

Václav Šlouf: Energy transfer pathways in the intrinsic light harvesting complex of *Amphidinium carterae*

Obsahem diplomové práce Václava Šloufa je využití optické spektroskopie s femtosekundovým rozlišením ke studiu procesů přenosu excitační energie v málo prozkoumaném vnitřním světlosběrném systému fotosyntetických obrněnek.

Úvod práce obsahuje souhrn základních informací o funkci fotosyntetických komplexů a principech použitých experimentálních metod. Podrobněji jsou popsány např. fotofyzikální vlastnosti karotenoidů, včetně poměrně komplikovaného vztahu mezi symetrií excitovaných stavů a povoleností optických přechodů. Snaha o stručné vyjádření ale občas vede k příliš zjednodušujícímu až nepřesnému popisu. Např. gilvin a tripton ovlivňují spektrum světla pronikajícího vodním sloupcem především rozptylem, nikoli absorpcí jak je uvedeno na str. 6; vysvětlení spektrálního posuvu Qy pásu chlorofylu *a* v reakčním centru fotosystému I na str. 7 vyznívá jako důsledek interakce pigmentu s proteinem, není ale zmíněn rozhodující vliv interakce mezi oběma pigmenty speciálního páru. Pochopení jinak výstižného popisu výběrových pravidel je zase ztíženo chybějící definicí orientace komponent přechodového dipólového momentu vůči molekule karotenoidu.

Vlastní experimenty spočívaly ve velice detailním proměření dohasínání transientního absorpčního signálu v oblasti 485-725 nm po excitaci na jedenácti různých vlnových délkách. Pro každou z jedenácti sad měření byly pomocí globální analýzy spočteny rychlostní konstanty relaxace excitovaných stavů. K dalším vyhodnocení získaných výsledků používá autor inovativní způsob presentace dat ve formě tzv. transientních excitačních spekter. Tento přístup slouží k identifikaci oblasti absorpce pigmentů (a jejich donorů excitační energie) s rozdílným transientsním signálem. V práci umožnil např. odlišit dvě spektrálně i funkčně rozdílné skupiny molekul karotenoidu peridininu: dlouhovlnné, účinně přenášející energii na chlorofyl *a* a krátkovlnné, se zanedbatelným přenosem energie.

Z práce je jasně patrné že autor bez problémů zvládl jak experimentálně náročnou práci s komplikovanou laserovou aparaturou, tak i pokročilé metody počítačového zpracování naměřených dat. Práce je logicky členěna, poněkud rušivě na mě působily pouze časté poznámky pod čarou. Na práci je třeba ocenit použití anglického jazyka, naopak vytknout lze chybějící reference k původním zdrojům některých převzatých obrázků (např. na str. 7). I přes uvedené výhrady má práce celkově vysokou úroveň.

K práci mám následující dotazy:

1. Na straně 23 se uvádí že puls o délce 130 fs na 790 nm bude mít v důsledku relací neurčitosti mezi energií a časem spektrální šířku alespoň 2.5 nm. Domnívám se že minimální šířka bude 8 nm, ale při pokusu ověřit si své tvrzení jsem narazil na nejméně tři různé vztahy popisující tuto neurčitost. Jak vypadá správný vztah pro relace neurčitosti mezi časem a energií v SI?

2. Presentace výsledků ve formě transientních excitačních spekter zavedená na straně 34 je zajímavý postup se kterým jsem se doposud neseťkal. V práci není uvedena žádná reference k předchozímu použití tohoto přístupu, znamená to že se jedná o autorův nápad?

3. Na straně 29 a dále v textu se uvádí že transientsní spektra byla normalizována na excitační intensitu, nenašel jsem ale vysvětlení jaká definice excitační intensity byla použita. Jako excitační intensita se někdy rozumí výkon laseru na plochu, jindy energie v pulsu na plochu, nebo také počet fotonů v pulsu na plochu. Byl bych proto rád kdyby autor vysvětlil kterou definici použil a proč?

4. Na straně 35 se uvádí že není znám důvod poklesu intenzity transienčních excitační spekter dlouhovlnných i krátkovlnných peridininů u 500 nm. Není možné že by prostředí v proteinu bylo natolik nepolární aby absorpční spektra začala vykazovat vibrační strukturu a pokles u 500 nm byl toho projevem?

5. Transienční excitační spektra krátkovlnného a dlouhovlnného peridininu mají podobnou polohu obou pásů, ale přitom se poměrně podstatně liší v poloze pásu odpovídajícího absorpci z excitovaných stavů. Jak to vysvětlit?

Na závěr mohu konstatovat, že předložená práce Václava Šloufa podle mého názoru odpovídá všem odborným i formálním nárokům kladeným na diplomovou práci a proto doporučuji, aby byla připuštěna k obhajobě.

V Praze 25. května 2009

Jakub Pšenčík

