



## TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 30. listopadu 2021

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

## VĚDCI OBJEVILI NOVÝ ZPŮSOB, JAK ROSTLINY ŘÍDÍ TRANSPORT KLÍČOVÉHO HORMONU

**Dosud neznámý mechanismus, kterým rostliny řídí transport životně důležitého hormonu auxinu, odhalili čeští vědci. Na objevu se podíleli odborníci z Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR, Středoevropského technologického institutu (CEITEC) Masarykovy univerzity v Brně a dalších pracovišť. Přesně vyladěné toky tohoto hormonu jsou nutné pro správný vývoj rostlin i pro jejich reakce na vnější podněty.**

Podstatou objevu je tzv. alternativní sestřih, při němž podle informace zapsané v jednom genu vznikají dva různé proteiny. Konkrétně jde o dvojici proteinů, které mají překvapivě protichůdný vliv na transport auxinu. Nové zjištění by v budoucnu mohlo pomoci třeba při šlechtění plodin tak, aby lépe využívaly sluneční záření. Výsledky zveřejnil význačný odborný časopis *New Phytologist*.

### Jeden pracuje, druhý brzdí

Transport rostlinného hormonu auxinu mezi buňkami z velké části zajišťují bílkoviny (proteiny) nazývané PIN, které ho přenášejí přes membránu na povrchu buňky. Rostliny mají několik vzájemně příbuzných proteinů PIN. Ve studii se vědci zaměřili na jeden z nich – PIN7 – a zkoumali, zda je jeho aktivita v buňkách ovlivněna regulačním mechanismem známým jako alternativní sestřih.

*„Výsledky můžeme osvětlit tak, že podle genu pro PIN7 vyrábí rostlina dva různé proteiny. Zatímco jeden protein usilovně pracuje, druhý jeho práci brzdí. Jde o průlomový výsledek – nejenže jsme*

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**  
Divize vnějších vztahů AV ČR  
press@avcr.cz  
+420 777 97 0812

**Jan Kolář**  
Ústav experimentální botaniky AV ČR  
kolar@ueb.cas.cz  
+420 608 557 328

*prokázali, že alternativní sestřih hraje významnou roli v transportu auxinu, ale také jsme odkryli zajímavý mechanismus, jakým spolu interagují oba proteiny kódované genem PIN7. K objevu však vedla dlouhá a složitá cesta. Museli jsme vyvinout hned několik nových metodických přístupů k řešení problému,*“ vysvětluje vedoucí týmu Kamil Růžička z Ústavu experimentální botaniky AV ČR, který s výzkumem problematiky začal již během svého dřívějšího působení v CEITEC.

### Role alternativního sestřihu

Gen je úsek DNA, který obvykle obsahuje návod na výrobu jednoho proteinu. Informace zapsaná v genu se v buňce přenáší přes prostředníka – nukleovou kyselinu zvanou mRNA. Před dokončením se vlákno mRNA musí „sestříhat“, aby se z něj odstranily úseky, jež k sestavení proteinu neslouží.

U některých genů však může sestřih proběhnout několika způsoby. Vzniknou tak dvě či více verzí mRNA a každá nese instrukce pro výrobu poněkud odlišného proteinu. V takovém případě jde o alternativní sestřih. Tento proces, který je v rostlinách zatím poměrně málo prozkoumaný, hraje důležitou roli právě u PIN7.

Vědci totiž objevili, že díky alternativnímu sestřihu vytvářejí rostliny dvě varianty tohoto proteinu, které pojmenovali PIN7a a PIN7b. V mnoha ohledech jsou si velmi podobné. Některé experimenty však naznačovaly, že PIN7a je důležitý pro růstové reakce semenáčků, zatímco PIN7b nikoli.

