



V Praze, 2. února 2016

Věc: Posudek vedoucího disertační práce Marka Scholze

Disertační práce RNDr. Marka Scholze „Spectroscopic Study of Singlet Oxygen in Cells and Model Systems“ se zabývá vývojem a aplikací nových detekčních metod pro monitorování a dozimetrii singletního kyslíku především v biologických vzorcích.

První z těchto metod je přímá detekce velmi slabé fosforescence singletního kyslíku kolem 1275 nm, pro kterou byla vybudována mikroskopická aparatura využívající vysoce citlivou infračervenou kameru. Tato aparatura umožnila získat snímky a spektra infračervené luminescence jednotlivých živých buněk *in vitro* inkubovaných s fotosensibilizátory používanými pro fotodynamickou terapii rakoviny a jiných závažných onemocnění.

Druhá z těchto metod byla objevena během řešení práce, kdy při studiu fotogenerace singletního kyslíku porfyceny bylo zjištěno, že slabá fosforescence fotosensibilizátorů je překryta mnohem silnějším infračerveným křídlem zpožděné fluorescence. Bylo prokázáno, že tato zpožděná fluorescence vzniká zpětným přenosem energie z excitované hladiny singletního kyslíku na excitovaný tripletní stav fotosensibilizátoru, při němž dojde k zpětné mezisystémové konverzi do excitovaného singletního stavu fotosensibilizátoru, který může relaxovat fluorescencí. Tento proces byl nazván singletním kyslíkem sensitizovanou zpožděnou fluorescencí (SOSDF). SOSDF má spektrum stejné jako přímá fluorescence fotosensibilizátoru, a proto je možné ji snadno detekovat ve viditelné oblasti. Její typická kinetika s nárůstem signálu následovaným jeho poklesem v sobě nese informaci o dobách života tripletního stavu fotosensibilizátoru a singletního kyslíku. Její spektrální interval a výrazně vyšší kvantový výtěžek oproti přímé fosforescenci fotosensibilizátoru a singletního kyslíku činí její detekci mnohem méně náročnou. Tudíž se SOSDF jeví být slibnou alternativou pro studium procesů sensibilizace a zhášení singletního kyslíku. Bylo prokázáno, že SOSDF je obecnou vlastností řady hydrofilních fotosensibilizátorů užívaných ve fotodynamické terapii. Navíc byl experimentálně prokázáno, že je možné využít SOSDF i v buněčných kulturách za běžných podmínek fotodynamické terapie, a to dokonce s využitím časově rozlišené mikroskopické detekce. O významu SOSDF svědčí i skutečnost, že RNDr. Scholz byl během svých doktorských studií pozván k autorství kapitoly o SOSDF v monografii „Singlet Oxygen: Applications in Biosciences and Nanosciences“.

Katedra chemické fyziky a optiky

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2

telefon: 221 911 234

fax: 221 911 249

e-mail: Roman.Dedic@mff.cuni.cz

Samotná disertační práce nejprve uvádí velmi podrobný přehled fotofyziky a fotochemie singletního kyslíku a metod jeho detekce. V další kapitole jsou shrnuty nejdůležitější výsledky získané během řešení práce. Třetí kapitola poskytuje detaily použitých měřících aparatur a protokol přípravy buněčných vzorků. Čtvrtá kapitola pak přehledně shrnuje nejdůležitější závěry práce. Dodatek potom přináší detaily použitého matematického modelu kinetik SOSDF. Práce je doplněna reprinty a manuskripty sedmi článků vyšlých v mezinárodních vědeckých časopisech, jednoho přehledového příspěvku do recenzovaného sborníku a jedné zvané kapitoly v odborné monografii.

Vysokou vědeckou hodnotu disertační práce dokumentuje nejen množství původních časopiseckých publikací autora, ale i skutečnost, že byl pozván k autorství kapitoly do odborné monografie. Po formální stránce je práce zpracována také velice dobře. Práce splňuje všechny požadavky kladené na disertační práci, a proto ji doporučuji k obhajobě.

RNDr. Marek Scholz během řešení disertační práce prokázal schopnost samostatné experimentální vědecké práce, kritického zhodnocení získaných výsledků a jejich interpretace. Během řešení práce také absolvoval studijní pobyty na předních světových pracovištích zabývajících se výzkumem singletního kyslíku. Domnívám se, že si RNDr. Marek Scholz udělení titulu Ph.D. plně zaslouží.

doc. RNDr. Roman Dědic, Ph.D.