

Oponentský posudek na dizertační práci

Autorka: Mgr. Sylva Přerostová

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Katedra experimentální biologie rostlin

Studijní program: Anatomie a fyziologie rostlin

**Název práce: Characterization of the role of cytokinins and abscisic acid
during abiotic stress response**

Oponent: Prof. RNDr. Ladislav Havel, CSc.

Mendelova univerzita v Brně

Ústav biologie rostlin

Dizertační práce Mgr. Sylvy Přerostové se zabývá velmi aktuálními tématy. Věnuje pozornost vlivu čtyřech typů stresů na rostlinu a vzájemnou interakci vybraných cytokinů a kyseliny abscisové (ABA) v reakci na tyto stresy. Výzkum v této oblasti zaznamenává neobvyklý rozkvět. Má to logické důvody. Rostliny trpí stresem způsobeným přírodními faktory (suchem, chladem) i faktory způsobenými člověkem (vnášení cizorodých látek do prostředí, kterém rostliny žijí). Reakce rostlin podmínky, které jsou pro ni nepříznivé dočasně nebo i trvale, představuje velmi složitý komplex změn od optimálního stavu na četných úrovních. Týká se změn epigenetických, exprese genů a aktivace nebo deaktivace jejich produktů, transportu látek v buňkách i celé rostlině, zkrátka všech genetických a fyziologických procesů od buněčné úrovně přes úroveň orgánových korelací až celistvou rostlinu. Roli zřejmě hrají i vyšší celky, populace. V tomto ohledu se dosud nakupilo značné množství poznatků. Některé z nich jsou známé mnoho desítek let. Ty jsou postupně doplňovány detailními zjištěními, která jsou umožňována především rozvojem nových technických metod, které dovolují pracovat se stále menšími hmotnostmi i strukturami. Předložená práce je zdařilým příkladem tohoto pokroku.

Práce je psaná v anglickém jazyce s částmi, které vyžadují požadavky na tyto práce, v jazyce českém. Těžištěm spisu jsou čtyři publikace, zveřejněné v prestižních vědeckých časopisech. Jednotlivými publikacemi se nebudu zabývat. Prošly totiž náročným recenzním řízením před publikování v příslušném časopise. Vedle těchto publikací je v práci textová část, která na 24 stranách shrnuje dosud známé poznatky (Introduction), cíle práce (Aims) a výsledky, které byly získány v jednotlivých publikacích (Summary of published results). Kapitola „Discussion“ se věnuje výsledkům z jednotlivých publikací i celkovému pohledu na poznatky, které tyto čtyři jednotlivé publikace přinesly. V některých pracích tohoto typu, kombinace publikací a psaného textu, autoři považují za zásadní přiložené publikace a k textové části se chovají jako k nutnému zlu. Někdy se

autoři ani nesnaží v textu najít spojitost problematik jednotlivých článků. Konstatuji, a to velmi rád, že dizertační práce Mgr. Přerostové uvedeným nešvarem netrpí. Právě naopak! Text je výstižně provázaný. Probírá výsledky jednotlivých publikací a zároveň je velmi pěkně sumarizuje. Autorka dokázala vytvořit v rámci kapitoly „Discussion celkový pohled na to, co její snažení v rámci doktorského studia přineslo do vědeckého poznání. Projevuje svůj názor na oblasti, kde se v dosavadní literatuře pohledy na daný problém liší. Sem patří například pohled na roli cytokininů při toleranci k zasolení. Na základě svých výsledků se přiklání k názoru, že jejich zvýšená koncentrace nemá v tomto případě protektivní charakter. Při tom existuje řada prací, které dospěly k opačnému stanovisku. Za další pozitivum považuji fakt, že si autorka všimá i různých ontogenetických stadií a jejich stavu a reakcí na stres, což může být příčinou odlišných závěrů v různých publikacích.

To, že na stres reagují různé rostlinné druhy, je logické. Proto jsou také schopny obsazovat různé ekologické niky. Avšak podstata jejich konkrétní reakce není dosud většinou do detailu známa. V tomto ohledu považuji za velmi pěkný výsledek zjištění, že u halofytu *Thellungiella salsuginea* se snižování obsahu ABA děje tvorbou glykosidů, která je energeticky méně náročná, než degradace na látky, které jsou ireverzibilními, degradačními produkty ABA, jak je tomu u *Arabidopsis*. Celková energetická bilance je pak je výhodnější u halofyta, který má ovšem všeobecně zhoršené podmínky pro energetický metabolismus. Předpokládám, že po potvrzení a zevšeobecnění se tento fenomén se dostane do učebnic.

