

## Abstrakt

Vzhledem k esenciální roli draslíku v rostlinném metabolismu a jeho omezené dostupnosti v půdě, patří zajištění dostatečného příjmu draslíku a regulace jeho koncentrace v rostlině k jedné z výzev, kterým rostliny čelí při snaze přežít v různých prostředích. Protože všechny funkce draslíku jsou vázány k transportu jeho monovalentní formy  $K^+$ , výzkum je soustředěn na transportéry zodpovědné za příjem a transport tohoto iontu.

Kromě své esenciální role ve výživě draslíkem, transportéry  $K^+$  také umožňují příjem polutantů jako například cesia. Radioisotopy  $^{134}Cs$  a  $^{137}Cs$  se do prostředí dostaly při testech jaderných bomb a při haváriích jaderných elektráren a zůstávají v něm dodnes. Jejich akumulace v rostlinách je studována za účelem odhalení možného rizika pěstování plodin na znečištěných půdách a pro možnou remediaci kontaminovaných půd rostlinami. Iontové transportéry jsou zřejmě také zásadní pro přizpůsobení rostlin k nehostinnému prostředí. Několik transportérů je zapojeno do adaptace populací *Arabidopsis arenosa* k hadcovým půdám, včetně draselného transportéru AaKUP9.

Tato práce shrnuje mé úsilí o charakterizaci dvou transportérů z rodiny KT/HAK/KUP, AtKUP7 a AtKUP9, v *Arabidopsis thaliana* a mou práci na přidružených projektech. Pro AtKUP9 jsem významně rozšířil poznání o jeho zapojení do fyziologických procesů. Studoval jsem růstový fenotyp kořenů *atkup9* a prokázal jsem, že za podmínek nedostatku  $K^+$  je růst nerovnoměrně rozdělen ve prospěch hlavního kořene oproti postranním kořenům a tento fenotyp nemůže být zvrácen aplikací auxinu. Lokalizoval jsem expresi *AtKUP9* napříč rostlinným tělem a ukázal jsem, že při nedostatku  $K^+$  se exprese signifikantně mění. Také jsem zjistil, že alokace sacharidů je změněná v *atkup9*. *Atkup9* akumuluje velké množství rozpustných sacharidů v prýtu a kromě toho také vytváří více škrobu při nedostatku  $K^+$ . Mé výsledky ukazují na zapojení AtKUP9 do řady fyziologických procesů, které v této souvislosti doposud nebyly zkoumány. Je zřejmé, že AtKUP9 ovlivňuje dráhu, která řídí růst kořenového systému a utváření jeho architektury.

V přehledovém článku jsem se ještě více zaměřil na vztah mezi dostupností  $K^+$  a růstem a vývojem kořenového systému. V článku shrnuji, proč a jak je růst kořenů omezován při deficienci  $K^+$ , což vede až ke sníženému poměru kořenů k prýtu a ke změnám v architektuře kořenového systému. Především jsem se zaměřil na zapojené signalizační dráhy a na alokaci živin. Vliv dostupnosti  $K^+$  na růst buněk a na odolnost ke stresu byl také diskutován.

Charakterizace AtKUP7 byla zaměřena na jeho roli v translokaci Cs v rostlinném těle a podařilo se mi ukázat, že v *atkup7* je snížen příjem Cs i transport do prýtu oproti divokému genotypu. Ačkoli se tento fenotyp nepromítá do odolnosti *atkup7* k Cs, moje výsledky naznačují, že AtKUP7 je zapojeno do transportu Cs.

V neposlední řadě, jsem se, v rámci projektu zabývajícího se rolí AaKUP9 v adaptaci na hadcové půdy, zapojil do charakterizace kolonizací hadcových půd *Arabidopsis arenosa*. Analyzoval jsem kořenové systémy tří párů populací *A. arenosa in vitro* pěstovaných na médiu simulujícím nízký poměr Ca/Mg typický pro hadcové půdy. Tato kultivace pomohla určit, že se jedná o paralelní kolonizace, a navíc odhalila neparalelní znaky mezi jednotlivými adaptacemi, jako například relativně nízký Ca/Mg poměr v pletivech jedné ze studovaných populací. Z výsledků je zřejmé, že zatímco dvě studované populace výrazně regulují příjem  $Mg^{2+}$  a  $Ca^{2+}$ , třetí populace je schopna překonat nepříznivý Ca/Mg poměr ve svých pletivech.

Klíčová slova: Draslík, membránové transportéry, osmoregulace, kořenový systém, cesium