Badatelé proto stáli před otázkou, proč rostlina vyrábí dvě varianty místo jedné a jakou má PIN7b vlastně funkci. Po několikaletém úsilí se jim záhadu podařilo rozluštit. Zjistili, že PIN7b ovlivňuje chování druhé varianty v membráně na povrchu buňky. PIN7a je v membráně pevně ukotvený a přenáší přes ni auxin. PIN7b je pohyblivější a když se naváže na svého „sourozence“, přenos auxinu zpomaluje. Upravuje tím rychlost transportu na optimální úroveň, aby rostlina správně rostla a adekvátně reagovala na různé podněty.

### Otáčení se za světlem

Výzkum, který přinesl cenné poznatky nejen o alternativním sestřihu ve vývoji rostlin, ale i o chování proteinů PIN v buněčných membránách, otevírá široké možnosti dalšího bádání. Transport auxinu hraje roli mimo jiné při ohybu stonků či listů směrem ke světlu. Výsledky výzkumu tak možná v budoucnu přispějí například k vyšlechtění plodin, které budou mít vyšší výnosy díky lepšímu využití slunečního záření.

Vědci použili řadu metod od proteinové biochemie po pokročilé mikroskopické techniky.

*„V mnoha experimentech jsme také potřebovali sledovat růstové reakce u semenáčků pokusné rostliny huseníčku rolního. Zkonstruoval jsem proto počítačový systém, který kamerami automaticky snímá semenáčky a pomocí analýzy obrazu pomáhal měřit jejich růst,*“ říká Ivan Kashkan, student Kamila Růžičky a hlavní autor článku v *New Phytologist*.

Na výzkumu se podíleli hlavní měrou vědci a vědkyně z ÚEB AV ČR a CEITEC. Součástí týmu byla také Jana Humpolíčková z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, Jiří Friml, český rodák působící nyní v Rakousku, a další odborníci z belgických a finských pracovišť.

### Citace článku:

Kashkan I., Hrtyan M., Retzer K., et al. (2021): Mutually opposing activity of PIN7 splicing isoforms is required for auxin-mediated tropic responses in *Arabidopsis thaliana*. *New Phytologist*, DOI: [doi.org/10.1111/nph.17792](https://doi.org/10.1111/nph.17792)

### Více informací:

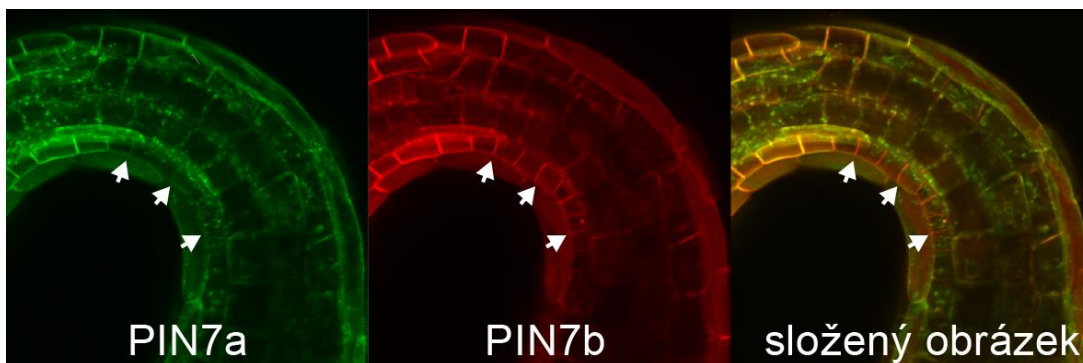
**Kamil Růžička**

Ústav experimentální botaniky AV ČR

kamil.ruzicka@ueb.cas.cz

773 902 647

### Fotogalerie:



*Mikroskopické snímky ukazují, kde jsou u vyvíjejících se klíčnicích rostlin huseníčku produkovány oba studované proteiny. Ve většině buněk se vyskytují společně, pouze v oblasti označené bílými šipkami výrazně převládá PIN7b. Vědci museli vynalézt originální molekulárněbiologický postup, jak od sebe tyto proteiny rozlišit. Foto: Ivan Kashkan.*