Za přínosné považuji i sledování forem *trans* a *cis* zeatinu v souvislosti s jejich vlivem na stresové faktory. Velmi zajímavé jsou i zjištění týkající se nanočástic jako stresových faktorů. Vzhledem k rychle se hromadícím poznatkům těchto různých nanočástic na rostliny považuji i tyto výsledky za cenný přínos.

Úvodní kapitola „Introduction“ seznamuje s danou problematikou a ukazuje, jak široké vědomosti týkající se tématu autorka bez pochyby získala. Tato část, vypracovaná s neobvyklou pečlivostí, trpí některými nedostatky. Nejsou to však nedostatky, které lze připsat jen autorce předložené práce. Vyskytují se, bohužel, v četných závěrečných pracích. Je to asi důsledek toho, že nejsou neobvyklé ani v publikacích v renomovaných časopisech. Jde o dokládání recentními citacemi jevů, které jsou známy desítky let nebo jsou dokonce známe všeobecně a jsou uváděny na základních přednáškách na univerzitách či dokonce patří k všeobecnému vzdělání. Jde např. o tyto citace: : „Abiotic stresses involve the wide range of environmental disturbances (Cramer et al., 2011), like extreme changes of temperature, non-optimal light irradiance, nutrient deficiency and excess, or water shortage and overabundance (str. 11). Tento údaj v článku, který publikovali Cramer et al. (2011) jako článek přehledný (review), uvedený beze sporu je, ale nikoli jako nový poznatek. Dokládat, že „A characteristic feature of drought and cold stresses is water deprivation (Vankova et al., 2012)“ není také nutné. To, že rostliny za sucha trpí dostatekem vody snad ví každý (str. 12)! Není to třeba dokládat citací. Stejně jako „Moreover, cold stress causes a slowdown of metabolism and of other

physiological processes (Cramer et al., 2011; Kosova et al., 2012) /ibid./. To, že chlad zpomaluje nebo zastavuje životní procesy u rostlin je všeobecná znalost. Poznatek „CKs are adenine derivatives with isoprenoid or aromatic side chain (Zurcher and Muller, 2016) není z roku 2016. Obdobně „CKs are the main coordinators of cell division (Laureys et al., 1998)“ je známo mnohem dříve než od roku 1998. To, že autorka čerpala z přehledných článků, a což často vede k několikerému opakování dané citace, nepovažuji za chybu. Jen je třeba všude zdůraznit, že se jedná o přehledný článek a nikoli o originální výzkum (např. známým odkazem „viz – see“). Takových míst by se našlo v předloženém textu více. Popisování syntézy ABA a cytokininů (str.11 a 14) je pro dizertaci, vzhledem jejímu tématu, nepatrně relevantní. Výše uvedené připomínky k literárnímu přehledu, jak už jsem zdůraznil, nesměřují bezprostředně na autorku předloženého spisu. Jevy, ke kterým se vztahují, se bohužel vyskytují téměř standardně.

Dovoluji si autorku požádat, aby se více vyslovila v diskusi k těmto svým závěrům:

„As demonstrated in our study Vankova et al. (2014), plants grown in soil evidenced ABA elevation in leaves and crowns exposed to cool air, but roots hidden in soil did not show any reaction“. Především k časovému průběhu pokusu.

„Our results showed that the response of the shoot apical meristem is crucial during salt stress, but the responses of roots and older leaves are also necessary for plant resistance.“

V souvislosti s místem syntézy trans- a cis- zeatinu v buňce se ptám, jak se liší buňky kořene od buněk nadzemní části vzhledem k obsahu a zastoupení různých typů plastidů?

Z formálního hlediska bych doporučoval definovat vztah mezi pojmy „shoot apical meristem, „crown“ a „shoot apex“.

To, kolik metodických postupů Mgr. Přerostová zvládla, ukazují příslušné části přiložených publikací.

Poznámka: Citace uvedené v posudku jsou v uvedeny kapitole „References“ hodnocené práce.

Celkové hodnocení:

Předložená disertační práce odpovídá požadavkům kladeným § 47 zák 111/1998 Sb. kladeným na tyto práce.

Mgr. Sylva Přerostová dokázala výsledky své práce zaznamenat, sumarizovat, zhodnotit a kriticky interpretovat. Přesvědčivě prokázala výsledky, které představuje předložená disertační práce, připravenost k samostatné vědecké činnosti, a proto

navrhuji práci k obhájení.

a po úspěšném obhájení **udělení titulu „Doktor (Ph.D.)“**

V Brně dne 27. srpna 2018