



## Posudek oponenta habilitační práce

Masarykova univerzita

Fakulta

Obor řízení

Uchazeč

Pracoviště uchazeče, instituce

Habilitační práce

Oponent

Pracoviště oponenta, instituce

Přírodovědecká

Fyziologie rostlin

RNDr. Martina Špundová, PhD.

Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Olomouc

„Leaf senescence as a light dependent process“

doc. RNDr. Radomíra Vaňková, CSc.

AV ČR – Ústav experimentální botaniky

Habilitační práce RNDr. Martiny Špundové je rozsáhlé dílo zabývající se senescencí listů, vycházející jak z vlastní publikační aktivity, tak z impozantního přehledu literatury (téměř 250 položek). Tématem práce je charakterizace tohoto velmi striktně regulovaného procesu, kdy dochází k relokaci živin do semen (v případě jednoletých rostlin), případně do kořenů nebo hlíz (v případě víceletých plodin). Tento proces je významně ovlivňován jak vnitřními (např. hladina cytokininů), tak vnějšími faktory prostředí, zejména světlem.

RNDr. Špundová se v úvodu své habilitační práce zabývala senescencí listů, zejména její definicí, dopadem na transkriptom, ovlivněním světlem, působením stresů, zejména kyslíkových radikálů; dále vlivem senescence na strukturu chloroplastů a buněčných membrán, hladiny pigmentů a fotosyntetických parametrů. Samostatná část je věnována rostlinným hormonům cytokininům.

Ve výsledcích se RNDr. Špundová věnuje detailně šesti z výběru 12 publikací citovaných v habilitační práci. První z nich popisuje změny ve struktuře chloroplastů v ustřižených listech ječmene inkubovaných ve tmě nebo na kontinuálním světle střední intenzity. Zatímco ve tmě docházelo k velmi rychlé inhibici fotosyntetických procesů, kontinuální osvit byl spojen s degradací světloběrných komplexů, což naznačuje, že absence sinku má negativní vliv na fotosyntetický aparát. Ve druhé publikaci byla v tomto systému charakterizována aktivita xantofylového cyklu. Zatímco ve tmě byla velmi nízká, v kontinuálním světle byla přechodně zvýšena, přispívajíc tak k protekci chloroplastů. Průběh senescence byl porovnán u nezastíněných a zastíněných rostlin pšenice (70% a 40% intenzity světla). U zastíněných rostlin byla urychlena senescence nejstarších listů, což se projevilo vyšší peroxidací lipidů a nižší aktivitou antioxidantních enzymů, za účelem podpory růstu mladších listů. V dalším článku byl charakterizován vliv exogenního cytokininu meta-topolinu na stárnutí ustřižených listů pšenice. Zatímco ve tmě exogenní cytokinin eliminoval (minimálně částečně) nedostatek světla, v kombinaci s kontinuálním světlem docházelo k nadměrné excitaci fotosyntetického aparátu spojené s vysokou akumulací škrobu a zvýšeným oxidačním poškozením. Velmi rozsáhlá práce popisuje vliv cytokininů a jejich jednotlivých receptorů na senescenci ustřižených listů *Arabidopsis thaliana* ve tmě, na optimálním a vysokém světle. Porovnání fotosyntetických parametrů a peroxidace lipidů ve dvojitéch mutantech receptorů potvrzuje zásadní vliv receptoru AHK3 na obsah chlorofylu a maximální kvantový výtěžek ve tmě.

Současně ovšem docházelo k výraznému poškození membrán. Světlo mělo u všech sledovaných genotypů pozitivní vliv na obsah chlorofylu a fotosyntetické parametry. Vyšší kvantový výtěžek mutantů *ahk2ahk3* a *ahk3ahk4* na světle může souviset s jejich vyšší hladinou endogenních cytokininů. V šestém článku je popsán pozitivní vliv exogenního cytokininu N6-benzyladeninu na senescenci mutantu ječmenu s výrazně sníženým obsahem chlorofylu b.

RNDr. Špundová je uznávaným odborníkem v oblasti fotosyntézy. Ve své publikační činnosti se významně zasloužila o rozvoj poznatků týkajících se průběhu a regulace senescence.

### Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce

1) Mohla byste charakterizovat rozdíl v regulaci senescence listů v případě zastínění jednotlivých listů a celé rostliny?

2) V senescenčním testu listů pšenice (Obr. 7) byla aktivita benzyladeninu podstatně nižší než jeho arabinosidu modifikovaného hydroxylovou skupinou. Je tento arabinosid aktivnější i v jiných cytokininových biotestech? Je známo, jakou vykazuje afinitu k receptorům cytokininů? Jakým mechanismem byste vysvětlila jeho zvýšenou aktivitu v oddálení degradace chlorofylu?

3) Při sledování senescence listů *Arabidopsis* ve tmě a na světle různé intenzity bylo zjištěno, že dvojitý mutant *ahk2ahk4* obsahující funkční receptor AHK3 si ve tmě uchovává podstatně vyšší fotosyntetickou aktivitu než WT (který má ovšem rovněž funkční AHK3). Co je příčinou nižšího poklesu fotosyntetických parametrů? Domníváte se, že mutace ve dvou receptorech může mít za následek vyšší expresi toho zbývajícího?

4) Byl při hodnocení vlivu jednotlivých receptorů na fyziologické procesy v ustřížených listech dvojitých mutantů brán v úvahu rozdílný expresní profil receptorů? *AHK4* je převážně exprimována v kořenech (např. Ueguchi et al., *Plant Cell Physiol.* 42: 231, 2001), zatímco *AHK3* a *AHK2* v listech. Mohla by nižší hladina peroxidace lipidů v mutantu *ahk3ahk2* souviset s vyšší hladinou endogenních cytokininů v těchto listech?

Pozn. Jaký je rozdíl mezi zkratkou NPQ a qN?

### Závěr

Habilitační práce RNDr. Martiny Špundové, PhD. „Leaf senescence as a light dependent process“ **splňuje** požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Fyziologie rostlin.

V Praze dne 13. září 2019