



Review Master Thesis

„Effect of abscisic acid on mesophyll conductance at different
CO₂ concentrations”

by
Daniel Hisem, Bc.

supervised by
Daniel Vrábl
and
Jiří Šantrůček

Dr. agr.
Rudi Schäufele
Alte Akademie 12
85350 Freising
Germany

Tel +49.8161.71.5265
Fax +49.8161.71.3243

schaeufele@wzw.tum.de
www.wzw.tum.de/gruenland

Freising, den 24.01.2011

Hisem studied in his Mater Thesis the response of mesophyll conductance for CO₂ (g_m) to the application of abscisic acid (ABA) and to short-term changes in CO₂ concentration in two species, sunflower and poplar. He could show conclusively, that (i) g_m responds to a change in CO₂ concentration, (ii) this response is modified by ABA, and (iii) the two species differ in the magnitude of g_m but show similar response to CO₂.

His thesis shows that he has gained a thorough understanding of this intricate topic. In his introduction, he gives a concise description of the state-of-the-art with all relevant references. The Material & Methods part indicates, that he is familiar with the necessary techniques and also that he is aware of possible pitfalls. The results are clear and provide all important information. Interestingly, he could show that the ABA effect on g_m is concentration dependent and that ABA at low concentrations can even have promotive effects. Although, at some points he could have paid some more attention on a complete legend of tables and figures (e.g. Table 3.1: which ABA concentration applied to sunflower; Fig. 3.5: which species; ABA-treated or not). I was also missing a comment on the surprising jump in g_s in sunflower presented in Fig. 3.4. The discussion, again, is concise and gives a good subsumption of his findings in published data. Most interesting is his suggestion of a fine-tuning between stomatal and mesophyll conductance.



Technische Universität München



Wissenschaftszentrum
Weihenstephan für Ernährung,
Landnutzung und Umwelt
Lehrstuhl für Grünlandlehre

In conclusion, Hisem has treated this difficult topic in an excellent manner with very minor inaccuracies and therefore I highly recommend this thesis to be accepted for defense.

Freising, 24.01.2011

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Schäufele'.

Rudi Schäufele



DIPLOMOVÁ PRÁCE – HODNOCENÍ OPONENTA

Autor práce: Bc. Daniel Hisem
Název práce: Effect of abscisic acid on mesophyll conductance at different CO₂ concentrations
Vedoucí práce: Mgr. Daniel Vrábl
Oponent práce: doc. RNDr. Jiří Kalina, Ph. D.

1. Jak hodnotíte téma (zadání) diplomové práce?

Bližší komentář:

Téma práce je vysoce aktuální a plně zapadá do rozšíření znalostí v oblasti fyziologie rostlin.

2. Byly splněny cíle diplomové práce?

a) v plném rozsahu b) částečně c) nebyly splněny

3. Jak hodnotíte práci z formálního hlediska? (Struktura a návaznost částí práce, jazyková úroveň, celková úprava.)

a) výborná b) vyhovující c) nevyhovující

Bližší komentář:

Minimální počet překlepů (např. str. 14. Obr. 1.9. index u nm, str. 16 - ...clo sed.), což se dá u tak kvalitně napsané práce přehlédnout.

4. Úroveň práce s odbornou literaturou.

a) výborná b) vyhovující c) nevyhovující

Autor použil i literaturu z roku 2010 (i z 2011) což hodnotím velmi pozitivně. Snad by se však našli i jiní čeští autoři, z jejichž článků by diplomant mohl čerpat využitelné znalosti.

5. Úroveň grafů, tabulek, fotodokumentace, příloh.

a) výborná b) vyhovující c) nevyhovující

6. Odpovídá úroveň zpracování výsledků, diskuze i závěrů úrovni diplomové práce?

a) v plném rozsahu b) částečně c) nedostatečně

7. Věcné připomínky a dotazy k autorovi práce:

Doporučuji k publikaci.

ZÁVĚR: Práci k obhajobě **doporučuji** **nedoporučuji.**

Celkové hodnocení: výborně

V Ostravě dne 19. 1. 2011.

oponent

Pokyny pro hodnotitele:

V posudku není třeba tlumočit obsah diplomové práce, posudek má obsahovat zhodnocení práce z hlediska obsahové i formální podle výše uvedených otázek. Je možno využít zaškrtnávacích políček, v případě volby b) a c) je nutno uvést krátký komentář.

