

Posudek na disertační práci

Toxicita těžkých kovů, jejich příjem, translokace a vliv na produkci ochranných a signálních látek u rostlin

Autor: **Mgr. Jiří Šimek**
Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta

Oponentka: **prof. Ing. Daniela Pavlíková, CSc.**
Česká zemědělská univerzita v Praze
katedra agroenvironmentální chemie a výživy rostlin

Disertační práce Mgr. Jiřího Šimka je zaměřena na významné a frekventované téma - vliv těžkých kovů na metabolismus rostlin. Předložená práce je zajímavým příspěvkem k řešení této problematiky. Především využití radionuklidů a hodnocení obsahu kyseliny salicylové v závislosti na obsahu kadmia přináší nové výsledky. Velmi kladně lze hodnotit, že výsledky disertační práce již byly publikovány nebo byly k publikaci odeslány.

Vlastní práce je po formální stránce poměrně dobře upravena. Tabulky a grafy vhodně doplňují prezentovanou problematiku. Za nepříliš šťastné považuji uvádění převzatých obrázků a grafů v angličtině. Práci však hyzdí pravopisné chyby (např. str. 16, 23, 60 a další), chybné psaní názvů enzymů, střídání desetinných teček a čárek, psaní „and“ mezi dvěma jmény v českém textu apod. Problémem jsou i některé formulace vět vzniklé z překladů anglického textu. Stejně tak problematická jsou některá tvrzení objevující se v textu – např. v úvodu autor píše, že „oblastí kontaminovaných těžkými kovy začalo v poslední době dramaticky přibývat. Důvodem jsou nedávné pokroky v průmyslu a v zemědělství a nakládání s odpadními vodami“ (text je zkrácen). Dovoluji si autora upozornit, že již v 2. polovině 19. stol. se vědci zabývali kontaminací vod vlivem průmyslu (Forbes, S. (1887). The lake as a microcosm. Bull. Peoria Sci. Ass., 1887: 77-87). Není jasná zmínka o jaderné havárii v Černobyli – jak souvisí s kontaminací prostředí těžkými kovy? Zmiňujete se o kontaminaci půd kadmii z fosforečných hnojiv – je jejich používání z tohoto důvodu nějak omežováno?

Cíle jsou formulovány jasně a přehledně, zcela však chybí vědecká hypotéza.

Vlastní rešerše je zpracována po obsahové stránce kvalitně. Bylo by ale lepší, kdyby autor zaměřil svoji pozornost na významné autory a časopisy a nezakládal některé části na citacích typu „Tran a Popova – Turk. J. Bot“.

Mám několik dotazů a poznámek k uváděným skutečnostem:

- str. 9 – Z čeho autor odvozuje, že: a) Cd je jedním z nejagresivnějších a nejdéle přetrvávajících HM v přírodním prostředí; b) ve srovnání s ostatními HM má Cd vyšší tendenci hromadit se v požitelných částech plodin; c) co znamená, že dochází ke změnám základních biochemických reakcí?

- str. 10 – co znamená, že všichni lidé jsou vystaveni přirozené dávce Cd? Jaká je tedy hodnota ADI?

- str. 12 – předposlední věta „Zatímco použití NPK“ nedává smysl

- str. 13 – co je minerální prvek?

- str. 16, 6. ř. od konce stránky – nechápu smysl věty „I z jiných zdrojů vyplývá, že dokonce i omyté plodiny mohou obsahovat“ Četl autor v literatuře něco o příjmu HM póry rostlin?

Kap. 5.2.1 – v nadpisu je chyba. V kapitole jsou vyjmenovány projevy toxicity na rostlinách. Proč se autor ani nepokusil vysvětlit, proč k těmto projevům dochází?

Kap. 5.2.4 - jak s uvedenou problematikou souvisí 1. věta textu? Co znamená termín „vývoj škod u citlivých rostlin“ (poslední věta str. 20).

Str. 22, obr. 8 – co je genová obranná exprese? Neměl autor na mysli obranu rostliny expresí genů?

Str. 23 – rozhodně nelze obecně tvrdit, že 50 % půdy používané k pěstování obilnin má deficit Zn.

