

Oponentský posudek na diplomovou práci Jana Alstera

Název: Excited states relaxation in artificial photosynthetic antenna

Školitel: doc. RNDr. Jakub Pšenčík Ph.D.

Diplomová práce pana Alstera se věnuje problematice zhášení excitací ve specializovaných anténních systémech zelených fotosyntetických bakterií, tzv. chlorosomech. Mimoto se autor rovněž věnoval studiu zhášení v umělých anténách tvořených agregáty BChl-c. Jelikož studium mechanismu zhášení ve fotosyntetických anténách je v současné době jedním z klíčových směrů ve fotosyntetickém výzkumu, a jelikož dosud nebyla provedena žádná systematická studia mechanismu zhášení v chlorosomech, jsou výsledky této diplomové práce velmi aktuální. Autor použil k dosažení svých cílů časově rozlišenou spektroskopii, což je dnes standardní experimentální metoda k řešení tohoto typu problémů. Autor zvolil k testování své hypotézy o mechanismu zhášení vhodný přístup, kdy studoval zhášení v závislosti na přítomnosti přídatných akceptorů a donorů elektronu. Tímto přístupem dokázal identifikovat pravděpodobné produkty zhášení, kationty bakteriochlorofylu, čímž prokázal platnost své hypotézy. Skutečnost, že zhášení v chlorosomech pravděpodobně probíhá prostřednictvím separace náboje mezi bakteriochlorofylem a chinonem je podle mého názoru jedním z klíčových závěrů diplomové práce, a jistě se stane výchozím bodem pro další studium. Výsledky obsažené v této diplomové práci jsou jednoznačně přínosem k současným znalostem mechanismů zhášení ve fotosyntetických anténách. V této souvislosti je rovněž třeba ocenit autorovo rozhodnutí sepsat diplomovou práci v anglickém jazyce, jelikož dosažené výsledky jsou přístupné široké vědecké komunitě. Jisté nedostatky, které by bylo možné této práci vytknout jsou spíše formálního charakteru. Z mého osobního pohledu je název diplomové práce poněkud zavádějící, jelikož většina experimentů byla provedena na izolovaných chlorosomech, kdežto experimenty na umělých anténách byly omezeny pouze na studium zhášení fluorescence. Rovněž název přímo neodráží skutečnost, že se autor zabýval mechanismy zhášení. V sekci „Samples“ je poněkud nejasné, kdy autor mluví o chlorosomech a kdy o umělých agregátech. Kapitola 2.3. „Příprava umělých agregátů“ vcelku bez varování přechází na straně 14 na popis redoxních podmínek používaných při experimentech na chlorosomech. Obrázek 7, který se k těmto měřením vztahuje není v textu vůbec popsán. Jisté výhrady je rovněž možné mít k popisu některých obrázků a tabulek. Například obrázky 22-24 postrádají rozlišení mezi zelenou a modrou křivkou, není rovněž jasný význam šedé oblasti kolem křivky. Rovněž použití obecného názvu „samples“ v tabulkách na konci diplomové práce není nejvhodnější. Z hlediska ujištění, že autor skutečně rozumí dané problematice a také z hlediska upřesnění některých detailů uvedených v diplomové práci bych považoval za vhodné aby autor zodpověděl následující dotazy.

1. Autor své závěry ohledně mechanismu zhášení prostřednictvím separace náboje opírá o skutečnost, že v přítomnosti umělého elektronového akceptoru (FCN) je zesílen signál, který autor připisuje kationtu bakteriochlorofylu. V tom případě by ale měl být rovněž pozorován signál redukovaného FCN. Je známo, kde má redukovaný FCN absorpční pás(y). Bylo by možné je přímo pozorovat v experimentech, které autor provedl?
2. Jak do autorovy hypotézy zapadá tvorba karotenoidového kationtu. Jaký je mechanismus tvorby Car⁺? Je možné na základě srovnání extinkčních koeficientů pro Car⁺ a BChl⁺ odhadnout jaký je poměr mezi množstvím vytvořeného Car⁺ a BChl⁺?
3. Na straně 34 autor přiřazuje absorpční pás na 960 nm karotenoidovému radikálu na základě srovnání s absorpcí kationtu jiného karotenoidu. Je skutečně možné ignorovat vliv koncových skupin (tzv. ϕ -ring u chlorobactenu)? Jaký je očekávaný vliv této skupiny na spektrální vlastnosti karotenoidu?

4. Při objasňování spektrálních pásů na obrázku 13 autor správně poukazuje na nesrovnalost mezi poměrem Soretova a Qy pásu v transientních spektrech. Vyslovuje hypotézu, že slabší intenzita Soretova pásu je způsobena přítomností transientní absorpce, která se překrývá se Soretovým pásem. Pokud je tato domněnka správná, zmíněný absorpční pás musí mít výrazně vyšší intenzitu než pásy, které autor přiřazuje absorpci BChl+ a Car+. Čemu by bylo možné přiřadit tak silnou absorpci?

Podle mého názoru tato práce splňuje všechny podmínky kladené na diplomovou práci a proto doporučuji, aby byla přijata k obhajobě s hodnocením výborně.

V Nových Hradech 8. května 2006



Doc. RNDr. Tomáš Polívka, PhD.