



Akademie věd
České republiky



Ústav experimentální
botaniky AV ČR, v. v. i.



Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 2. prosince 2025

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

VĚDCI OBJASNILI, JAK ROSTLINNÉ BUŇKY SPOUŠTĚJÍ ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÉ PROCESY

Vědci detailně popsali úplný začátek rostlinné endocytózy – jednoho z nejdůležitějších procesů, který buňkám umožňuje přijímat látky z okolního prostředí. Na výzkumu spolupracovali badatelé z Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR, z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a z několika belgických institucí. Objev publikovaný v časopise *Nature Plants* může v budoucnu pomoci při přesnějším řízení buněčného dělení rostlin i šlechtění zemědělských plodin.

Rostlinné buňky fungují podobně jako malé logistické centrum – neustále přijímají a třídí látky potřebné pro růst a komunikaci. Endocytóza je proces, při němž se z povrchu buňky oddělují drobné váčky nesoucí různé látky dovnitř. Tento mechanismus je zásadní pro příjem některých živin a hormonů, regulaci buněčného dělení i udržení správné funkce membrány. První fáze endocytózy, kterou tým nyní detailně popsal, je zakřivení – vchlípení – malé oblasti povrchové membrány směrem dovnitř buňky. Z membrány se v tomto místě nakonec zformuje mikroskopický váček, který se oddělí a putuje se svým „nákladem“ na místo určení.

Jak buňka startuje svou dopravu

Belgicko-český tým vedený Daniělem Van Dammem z institutu VIB Center for Plant Systems Biology a Univerzity v Gentu a Romanem Pleskotem z Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR (ÚEB AV ČR) spojil experimenty a výpočetní simulace a zkoumal, jak proteinový komplex TPLATE spouští první fázi endocytózy. „Už před časem jsme dokázali, že komplex je nutný pro zakřivení membrány na povrchu buňky. Nyní jsme zjistili, jak to pravděpodobně dělá,“ vysvětluje Roman Pleskot z ÚEB AV ČR. „Nejprve jsme vytvořili podrobný model struktury komplexu TPLATE. Struktura nám poskytuje mnoho informací o funkci molekul – můžeme to přirovnat k důkladnému prohlédnutí jízdního kola, kdy dokážete snadno pochopit, jak funguje a k čemu slouží,“ dodává.

Kontakt pro média: **Mgr. Lucie Peřinová**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 728 098

Mgr. Jan Kolář, Ph.D.
Ústav experimentální botaniky AV ČR
kolar@ueb.cas.cz
+420 608 557 328

Ukázalo se, že komplex TPLATE je tvořen dvěma odlišnými částmi. Zjednodušeně řečeno, jedna část má pevnou strukturu, zatímco druhá může flexibilně měnit tvar. Matematické simulace molekulárních interakcí mezi komplexem a membránou potvrdily, že endocytóza začíná tehdy, když se tvárné části alespoň dvou komplexů setkají na povrchu membrány. Teprve jejich vzájemná spolupráce s pevnějšími částmi umožní vznik charakteristické vchlípeniny, z níž se následně oddělí transportní váček.

„Simulace dějů na molekulární úrovni nám slouží jako ‚výpočetní mikroskop‘. Díky němu vidíme více, než bychom viděli sebelepším fyzickým mikroskopem. Podstatná je také souhra mezi experimentálním a výpočetním přístupem k problému. Výsledky pokusů můžeme ověřovat simulacemi a naopak, což zefektivňuje práci a umožňuje řešit i velmi složité otázky,“ říká spoluautorka článku Michaela Neubergerová, doktorská studentka Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, která zároveň pracuje v laboratoři Romana Pleskotského v ÚEB AV ČR.

