



PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA Univerzita Karlova

Přírodovědecká fakulta UK

Tisková zpráva

Rostlinné buňky dědí povědomí kde je nahoře a kde dole od matky

© Sophie Fessler, IST Austria

Mateřská buňka předává během buněčného dělení informaci o polaritě dceřiným buňkám –
článek publikovaný v *Nature Plants*

Povědomí kde je nahoře a kde dole je důležité pro všechny živé organizmy. U rostlin, jejichž kořeny rostou pod zemí a květy nad zemí to platí dvojnásob – poruchy v této polarizaci by vedly k mnoha problémům. Polarita celého rostlinného těla závisí na polaritě každé jednotlivé buňky. Během dělení je buněčná polarita ztracena a nebylo známo, jak je následně znovu ustavena – alespoň doposud. Výzkumníci z Institute of Science and Technology Austria (IST Austria) a Přírodovědecké fakulty UK odkryli část této hádanky: přišli na to, že rostlinné buňky dědí informaci o tom, kde je nahoře a kde dole, od své mateřské buňky. Studie vedená Jiřím Frimlem, českým profesorem na Institute of Science and Technology Austria (IST Austria), s prvním autorem Matoušem Glancem, doktorandem PŘF UK působícím ve Frimlově týmu, a Matyášem Fendrychem, bývalým postdoktorandem z IST Austria a nově hlavním řešitelem prestižního ERC grantu na PŘF UK, je dnes publikována v *Nature Plants*.

Směřovaný tok hormonu auxinu je určující pro polaritu rostlin, tento transport však sám závisí na polarizované distribuci auxinových přenašečů z rodiny PIN v každé buňce. Každá jednotlivá buňka tedy musí být správně polarizována, aby celá rostlina rozpoznala, kde je nahoře a kde dole. Buněčné dělení představuje v tomto ohledu překážku: při každém dělení je adresování polárních membránových proteinů, jak např. auxinových přenašečů PIN, přesměřováno na obě nově vytvořené membrány, takže polarita PIN proteinů je v jedné z dceřiných buněk ztracena. Dosud nebylo známo, jak je správná polarita po dělení znovu ustavena. Za použití nové transgenní linie *Arabidopsis*, ve které je možné pozorovat

fluorescenčně značené PIN proteiny výhradně v dělicích se buňkách, výzkumníci v reálném čase sledovali osud PIN proteinů a jejich polaritu během dělení.

To, co zjistili, bylo překvapující, jak říká první autor Matouš Glanc. „Původně jsme si mysleli, že polarita buněk je obnovena na základě komunikace se sousedními buňkami, a hledali jsme tedy signál, kterým by si buňky informaci o polaritě navzájem předávaly. Ale nic takového jsme nenašli, naopak jsme zjistili, že informace o polaritě pochází od matky.“ Jak přesně mateřská buňka svým dcerám „říká“ kde je nahoře a kde dole se stále neví, dodává Glanc. „Už víme, že informace o buněčné polaritě nepochází od sousedů, ale je děděna od matky – stále se snažíme přijít na to, jak přesně tato dědičnost funguje.“

Autoři také zjistili, že endocytóza, která odstraňuje proteiny z povrchu buňky, je zásadní pro znovustavení buněčné polaritu. Dříve se mělo za to, že PIN proteiny, které skončí na „špatné“ straně nově rozdělených buněk, jsou endocytózou odstraněny a dopraveny na správnou stranu. Výzkumníci však v článku ukazují, že proteiny nejsou po odstranění endocytózou redistribuovány, nýbrž degradovány; nové molekuly PIN přenašečů jsou pak vloženy na správnou stranu buněčné membrány.

Skupina kináz, PINOID a jeho homology WAG1 a WAG2, upravují PIN přenašeče chemickou reakcí zvanou fosforylace a jsou zásadní pro jejich polaritu. Mutantní rostliny, kterým všechny tři kinázy chybí, nejsou schopné po rozdělení buněk znovu ustavit polaritu PIN proteinů. Tyto mutanty ukazují, co se děje, když buněčná polarita nefunguje, jak má: jejich kořeny nevrůstají podél gravitace dolů do země, místo toho se zmateně vlní a zatáčí.

Studie přináší některé důležité odpovědi týkající se obnovení polaritu v rozdělených buňkách, další otázku však zůstávají nadále nezodpovězeny, říká Glanc. „Identifikovali jsme endocytózu a fosforylaci jako zásadní procesy pro ustavení polaritu, a ukázali jsme, že informace o polaritě je děděna od matky. Stále však musíme zjistit, jaké je tato dědičná informace povahy - o jaký konkrétní protein, lipid, sacharid nebo jinou molekulu se jedná.“

Popisek obrázku: PIN2 se nachází pouze na horní straně každé buňky a značí její polaritu (magenta) © Matouš Glanc.