

TISKOVÁ ZPRÁVA

Olomouc 5. ledna 2022

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

JAK ROSTOU KOŘENY ROSTLIN: VÝVOJ CÉVNÍCH SVAZKŮ ŘÍDÍ PŘESNÁ SOUHRA PROTEINŮ A HORMONŮ

Belgičtí, čeští a britští vědci významně přispěli k pochopení, jak se vyvíjejí cévní svazky v kořenech rostlin. Prokázali, že klíčovou roli v tomto složitém procesu hrají interakce mezi rostlinnými hormony cytokininy a proteiny, které regulují jejich koncentraci v buňkách. Získané poznatky mohou v budoucnu pomoci například při šlechtění plodin odolnějších vůči suchu.

Na výzkumu se podíleli odborníci z Laboratoře růstových regulátorů, společného pracoviště Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR a Univerzity Palackého v Olomouci. Výsledky práce mezinárodního týmu vědců zveřejnil prestižní časopis *Nature Plants*.

Studie se zaměřila na cévní svazky v kořenech huseníčku rolního. „Cytokininy řídí růst a vývoj cévních svazků v kořenech. V olomouckém týmu jsme dokázali identifikovat molekulární procesy, které přímo ovlivňují obsah těchto rostlinných hormonů,“ říká Ondřej Novák z Laboratoře růstových regulátorů.

Kořeny ušité na míru

Vědci zjistili, že pro vývoj cévních svazků jsou podstatné určité regulační bílkoviny – proteiny, které ovlivňují aktivitu genů pro enzymy, jež produkují nebo odbourávají rostlinné hormony cytokininy. „Precizně vyladěné hladiny cytokininů pak v různých částech vznikajícího cévního svazku určují jeho anatomickou strukturu,“ upřesňuje Ondřej Novák, podle nějž jsou právě kořeny rostliny výborným objektem pro studium vývojové biologie.

„Každý kořen kryje takzvaná čepička, v níž dělením vznikají nové buňky. Ty se postupně specializují na různé funkce a vytvářejí jednotlivé anatomicky rozlišitelné části kořene,“ vysvětluje Ondřej Novák. Znalost mechanismů, které řídí vývoj cévních svazků v kořenech, může podle něj mít v budoucnu i praktické využití. „Úpravami příslušných genů by bylo možné získat plodiny s kořenovým systémem ‚ušitým na míru‘ požadavkům pěstitelů. Nové odrůdy by díky tomu například lépe vzdorovaly suchu, protože by dokázaly čerpat z půdy více vody nebo by efektivněji získávaly minerální živiny,“ dodává vědec.

Nové dílky do skládačky

Cévní svazky probíhají středem kořene po celé jeho délce a skládají se ze tří částí. Dřevo (xylém) dopravuje vodu s minerálními živinami z kořenů do stonku a listů. Lýko (floém) transportuje hlavně cukry a další organické látky. Mezi těmito dvěma částmi se u mladých kořenů nachází prokambium,

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

jehož buňky se později začnou dělit a produkovat nové buňky dřeva i lýka. Všechny složky cévních svazků se musí vyvíjet na správném místě a ve správný čas. Biologové již znají některé „hráče“, jež se na tomto procesu podílejí. V pomyslné skládance však stále chybí mnoho dílků. Cílem nové studie bylo některé z nich doplnit.

Vědci vyšli z toho, že pro vývoj cévních svazků jsou důležité rostlinné hormony cytokininy a také proteiny TMO5 a LHW. Oba proteiny patří mezi transkripční faktory, což znamená, že řídí aktivitu vybraných genů. Výzkum se proto zaměřil na hledání genů, které mají spojitost s cytokininy a zároveň jsou regulovány dvojicí TMO5/LHW.

Rozsáhlá analýza odhalila dva geny pro enzymy zapojené do metabolismu cytokininů. Jeden se podílí na jejich syntéze, zatímco druhý je odbourává. Každý přitom pracuje v jiné části cévního svazku. „Kombinovali jsme různé experimentální přístupy, které umožnily mapovat aktivitu identifikovaných molekulárních hráčů na úrovni jediné buňky,“ uvádí Federica Brunoni z olomouckého týmu.

Další experimenty umožnily popsat vztahy mezi zúčastněnými geny, proteiny a hormony. Bílkoviny TMO5 a LHW jsou aktivní pouze v místě vznikajícího xylému, zhruba uprostřed cévního svazku. Spouštějí zde tvorbu cytokininů, jejichž vysoká hladina poté podporuje vývoj xylému.

Sousedící prokambium však ke svému vývoji potřebuje méně cytokininů. I to zajišťuje dvojice TMO5/LHW, ovšem nepřímo. „Zapíná“ totiž gen pro další regulační protein, který z xylému putuje do oblasti prokambia a aktivuje tam naopak gen pro cytokinin dehydrogenázu, tedy enzym odbourávající přebytečné cytokininy.

