

Praha 18. května 2010

Čeští vědci objevili důležité „spojky“ mezi vnitřkem a povrchem rostlinné buňky

Biologové odhalili dva nové mechanismy, které zajišťují v rostlinných buňkách propojení mezi jejich povrchem a vnitřní „kostrou“ – takzvaným cytoskeletem. Výsledky umožní lépe pochopit, jak buňky rostlin odolávají mechanickým tlakům a napětím, jež na ně působí.

Výzkum uskutečnili badatelé z Ústavu experimentální botaniky Akademie věd České republiky, Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a dalších českých a britských institucí.

Pro zachování tvaru a životních funkcí buňky je velmi důležitá její bílkovinná vnitřní „kostra“ či „lešení“, kterému se odborně říká cytoskelet. Dvě základní složky cytoskeletu jsou společné živočichům i rostlinám: mikrotubuly si můžeme představit jako základní hrubé lešení, které je doplněno jemnější sítí vláken tvořených bílkovinou aktinem.

Rostlinné buňky jsou vystaveny mnoha mechanickým vlivům – jak během vlastního růstu a vývoje, tak při působení nepříznivých podmínek, zvláště sucha. Biologové proto zajímají, jak jim vzdorují – například jak je zajištěno, aby různé součásti buňky zůstávaly při mechanickém zatížení správně spojeny. Zajímavé odpovědi nyní přináší dva významné články o cytoskeletu rostlin. Ukazují, že jeho vlastnosti jsou evolučně přizpůsobeny právě těm nárokům a zátěžím, s nimiž se rostlinné buňky denně potýkají. Práce publikoval tým z Ústavu experimentální botaniky AV ČR a Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, vedený doktorem Viktorou Žárským, společně s dalšími vědci.

Prvním objevem je nový typ bílkoviny, která funguje jako „molekulární spojka“. Zakotvuje aktinová vlákna v membráně na povrchu buňky, a navíc je připojuje k mikrotubulům. *„Spojky mezi aktinem a mikrotubuly patří mezi velké záhady současné buněčné biologie rostlin. Bílkovina, kterou jsme našli, je jednou z prvních, které tuto zásadní mechanickou funkci plní,“* vysvětluje doktor Žárský. Výzkum probíhal ve spolupráci hlavně s laboratoří profesora Patricka Hussey z univerzity v anglickém Durhamu.

Ve druhém článku vědci popsali, jak jsou propojeny přestavby aktinového cytoskeletu se změnami ve složení buněčné membrány – s přeměnami jejích složek zvaných fosfolipidy. Existuje zde vzájemný regulační vztah: cytoskelet ovlivňuje membránu a naopak. *„Tato regulace je důležitá pro vysvětlení růstových dějů v buňce, ale také pro pochopení buněčné polarity. Různé konce téže buňky mají různé vlastnosti a tato polarita hraje klíčovou roli při vytváření tvaru rostliny,“* říká doktor Žárský. Na projektu spolupracoval jeho tým s laboratoří profesorky Olgy Valentové z Vysoké školy chemicko-technologické.

Jak si přiblížit alespoň některé mechanické vlivy působící na rostlinnou buňku? Stačí si ji představit jako kopací míč nahuštěný vzduchem. Na povrchu má buňka pevnou stěnu a těsně pod ní membránu. Na ně zevnitř tlačí voda – podobně jako to dělá vzduch v míči. Díky stěně a tlaku vody udržuje buňka svůj tvar, a tím i stabilitu celé rostliny. Obsah vody však není stálý. Zmenšuje se



Mediační servis AV ČR zajišťuje Odbor mediální komunikace a marketingu SSČ AV ČR, v. v. i.
Kontakt – Ing. Leoš Kopecký

E-mail: lkopecky@ssc.cas.cz

Telefon: +420 221 403 230

<http://press.avcr.cz/>, <http://www.avcr.cz/>

třeba při dlouhotrvajícím suchu: tehdy „míče“ částečně splasknou, rostlina zvadne a opět se „nahustí“ vodou až po dešti. Buňka musí být natolik odolná, aby přežila všechny podobné změny objemu a tlaků.

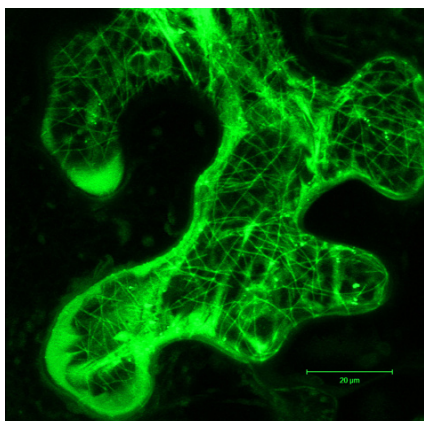
Kontakt:

RNDr. Viktor Žárský, CSc.

