

Souhrn

U rostlin je známo že mají schopnost nasměrovat svoje části, jak prýty, tak kořeny, pro zabezpečení maximálního zisku energie a příjmu živin, ale taky pro možnost vyhnout se toxickým podmínkám pro svůj růst. Regulace směru růstu, který zabezpečuje přežití rostliny, závisí na schopnosti rostlinných orgánů růst asymetricky. Asymetrický růst je regulován na buněčné úrovni na základě exogenních i interních signálů. Již v roce 1880 Darwin popsal tropismy a směrový růst na makroskopické úrovni; v současnosti je nevyhnutelné pochopit molekulární mechanismy, které zajišťují efektivní regulaci směrového růstu rostlin.

V rámci svého studia jsem se zaměřil na mechanismy regulace směru růstu u rostlin. Kořen je komplexní trojrozměrný objekt, který stále upravuje svůj tvar a směr růstu. Vzhledem k tomu, že kořen potřebuje zvětšovat svůj povrch, aby byl schopen zajistit přísun živin a vody, je důležité pochopit, jak je kořen schopen adaptaci na konstantně se měnící růstové podmínky způsobené prorůstáním dál do půdy zvládnout. Pokud kořen není schopen prorůstat půdou efektivně kvůli silnému mechanickému odporu nebo nedostatku živin, pak je ovlivněn i růst prýtu. Optimální růst kořene je komplexní proces, na kterém se podílí rozmanitá spleť signálních drah, které jsou ovlivněny rostlinnými hormony, cukry, flavonoidy a jinými metabolity. Detailní studie propojení těchto drah na buněčné úrovni zatím chybí. Publikované studie potvrdily vliv faktorů ovlivňujících asymetrickou distribuci auxinu (někdy též označovaného jako morfogen) na rychlost a směr růstu kořene v závislosti na okolních podmínkách, včetně dostatku energie. Distribuce auxinu je na molekulární úrovni kontrolována pomocí regulace lokalizace, množství a aktivity auxinových přenašečů.

Moje práce sestává z publikací, poukazujících na význam regulace proteinů důležitých pro distribuci auxinu na molekulární úrovni, a zároveň ovlivňující růst kořenů. Dále poukazují na ztrátu schopnosti kořenů reagovat na vnější podmínky u mutantů s poruchou směrového růstu, kde je schopnost správné distribuce auxinu v kořeni narušena. Můj výzkum umožnil popsat význam dvou vysoce konzervovaných cysteinů v proteinové sekvenci auxinového přenašeče PIN-FORMED2, kde tyto cysteiny určují abundanci a subcelulární lokalizaci tohoto proteinu. Výsledkem záměny těchto cysteinů za alanin je změna ve schopnosti korigovat směr růstu kořene, což vede k odlišnému vzorci růstu na kultivačním médiu. Intenzivním studiem dynamiky kořenového růstu jsem přispěl k lepšímu pochopení, jak kultivační podmínky ovlivňují směrový růst kořene. Proto jsem se v dalších publikacích soustředil na popis vztahů mezi vnějšími signály a směrovým růstem kořene v závislosti na auxinu, a to pomocí sledování růstových odpovědí mutantů, kterým chybí funkce některých proteinů podílejících se na auxinovém transportu na plasmatické membráně.

Nakonec jsem přispěl svou prací ke dvěma publikacím, které zkoumají interakci mezi správně sestaveným aktinovým cytoskeletem a homeostází auxinu pro zabezpečení optimálního růstu kořene. Dalším z mých experimentálních zájmů a zaměření je zlepšování citlivosti metod hmotnostní spektrometrie pro měření metabolitů rostlinných hormonů. Změřil jsem a zhodnotil změny hormonálního metabolismu v mutantech, které postrádají funkční centrální modulátor aktinového větvení – komplex ARP2/3, a mutantů dvou fosfatidylinositol-4-kinas, které mají změny ve svém fosfolipidovém složení.

V souhrnu, má práce přispěla k rozklíčování různých úrovní regulace směrového růstu kořene, který je závislý na přesně nastavené regulaci distribuce auxinu a příjmu auxinových signálů v kořenové špičce.