

# Interakcie elektrónov s biologicky významnými molekulami

Katarína Pisklová<sup>1</sup>, Peter Papp<sup>2</sup>, Michal Stano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave, Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Mlynská dolina, Bratislava 4, 84545,

<sup>2</sup>Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave, Katedra experimentálnej fyziky, Mlynská dolina, Bratislava 4, 84545  
*katarinapisklova@gmail.com*

Ireverzibilné poškodenia živých organizmov spôsobené ionizáciou sú v súčasnosti veľmi diskutovanou témou. Ukázalo sa, že poruchy DNA sú spôsobované aj takzvanými sekundárnymi elektrónmi generovanými z primárnej radiácie.[1], ktorých kinetická energia je v rozmedzí 3 eV až 20 eV. V tejto práci sa zaoberáme práve schopnosťou takýchto nízko-energetických elektrónov spôsobiť na cieľovej molekule ionizáciu nárazom alebo disociáciu jeho záchytom. Nakoľko sú takéto voľné nízko-energetické elektróny prítomné aj v živých organizmoch ich deštruktívny vplyv na biologicky významných molekulách sme sa rozhodli preskúmať na najjednoduchšom dipeptide glycyglycín.

V experimente sme využívali analytickú metódu hmotnostná spektrometria na aparátúre skrížených zväzkov elektrón–molekula. Pomocou tejto aparátúry sme schopní skúmať vo vysokom vákuu ionizačné procesy na molekulách v plynnej fáze. Z takzvaných materských neutrálnych molekúl sa prostredníctvom zrážok s elektrónmi s dobre definovanou energiou vytvoria nabitú fragmenty – ióny, ktoré sú v magnetickom poli rozoznávajú pomocou kvadrupólového hmotnostného spektrometra na základe pomeru ich hmotnosti a náboja. Výsledné signály je možné vyhodnocovať v dvoch režimoch, prvý je pri konštantnej energii elektrónov kedy dostávame signál intenzity iónov v závislosti od ich pomeru hmotnosti a náboja, známy pod pojmom hmotnostné spektrum. Druhý mód je pre zvolenú hmotnosť iónu kedy dostávame signál intenzity iónov v závislosti od energie interagujúceho elektrónu, takzvané ionizačné alebo rezonančné spektra.

Podarilo sa nám namerať hmotnostné spektra negatívne aj pozitívne nabitých iónových fragmentov molekuly dipeptidu glycyglycín. Pre vybrané hmotnosti sme namerali aj ionizačné krivky pre kladné fragmenty ako aj rezonančné spektra pre záporné fragmenty. Z hmotnostného spektra pre kladné ióny, ktoré vznikajú fragmentáciou po ionizácii molekuly nárazom elektrónov, sme pre päť z nich premerali aj ich ionizačné krivky. Boli to kladné ióny s hmotnosťami 132, 104, 114, 86 a 30 amu nameraných pri energii elektrónov v rozsahu od 5 eV po 12 eV. Po premeraní hmotnostného spektra záporných iónov, ktoré vznikajú disociatívnym elektrónovým záchytom na dipeptide, sme pre tri zjavné fragmenty získali aj energetické skeny. Menovite pre ióny s pomerom hmotnosť/náboj 131, 113 a 46 amu pri energii elektrónov v rozsahu 0–8 eV.

*Podakovanie patrí grantovej agentúre VEGA za financovanie projektu 1/0379/11.*

[1] Boudaiffa, Cloutier, Hunting, Huels, Sanche, Resonant Formation of DNA Strand Breaks by Low-Energy (3 to 20 eV) Electrons. *Science*, **2000**, 287, 1658–1660.