišné buňky. Jakmile jsou totiž buněčné organely roztříděny a odděleny, tak tato metoda umožňuje analyzovat i jiné látky než rostlinné hormony. Aplikována by mohla být při měření dalších důležitých metabolitů, proteinů a také genové aktivity uvnitř buněk.

Více informací:

**prof. Mgr. Ondřej Novák, Ph.D.**

Laboratoř růstových regulátorů

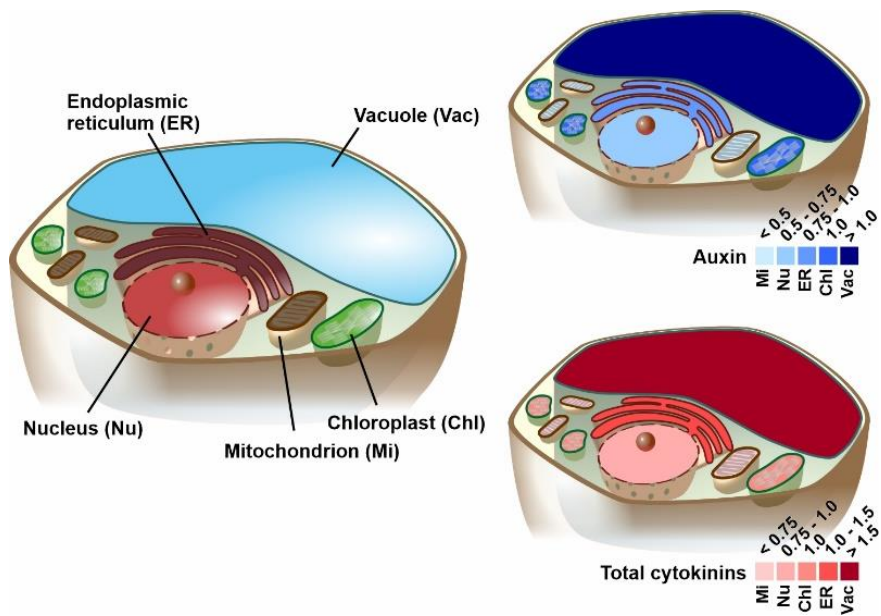
Univerzita Palackého v Olomouci & Ústav experimentální botaniky AV ČR

[ondrej.novak@upol.cz](mailto:ondrej.novak@upol.cz)

+420 777 646 360

#### **Publikace:**

Skalický, V., Antoniadí, I., Pěničák, A., Chamrád, I., Lenobel, R., Kubeš, M.F., Zatloukal, M., Žukauskaitė, A., Strnad, M., Ljung, K. and Novák, O. (2023). Fluorescence-activated multi-organelle mapping of subcellular plant hormone distribution. *Plant Journal* <https://doi.org/10.1111/tpj.16456>



Mapa distribuce rostlinných hormonů (cytokininů a auxinu) uvnitř buňky



Hlavní autoři práce Vladimír Skalický a Ioanna Antoniadí