

Modyfikacja struktury wody związanej z cząsteczką DNA wywołana przez promieniowanie NIR

Katarzyna Szymborska-Małek¹, Małgorzata Komorowska²

¹Instytut Chemii Fizycznej i Teoretycznej, Politechnika Wrocławska,

Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, katarzyna.szymborska@pwr.wroc.pl

²Instytut Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej, Politechnika Wrocławska,

Plac Grunwaldzki 13, 50-377 Wrocław

Struktura wody związanej determinuje konformację makromolekuł biologicznych i decyduje o ich aktywności metabolicznej. W dalszej warstwie takie cząsteczki otoczone są przez wodę globalną. Modyfikacja struktury wody związanej i globalnej wywołana przez czynniki fizyczne lub chemiczne wywołuje zmiany strukturalne układów biologicznych. Zmiany te mogą modulować ich funkcje i reaktywność. Strukturę wody otaczającą cząsteczkę może zmienić pole magnetyczne, ciśnienie, temperatura, obecność jonów lub rozpuszczalników organicznych [1,2]. Skutecznym modyfikatorem wody może być również promieniowanie z zakresu bliskiej podczerwieni (NIR). Dotychczasowe nasze badania nad aminokwasami, białkami i erytrocytami pokazały, że jedynym wspólnym obiektem aktywowanym przez długości fal z zakresu NIR jest struktura wody związanej i globalnej. Modyfikacje sąsiadujących struktur wodnych na skutek promieniowania NIR pociągają za sobą zmianę protonacji grup polarnych oraz procesy wtórne polegające na agregacji i zmianach konformacyjnych cząsteczek biologicznych [3,4].

W celu dokładniejszego wyjaśnienia procesów zachodzących pod wpływem promieniowania NIR przebadano DNA, którego warstwa hydratacyjna ma pierwszorzędne znaczenie w stabilizacji cząsteczki. W niniejszym komunikacie przedstawiono wyniki badań uzyskanych ze spektroskopii UV-VIS. Wykorzystując tę metodę zarejestrowano temperaturowe widma UV, na podstawie których skonstruowano profile denaturacji DNA oraz wyznaczono temperatury topnienia. Badania przeprowadzono dla próbek wystawionych na działanie promieniowania NIR i dla próbek kontrolnych, nie poddanych procedurze naświetlania. Wyniki uzyskane z metod spektroskopowych zostały potwierdzone i wzbogacone rezultatami badań przy użyciu skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC). Obie metody eksperymentalne wykazały, że proces topnienia tej makrocząsteczki jest trój etapowy. Etapem wrażliwym na działanie promieniowania NIR jest etap rozpadu zasad makromolekuły. Badania pokazały, że małe dawki promieniowania zwiększają stabilność DNA, z kolei dłuższa ekspozycja na NIR destabilizuje układ [5].

Badania zostały wsparte ze środków Unii Europejskiej w ramach projektu „GRANT”

Literatura

- 1) O. D. Boner, C. F. Jumper, *Infrared Phys.* 13 (1973) 233
- 2) W. J. Lamb, D. R. Brown, J. Jonas, *J. Phys. Chem.* 85 (1981) 3883
- 3) M. Komorowska, A. Cuissot, A. Czarnoleski, W. Bialas, *J. Photochem. Photobiol. B: Biol.* 68 (2002) 93
- 4) S. Olsztyńska-Janus, K. Szymborska, M. Komorowska, J. Lipinski, *J. Mol. Str. (Theochem)* 911(2009) 1
- 5) K. Szymborska, *Interdyscyplinarność badań naukowych*, Oficyna PWR, Wrocław 2009, 52