

Dielektrična relaksacija genomske deoksiribonukleinske kiseline

**S.Tomić^{1*}, S.Dolanski Babić^{1,2}, T.Vuletić¹, S.Krča³, D.Ivanković³, R.Žaja^{1,3},
R.Podgornik⁴, L.Griparić⁵**

¹*Institut za fiziku, Zagreb*

²*Zavod za fiziku i biofiziku, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb*

³*Zavod za istraživanje mora i okoliša, Institut Ruđer Bosšković, Zagreb*

⁴*Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani, Institut J.Stefan, Ljubljana*

⁵*Dept. of Biological Chemistry, UCLA School of Medicine, Los Angeles*

Svojstva polielektrolita (polimera koji imaju naboj jednog predznaka) zanimaju fizičare odavno. Nedavno je taj interes naglo porastao pošto su transport električnih signala i kompleksna dinamika biomaterijala prepoznati kao tematike od fundamentalnog interesa ne samo u biofizici već i u znanosti života i biotehnologiji. Jedan od bitnih razloga jest činjenica da su biološke funkcije biomaterijala određene njihovom strukturom.

Kompleksne strukture pa dakle i biološke funkcije negativno nabijenih polielektrolita, kojima pripada i ključna biološka molekula deoksiribonukleinske kiseline (DNK), blisko su povezane sa protu-ionima, dakle sa pozitivnim ionima koji se vežu na njih kako bi ih neutralizirali te na vodeni okoliš u kojem se nalaze. Raspodjela i dinamika protu-iona su pak blisko povezani sa električnim i dielektričnim svojstvima vodenih otopina genomske DNK. Stoga je detaljno poznavanje protu-ionskog oblaka te dinamičkih svojstava genomske DNK u ovisnosti o vodenom okolišu od bitnog značenja za potpuni opis nukleinskih kiselina te se nameće kao jedan od ključnih izazova u biofizici danas.

U ovom predavanju ću prikazati neke od nedavno postignutih značajnih proboja u tom području koji su nastojali odrediti ulogu protu-iona u makroskopskom svojstvu kao što je osmotski tlak u odnosu na slobodne ione elektrolita te raspodjelu protu-iona oko DNK koristeći tehniku raspršenja X-zraka pod malim kutem. Najveći dio vremena posvetit ću izlaganju i diskusiji eksperimentalnih rezultata, koji opisuju ulogu protu-iona u električnom transportu te opisivanju rezultata koji su proizašli iz istraživanja dielektrične relaksacije genomske DNK u vodenim otopinama. Pokazat ću kako analiza eksperimentalnih podataka, koja slijedi standardni teorijski model dvostrukog sloja (*double layer*) za polarizacijski odgovor polielektrolita, vodi na informacije o karakterističnim prostornim skalama kao što su ukupna dužina DNK lanca (*contour length*), dužina tvrdokornosti (*persistence length*) te mrežna skala (*mesh size*). Poznavanje karakterističnih prostornih skala DNK u vodenim otopinama bi trebalo omogućiti dobivanje potrebnih informacija o ulozi okoliša na strukturu genomske DNK. Na kraju, bit će istaknuta otvorena pitanja te opisani planirani eksperimenti u budućnosti.

* e-mail: stomic@ifs.hr; web page: http://www.ifs.hr/real_science/