V souladu se Studijním a zkušebním řádem PŘF OU musí být v posudku výslovně uvedeno, zda-li je práce doporučena k obhajobě a dále musí být navržen stupeň klasifikace (výborně, velmi dobře, dobře).

Posudek diplomové práce
„Effect of abscisic acid on mesophyll conductance at different CO₂ concentrations“,
kterou předložil Daniel Hisem.

Diplomová práce věnovaná rozboru výsledků získaných gazometrickým měřením toků CO₂ je v současnosti spíše výjimkou v oboru rostlinné fyziologie. Tato výjimka však zároveň reprezentuje celé pracoviště, Katedru fyziologie rostlin Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity, které je rovněž v tomto tematickém zaměření u nás spíše výjimkou, ale zároveň dlouhodobě spoluurčuje celosvětový pokrok poznání v této oblasti. Proto jsem diplomovou práci očekával se zájmem. Po jejím prostudování mám pocit, že se mi dostala do rukou skutečně velmi dobrá práce.

Tematicky zapadá tato práce do dlouhodobě koncipovaného vědeckého zaměření Katedry, takže má velmi dobré zázemí určené jak faktickými znalostmi, tak i přístrojovým vybavením a vlastním myšlenkovým prostředím. Svou diplomovou práci kolega Hisem tuto lukrativní nabídku efektivně využil a nepochybně také přispěl řadou výsledků i myšlenek.

Stručné hodnocení této diplomové práce uvedu konstatováním, že autor nejen cituje, ale zejména promýšlí výsledky publikované mnoha autory zejména v posledních letech. Prolínání hodnocení vlastních výsledků pokusů s interpretacemi jiných autorů je vynikající. Je patrné, že vlastní výsledky nejsou „posazeny“ na pozadí literárních údajů, ale doslova se s nimi diskutuje, přičemž autor trvale sleduje svůj hlavní cíl.

Kolega Hisem zvládl několik moderních metodických postupů, jejichž vyhodnocení vyžaduje nemalé duševní úsilí. „Úsilí“ zřejmě není správný pojem, protože z textu odvozují spíše jeho radost z formulací náročných myšlenkových dedukcí.

Vlastní výsledky uvedené v této diplomové práci nebudou jen další publikací ve vědeckém časopise, ale vyplňují jedno z prázdných míst v mozaice „záhad“ toho, jak rostliny regulují toky CO₂ ze vzduchu do míst jeho karboxylace ve stromatu chloroplastů.

Také formální stránka svědčí o pečlivé práci. Grafy jsou naprosto „samovypovídací“ s vynikajícím popisem. Přehlednutí formálních chyb jsem nenašel, i když přiznávám, že s ohledem na obsahovou kvalitu jsem je ani nehledal.

Diplomová práce také obsahuje řadu podnětů pro následné pokusy i myšlenkové konstrukce, což považuji za jeden z nejcennějších rysů dobré vědecké práce, a tím spíše práce diplomové. A jako dobrá diplomová práce také mě podnítila k řadě poznámek, připomínek a dotazů.

- (1) V obr. 1.1 je mezofylová vodivost rozdělena na vodivost v intercelulárách, buněčné stěně a chloroplastu. Proč se neuvažuje samostatně také o vodivosti cytoplasmy? Všechny chloroplasty v buňce nemusejí být lokalizovány u té stěny buňky, která vytváří hranici intercelulár. Proto si dovedu představit, že v relativně delší difusní dráze v cytoplasmě buňky může být vodivost nezanedbatelná.

