

## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Autor práce:** Bc. Zuzana Jamborová

**Název práce:** Parametry ovlivňující poškození plazmidové DNA ionizujícím zářením

Předkládaná práce Bc. Zuzany Jamborové si klade za cíl najít závislosti jednoduchých a dvojných zlomů indukovaných ionizujícím zářením o různém lineárním přenosu energie na parametrech, které mohou míru těchto poškození ovlivnit. Takové úsilí jistě není jednoduché a dovolím si tvrdit, že v rámci jedné diplomové práce takřka nemožné. Proto oceňuji, že posluchačka zvolila právě takové parametry, které jí umožnily tyto závislosti sledovat v praktickém a použitelném rozsahu.

Zvolené téma diplomové práce je velmi aktuální, neboť znalosti účinků ionizujícího záření, reprezentující těžké nabitě částice s vysokým lineárním přenosem energie, jsou v dnešní době jen málo prozkoumány a to nejen na modelových systémech jaké reprezentuje právě plazmidová DNA, ale i na úrovni buněk jako takových. Závislosti poškození jednoduchých a dvojných zlomů, sledované pomocí plazmidové DNA na zvolených parametrech a jejich vzájemné provázanosti, jsou klíčové k pochopení radiačně chemických procesů, jež probíhají na molekulární úrovni.

Práce je členěna standardním způsobem s dostatečně obsáhlým a přínosným úvodem do problematiky. Následuje popis použitých metod ozařování, přípravy a vyhodnocení vzorků. Prezentaci výsledků je věnována další, samostatná část, zaměřená na diskuzi k naměřeným výsledkům, které jsou dány do souvislostí se sledovanými parametry a srovnány s výsledky prací jiných autorů. Závěr pak stručně shrnuje výsledky práce a kriticky popisuje omezení a chyby, které jsou použitým metodám vlastní, respektive jsou do vyhodnocení výsledků vnášeny. Oceňuji, že jsou v práci navrženy i další pracovní postupy, které by v budoucnu mohly vést k možnému získání podrobnějších výsledků.

Metodika práce je na velmi dobré úrovni a získané výsledky jsou srozumitelně a přehledně prezentovány. Několik poznatků k metodické části jsem vyjádřil na konci tohoto posudku formou dotazů. Grafická stránka práce je rovněž na dobré úrovni a případné převzaté obrázky jsou uvedeny s řádně citovanými zdroji. Jazykovou stránku práce hodnotím jako výbornou, byť jen s drobnými připomínkami k několika málo formulacím, slovním spojením a gramatickým formám (viz např. str. 16, odst. 1: Ionizing radiation induced damage – bez spojovníku v compound adjektivu, str. 21, odst. 3: slovní spojení „Radiation strand breaks“ nedává smysl, str. 29 odst. 1: použití „respectively“ ve větě odpovídá gramaticky češtině, odst. 2 téže strana: číslo 9 má být zřejmě v exponentu).

Data získaná v rámci této práce jsou bezesporu původní a jsou svým charakterem vhodná k rozšíření znalostí radiačně chemických procesů vedoucích k poškození molekuly DNA v buněčném prostředí. Na základě získaných dat lze v budoucnu optimalizovat nejen modely popisující problematiku *in silico*, ale rovněž i ozařovací protokoly onkologických aplikací závislých na lineárním přenosu energie a koncentraci radikálových vychytávačů v daném prostředí a použitým zdroji ionizujícího záření.

Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení B (velmi dobře).

Na závěr mého posudku bych rád vznesl několik dotazů týkajících se aspektů práce, které zároveň vedou k mému závěrečnému hodnocení „B“:

- a) V práci není uvedena metodika měření dávky či dávkového příkonu použitých zdrojů. Z jakých dostupných zdrojů a jakou metodou byla dávka pro jednotlivá měření stanovována? Dá se očekávat v ozařovaném systému stacionární stav?
- b) Rovněž není v metodické části uvedena geometrie ozařování vzorků. Mohla by posluchačka vysvětlit, jak v případě ozařování urychlenými ionty byl vzorek umístěn vzhledem k poloze tzv. Braggova píku? Je uvedený lineární přenos energie pro dané umístění vzorku, nebo se jedná o tzv. dose-averaged LET, tedy lineární přenos energie průměrovaný dávkou?
- c) Mohla by posluchačka načrtnout schéma chemických reakcí konkurujících si procesů v případě přítomnosti DNA a vycytávačů OH radikálu v ozařovaném systému? Jak by potom vypadal vztah pro radiačně chemický výtěžek (uvedený v jednotkách SI) např. jednoduchých zlomů indukovaných právě OH radikálem v takovémto systému? Jak závisí radiačně chemický výtěžek OH radikálu na parametrech, jako jsou právě lineární přenos energie a tzv. „vycytávací kapacita“ (scavenging capacity)?

V Praze dne 27. 7. 2020

Ing. Luděk Vyšín, Ph.D.  
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.