Dopady pro výzkum a evoluci

Roman Pleskot získal v roce 2022 prestižní pětiletý grant Junior STAR určený mladým vědcům pro vybudování vlastní výzkumné skupiny. Hlavním tématem jeho týmu jsou nyní procesy zapojené do dělení rostlinných buněk – včetně endocytózy. *„Když detailně porozumíme molekulárním mechanismům, budeme moci buněčné dělení přesně regulovat. To je důležité i pro šlechtění lepších odrůd plodin. Výsledky projektu otevírají různé možnosti dalšího výzkumu – můžeme zkoumat další fáze endocytózy a její evoluci,“* dodává Roman Pleskot.

Komplex TPLATE je evolučně staré řešení, které chybí u živočichů a kvasinek, kde endocytóza probíhá odlišně. Porozumění spolupráci pevné a flexibilní části komplexu tak přináší širší vhled do fungování životně důležitých buněčných procesů.

Odkaz na publikaci (placený přístup): <https://doi.org/10.1038/s41477-025-02146-y>

Více informací:

Mgr. Jan Kolář, Ph.D.

oddělení komunikace

Ústav experimentální botaniky Akademie věd ČR

kolar@ueb.cas.cz

+420 608 557 328

Ing. Roman Pleskot, Ph.D.

vedoucí Laboratoře integrační strukturní biologie

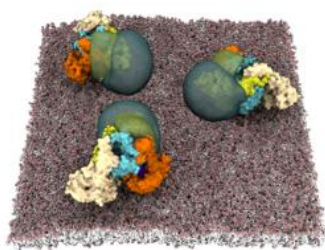
Ústav experimentální botaniky Akademie věd ČR

pleskot@ueb.cas.cz

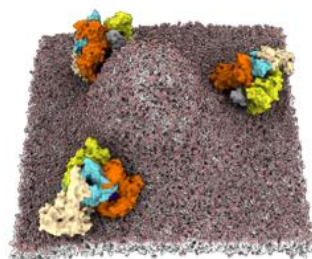
+420 605 350 448

Fotogalerie:

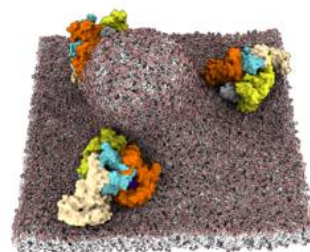
1a)



1b)

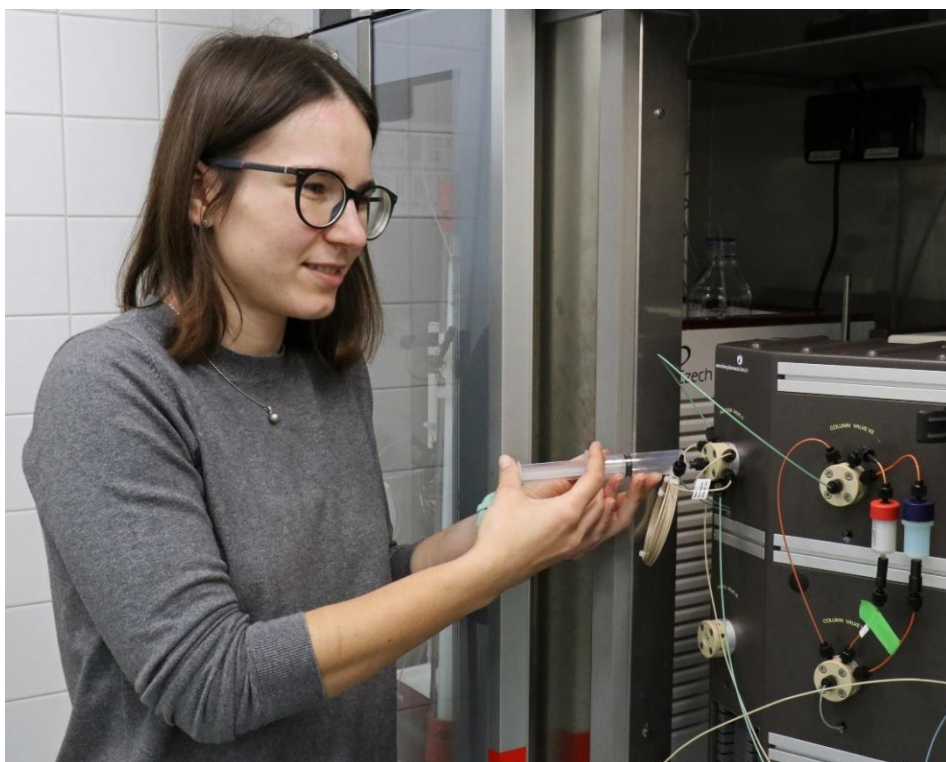


1c)