„Konkrétně naše laboratoř přispěla k prokázání toho, že změna aktivit regulačních genů ovlivňuje obsah cytokininů ve špičce kořene, kde se buňky intenzivně dělí. Prokázáno bylo také to, že korektní zapínání a vypínání těchto molekulárních modulů je nezbytné pro správné formování rostlinného pletiva,“ doplňuje Federica Brunoni.

Kromě odborníků z Laboratoře růstových regulátorů se výzkumu zúčastnili také Klára Hoyerová z Laboratoře hormonálních regulací u rostlin Ústavu experimentální botaniky AV ČR, belgičtí vědci z univerzity v Gentu a výzkumného institutu VIB a britští vědci z univerzity v Nottinghamu.

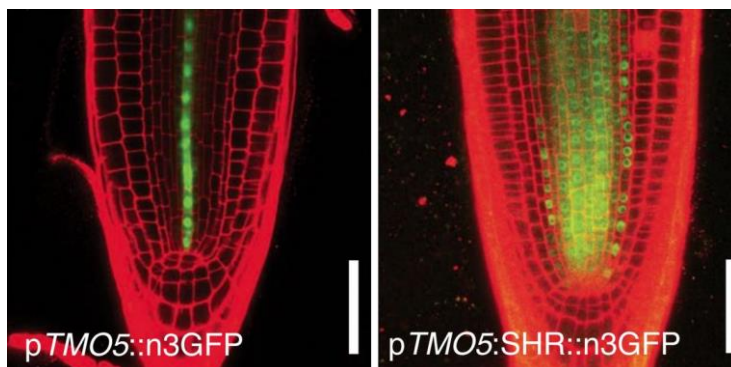
Více informací:

Doc. Mgr. **Ondřej Novák**, Ph.D.
Laboratoř růstových regulátorů
Univerzita Palackého v Olomouci & Ústav experimentální botaniky AV ČR
e-mail: ondrej.novak@upol.cz
tel.: +420 585 634 853, +420 777 646 360

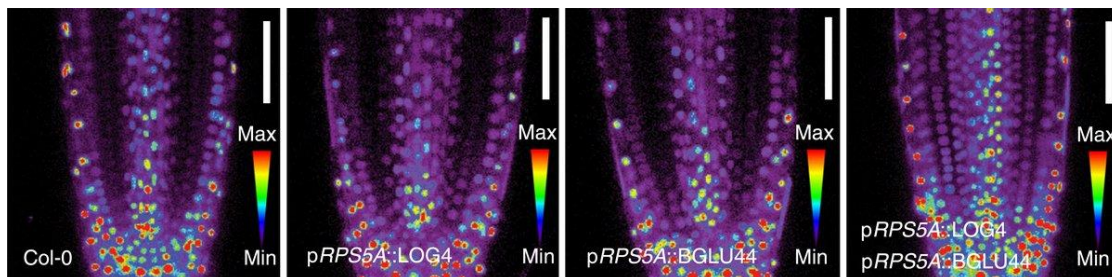
Odkaz na publikaci:

<https://doi.org/10.1038/s41477-021-01017-6>

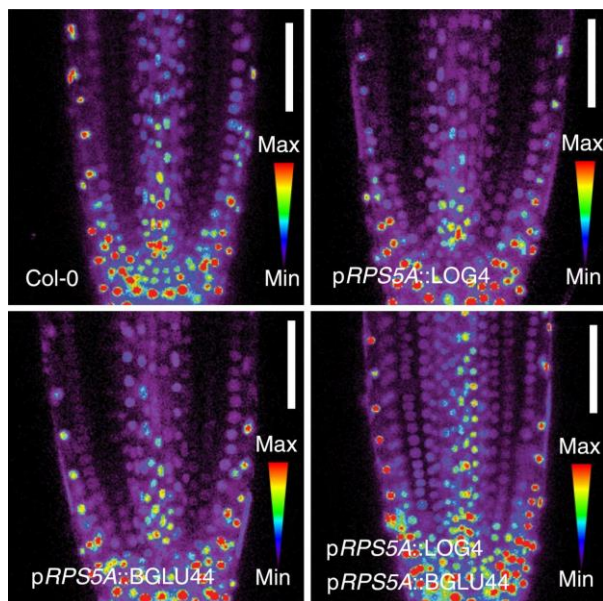
Fotogalerie



Lokalizace studovaných regulačních proteinů v kořenové špičce.
Autor: BaoJun Yang



Aktivita cytokininů v kořenech různých pokusných variant. Autor: BaoJun Yang



Federica Brunoni z Laboratoře růstových regulátorů.

FOTO: Ota Blahoušek