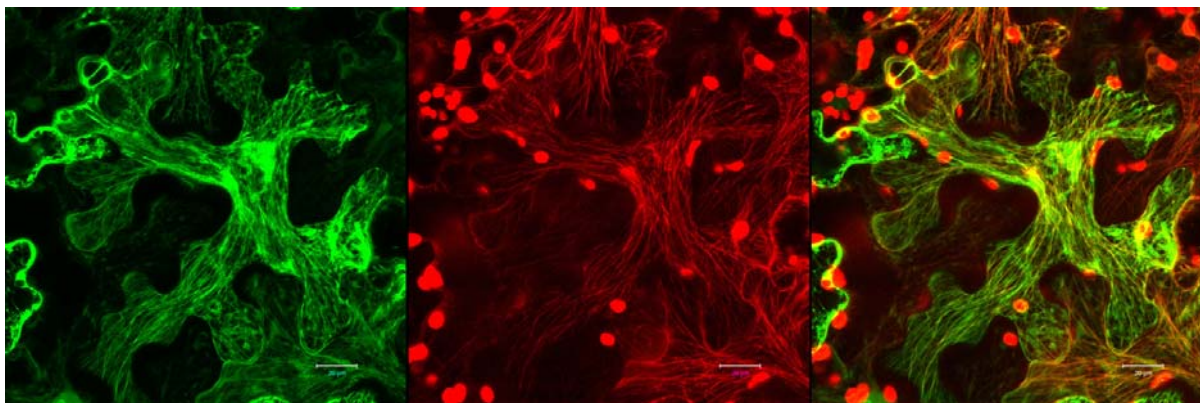
vedoucí společného týmu Ústavu experimentální botaniky AV ČR a Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, spoluautor obou článků

tel.: 225 106 457, 221 951 685; e-mail: zarsky@ueb.cas.cz

Fotografie:



Buňka z listu oblíbené pokusné rostliny, huseníčku rolního. Zeleně je označena bílkovina, která funguje jako molekulární spojka mezi vnitrobuněčnou „kostrou“ (tzv. cytoskeletem) a membránou na povrchu buňky. Foto Matyáš Fendrych.



Buňky z listu huseníčku rolního. Vlevo: zeleně je označena bílkovina, která plní roli molekulární spojky mezi vnitrobuněčnou „kostrou“ (tzv. cytoskeletem) a membránou na povrchu buňky. Uprostřed: červeně je označena jedna složka cytoskeletu (tzv. mikrotubuly). Vpravo: kombinace předchozích dvou obrázků.

Foto: Matyáš Fendrych.

Doplňující informace:

U pracovišť autorů jsou použity zkratky ÚEB (Ústav experimentální botaniky Akademie věd České republiky) a PřF UK (Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy)

první článek – „molekulární spojka“

autoři: Matyáš Fendrych a Viktor Žárský (PřF UK a ÚEB), Patrick J. Hussey, Michael J. Deeks a Andrei Smertenko (University of Durham, Velká Británie), Kenneth S. Bell a Karl Oparka (University of Edinburgh, Velká Británie), Fatima Cvrčková (PřF UK)

citace článku: Deeks et al.: The plant formin AtFH4 interacts with both actin and microtubules, and contains a newly identified microtubule-binding domain. *Journal of Cell Science* 123, str. 1209-1215 (2010).

odkaz na originál článku (volně přístupný souhrn): <http://jcs.biologists.org/cgi/content/abstract/123/8/1209>

druhý článek – cytoskelet a buněčná membrána

autoři: Roman Pleskot, Martin Potocký, Přemysl Pejchar a Jan Martinec (ÚEB), Viktor Žárský (PřF UK a ÚEB), Jan Linek, Olga Valentová a Zuzana Novotná (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha), Radek Bezvoda (PřF UK)

citace článku: Pleskot et al.: Mutual regulation of plant phospholipase D and the actin cytoskeleton. *The Plant Journal* 62, str. 494-507 (2010).

odkaz na originál článku (volně přístupný souhrn): <http://www3.interscience.wiley.com/journal/123277056/abstract>



Mediační servis AV ČR zajišťuje Odbor mediální komunikace a marketingu SSČ AV ČR, v. v. i.

Kontakt – Ing. Leoš Kopecký

E-mail: lkopecky@ssc.cas.cz

Telefon: +420 221 403 230

<http://press.avcr.cz/>, <http://www.avcr.cz/>