Kap. 5.4.1 str. 28 – je zde zcela chybně uveden obsah prvků v sušině hyperakumulátorů – např. 10000 mg (tedy 10 g) na 1 g rozhodně není 1 %, je třeba opravit i další hodnoty.

- Na stejné straně autor jako HM chybně uvádí As a Se – jedná se o polokovy.

Str. 31 Fenolické látky – co autor myslí tvrzením „díky možnosti vystupovat jako činidla poskytující elektron“

Metodika pokusů je zpracována podrobně a poskytuje dostatečné informace o pokusech i metodách použitých při řešení disertace.

- 1) Experiment s okurkou setou – podle uvedených údajů zemina vykazovala nízký obsah P a K. Byly varianty těmito prvky hnojeny? Byly hnojeny dusíkem? Pokud ne, proč? Není jasné, kolik dní po kontaminaci byly rostliny sklizeny.
- 2) Experiment s hyperakumulátory – je uvedeno, že byly pěstovány v komerčním substrátu. Následně je uvedena charakteristika zeminy. V čem tedy byly pěstovány?
- 3) Stanovení antioxidační kapacity bylo by vhodné uvádět názvy použitých chemikálií česky.

Kapitola Výsledky a diskuze přináší zajímavé výsledky. Pozitivní je, že některé již byly publikovány. Tato část je zpracována přehledně s vhodnou prezentací výsledků formou tabulek a grafů. Dosažené výsledky jsou vhodně konfrontované s výsledky jiných autorů. Uvedené grafy jsou však často nepřiliš zřetelné (ke škodě práce jsou bez jakékoliv úpravy převzaty z publikací nebo připravovaných článků), často by přehlednosti přispěla větší velikost a barevné rozlišení.

K této části mám následující dotazy:

Experiment s okurkou – jaký důvod měl autor pro sledování obsahu K v rostlině? Proč nebyly studovány další makroprvky, např. obsah nitrátového N či Mg?

Experiment s hyperakumulátory – autor uvádí „obecně platí, že nadzemní části a převážně listy jsou více náchylné k toxicitě Cd“. Co např. kořenové špičky?

Jestliže obě rostliny působí jako hyperakumulátory velmi slibně, za jakých podmínek by bylo možné je využít?

Str. 56 „Naše výsledky ukazují, že tolerance rostlin vůči Cd velmi dobře koreluje s fotochemickou účinností“ v práci nejsou uvedeny korelační koeficienty, může je autor doplnit?

Autor uvádí, že rozdíly mezi testovanými rostlinami by mohly vyplývat z různých antioxidačních mechanismů a antioxidantů – může autor uvést svoji představu o těchto rozdílech?

Str. 60 – autor uvádí „...nejvyšší koncentrace Cd měla za následek snížení hodnot SA. Důvodem může být navázání této látky na Cd ionty“ – nesouhlasím. SA má jinou funkci v rostlině, než vázat Cd ionty. Je signální molekulou, indukuje např. tvorbu pathogen related proteins.

Str. 60 - autor uvádí „...jak je tato signální molekula (SA) v rostlinách syntetizována a regulována, zůstává stále otevřenou otázkou ...“ – dovoluji si nesouhlasit, tato otázka je již poměrně podrobně prostudována

Závěry práce jsou formulovány stručně, přehledně, shrnují výsledky experimentální práce a poskytují přehled o množství práce, které disertant zvládl.

Seznam literatury zahrnuje velký počet citací. Opět se autor nevyvaroval různých chyb (např. str. 86 – poslední citace, str. 91 – citace Hossain apod.).

Závěr:

Přes všechny uvedené nedostatky (především nedostatky formální) přináší disertační práce Mgr. Jiřího Šimka řadu zajímavých a nových výsledků výzkumu zaměřeného na problematiku vlivu těžkých kovů na metabolismus rostliny a je přínosem pro další rozvoj vědy. Proto práci doporučuji k obhajobě a po jejím úspěšném průběhu doporučuji udělit Mgr. Jiřímu Šimkovi akademický titul Ph.D.