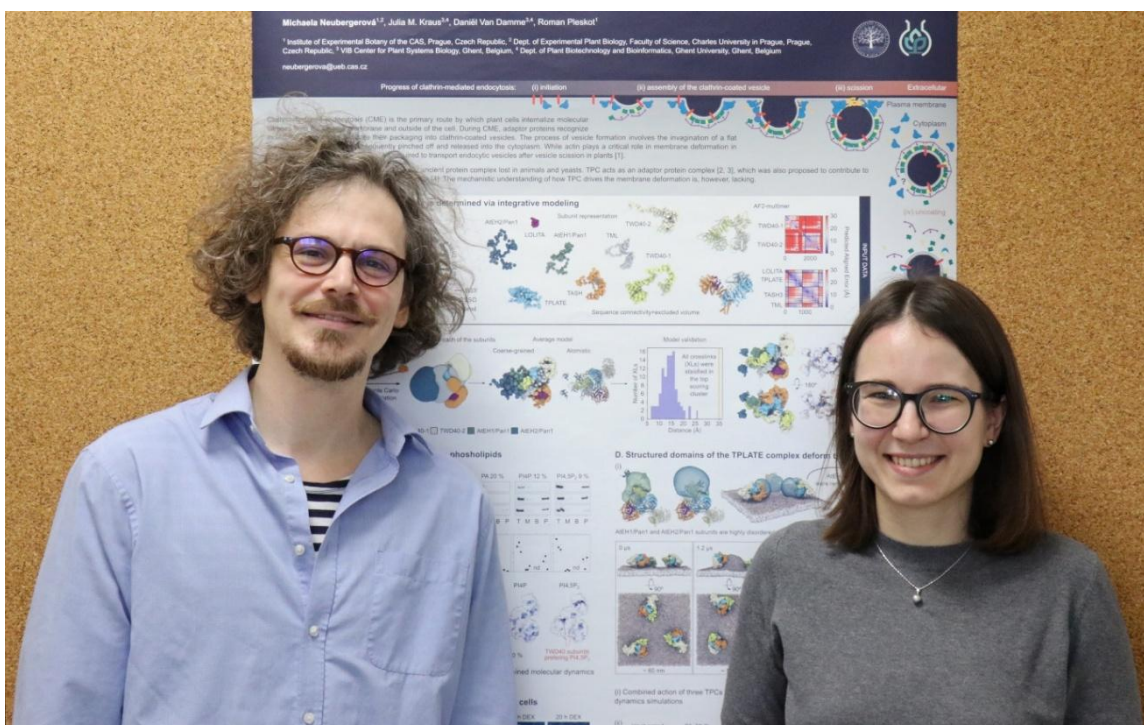
Výpočetní simulace zakřivování membrány. První obrázek (1a) ukazuje tři komplexy TPLATE na povrchu buněčné membrány. Světlejší a tmavší odstín zelené označují flexibilní část komplexu, ostatní barvy část s pevnější strukturou. Jejich spoluprací se postupně tvoří vchlípenina (1b, 1c), z níž se nakonec oddělí transportní váček. Flexibilní část byla na druhém a třetím obrázku pro zjednodušení odstraněna.

FOTO: Michaela Neubergerová, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy



Spoluautorka studie Michaela Neubergerová u přístroje pro separaci a čištění zkoumaných proteinů.

FOTO: Jan Kolář, ÚEB AV ČR



*Roman Pleskot a Michaela Neubergerová před posterem popisujícím jejich výzkum.
FOTO: Jan Kolář, ÚEB AV ČR*