- (2) V návaznosti na předchozí otázku mi také není jasné, proč se v práci neuvažuje či aspoň nediskutuje vliv změny polohy chloroplastů v buňce například při silném ozáření nebo změně koncentrace CO_2 ? Taková změna výrazně mění délku difusní dráhy cytoplasmou, což zřejmě opět ovlivní vodivost. (Viz například údaje na str. 9 dole.)
- (3) Vodivost v intercelulárách je považována za nevýznamnou (str. 2). Délka difusní dráhy v intercelulárách může být – domnívám se – srovnatelná s tloušťkou hraniční vrstvy na povrchu listu, jejíž vodivost bývá brána v úvahu. Proč tedy g_{ias} nehraje roli? Jistě se nemůže její změna uplatnit při rychlých změnách ozáření nebo koncentrace CO_2 . Ale při srovnávání listů z různého prostředí či různých druhů rostlin se snad výrazně projevuje? V této souvislosti se mi zdá trochu „ošizená“ část 1.5.1, kde struktura listu je zastoupena jen parametrem hmotnosti sušiny na jednotku plochy (LMA). To je určitě velmi silné zjednodušení.
- (4) Trochu nerozumím samozřejmosti, s níž jsou přijímány výsledky měření charakterizující jednotlivé rostlinné druhy (str. 33, 34 a jinde). Jistě existuje rodově či mnohdy i druhově specifická struktura mesofylu atp. Ale proměnlivost kvantitativních hodnot struktury listu – stejně tak, jako parametrů metabolických procesů – je obrovská právě v závislosti na podmínkách růstu dané rostliny. Není opravdu zapotřebí mnohem více zohledňovat celou historii rostliny i listu před vlastním měření a pak při následné interpretaci?
- (5) Indukce změn vodivosti aplikací kyseliny abscisové je dobře promyšlena, ale patrně bude vyžadovat další zpřesnění. Kolega Hisam také zdůrazňuje, že ABA je stresový hormon s mnoha účinky na fyziologii rostliny. Proto i výsledná interpretace změny stomatární a mezofylové vodivosti po její aplikaci může být „rušena“ i jinými efekty aplikované ABA. Jaký je názor autora včetně možnosti navodit obdobné změny uzavírání průduchů například zavadnutím ustřižené listové čepele nebo aplikací koncentrovanějšího roztoku v hydroponii? Jistě by i zde působila endogenní ABA, ale přeci jen by změna vodivosti průduchů byla vyvolána jiným postupem.
- (6) Z rozboru na str. 37 a 38 jsem si odvodil, že vzájemná regulace g_s a g_m je výhodná pro udržení stálé koncentrace CO_2 v chloroplastech i při otevřených průduších. Není tedy lákavé, pokud by toto byl základní „úmysl“ regulace, hledat regulační podnět ve stromatu chloroplastů?
- (7) Diplomant kompetentně uvažuje i o širších důsledcích svých poznatků například pro zvýšení WUE. Snad bude vhodné při obhajobě zmínit tuto možnost podrobněji. Domnívám se totiž, že vedle agronomicky a snad i ekologicky odůvodněných úvah o snížení náročnosti plodin na vodu je třeba vzít v úvahu samu fyziologii rostliny. Vytranspirovaná voda není „ztrátou“, ale nezbytným projevem komplexu dějů zabezpečujících příjem živin z velmi zředěných roztoků v půdě, regulaci teploty listů atd.
- (8) Několik drobností:
- Uvítal bych zdůvodnění, proč byly zvoleny právě uvedené druhy rostlin (str. 18).
 - Teplota a vzdušná vlhkost při kultivaci jistě vykazovala určité kolísání (str. 18). Bylo by vhodné uvést.
 - Poměr hodnot C_i/C_a u topolu byl až 0,99 (str. 31), tedy 1. Lze tuto hodnotu interpretovat tak, že A_N byla nulová?

- Tvzení, že „insignificantly decreased g_s was able to significantly decrease C_i “ (str. 36) trochu popírá význam statistického hodnocení výsledků.

Závěrem chci zdůraznit, že můj posudek, byť z poloviny tvořený otázkami či poznámkami, je posudkem velmi dobré diplomové práce. Rád jsem text prostudoval a poučil se. Rozhodně takto koncipované a provedené diplomové práce představují nečetný nadstandard ve fyziologii rostlin. Je mi potěšením doporučit, aby tato diplomová práce kolegy Daniely Hisema byla přijata k obhajobě.

V Praze 21. 1. 2011.



Prof. RNDr. Lubomír Nátr, DrSc.