**Biologové odhalili propojení mezi klíčovým rostlinným hormonem a buněčnými membránami**

*Praha, 12. května 2020*

**Auxin je jeden z nejdůležitějších rostlinných hormonů. Mezinárodní tým vědců, v jehož čele stál mimo jiných i český rodák Jiří Friml, nyní zkoumal, jak je řízen transport auxinu mezi buňkami. Na výzkumu se podíleli také odborníci z Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR. Výsledky publikoval ve svém aktuálním vydání prestižní časopis *Nature Plants*.**

Auxin ovlivňuje v rostlinách celou řadu životních pochodů – jejich růst, vznik a vývoj nových orgánů i reakce na podněty z prostředí, například světlo či gravitaci. Je zajímavé, že působení tohoto hormonu závisí na precizním vyladění jeho přenosu mezi buňkami. Ten totiž určuje koncentraci auxinu v jednotlivých místech rostliny a směr i intenzitu jeho transportu na delší vzdálenosti.

Badatelé popsali řetězec několika kroků, který vede od změn v membráně na povrchu buňky přes regulační bílkoviny až ke změnám v toku auxinu. *„Je to důležitý krok v porozumění tomu, jak tento hormon funguje na molekulární úrovni,“* říká Jan Petrášek, který vedl českou část vědeckého týmu.

Češi mají ve studiu auxinu, zejména bílkovin zvaných PIN, které hrají zásadní roli při roli při jeho transportu z buněk, dlouhou a úspěšnou tradici. V roce 2006 se vědci Ústavu experimentální botaniky AV ČR podíleli na průkopnické práci, která jako první na světě dokázala, že PIN opravdu fungují jako přenašeče auxinu. Tým z ÚEB na tomto tématu dlouhodobě spolupracuje s profesorem Jiřím Frimlem, jenž nyní působí v rakouském vědecko-technickém institutu IST a patří k nejuznávanějším odborníkům na výzkum auxinu na světě.

**Překvapení: klíčová je role buněčných membrán**

Bílkoviny PIN usměrňují toky auxinu v rostlině – zajišťují, aby mezi buňkami proudil například nahoru či dolů. Jak ale každá buňka „ví“, kam má auxin přenášet? To je velké téma současné rostlinné biologie, v němž ještě zůstává mnoho nezodpovězených otázek. Některé se teď rozhodl objasnit tým vědců z několika rakouských a čínských institucí a z Ústavu experimentální botaniky AV ČR (ÚEB). Vedli jej Jiří Friml společně s čínským badatelem Hong-Wie Xuem.

Biologové se zaměřili na takzvané kinázy. Jde o regulační bílkoviny, které se běžně vyskytují u všech organismů. Zesilují či tlumí aktivitu dalších bílkovin tím, že chemicky pozměňují jejich molekuly (připojují na ně skupiny obsahující fosfor). Výzkum probíhal hlavně na pokusné rostlině huseníčku rolním a využil řadu molekulárněbiologických metod i současnou špičkovou mikroskopii. Jak autoři zjistili, činnost auxinových přenašečů PIN řídí dvě kinázy pracující v kaskádě – první kináza aktivuje druhou a ta následně aktivuje bílkoviny PIN.

První z těchto kináz zřejmě v buňce působí jako „centrální přepínač“ při regulaci mnoha životně důležitých procesů. Kromě rostlin se vyskytuje také u živočichů. Poruchy jejího fungování způsobují u člověka řadu chorob včetně rakoviny nebo cukrovky, což svědčí o velkém významu této molekuly.

*„Klíčovým objevem tohoto rakousko-čínsko-českého výzkumu je, že obě zúčastněné kinázy jsou propojené s biochemickými pochody v membráně na povrchu rostlinné buňky,“* vysvětluje Jan Petrášek z ÚEB. Aktivitu kináz přitom ovlivňuje chemické složení membrány a také specializované sloučeniny, které zde vznikají při působení různých podnětů a přenášejí informaci o nich dovnitř buňky. *„Membrány tedy zřejmě hrají mnohem důležitější roli při řízení toku auxinu, než si biologové dosud mysleli,“* doplňuje vědec.

Úkolem české části týmu bylo prozkoumat, jak se kináza z huseníčku chová v buněčné kultuře tabáku. *„U huseníčku je příslušná kináza částečně uvnitř buňky a částečně na povrchu na buněčné membráně. V tabákových buňkách nás ovšem čekalo překvapení – naprostá většina se držela ve vnitřku buňky,“* objasňuje Jan Petrášek. *„To ukazuje, že umístění kinázy je u různých rostlin řízeno odlišně. Případně můžou mít tabákové membrány jiné složení, jež huseníčková bílkovina neumí adekvátně rozpoznat. Každopádně jde o zajímavé evoluční rozdíly, které by si zasloužily další studium,“* dodává Jan Petrášek.

**Odkaz na článek**:

<https://www.nature.com/articles/s41477-020-0648-9> (placený přístup)

**Citace článku**:

Tan, S., Zhang, X., Kong, W. et al. The lipid code-dependent phosphoswitch PDK1–D6PK activates PIN-mediated auxin efflux in *Arabidopsis*. *Nature Plants* (2020).

<https://doi.org/10.1038/s41477-020-0648-9>

Spoluautory článku z ÚEB jsou Jan Petrášek, Zuzana Vondráková a Roberta Filepová.

**Kontakt**:

Jan Petrášek, Ústav experimentální botaniky Akademie věd ČR

tel.: 225 106 435, 732 645 584, e-mail: petrasek@ueb.cas.cz



**Obr. 1**: Jedna ze zkoumaných regulačních bílkovin – kináz – v buněčné kultuře tabáku (zeleně). Převážná část bílkoviny se nachází uvnitř buněk v jejich cytoplazmě.

*Foto Jan Petrášek*



**Obr. 2**: Jedna ze zkoumaných regulačních bílkovin – kináz – v buněčné kultuře tabáku (zeleně). Šipky označují příčné stěny mezi jednotlivými buňkami, které v této kultuře tvoří krátké řetízky.

*Foto Jan Petrášek*



**Obr. 3**: Dvojice tabákových buněk obarvená třemi různými „svítícími“ fluorescenčními značkami. Zleva doprava jsou označeny jedna ze studovaných kináz (zeleně), membrána na povrchu buňky (červeně) a buněčná stěna (modře). Vpravo pak je obrázek kombinující všechna tři barvení.

*Foto Jan Petrášek*