

FOTOAKTYVIŲ JUNGINIŲ RIBOFLAVINO IR CHLOROFILINO FOTOSTABILUMO TYRIMAI

PHOTOSTABILITY STUDIES OF THE PHOTOSTACTIVE COMPOUNDS RIBOFLAVIN AND CHLOROPHILINE

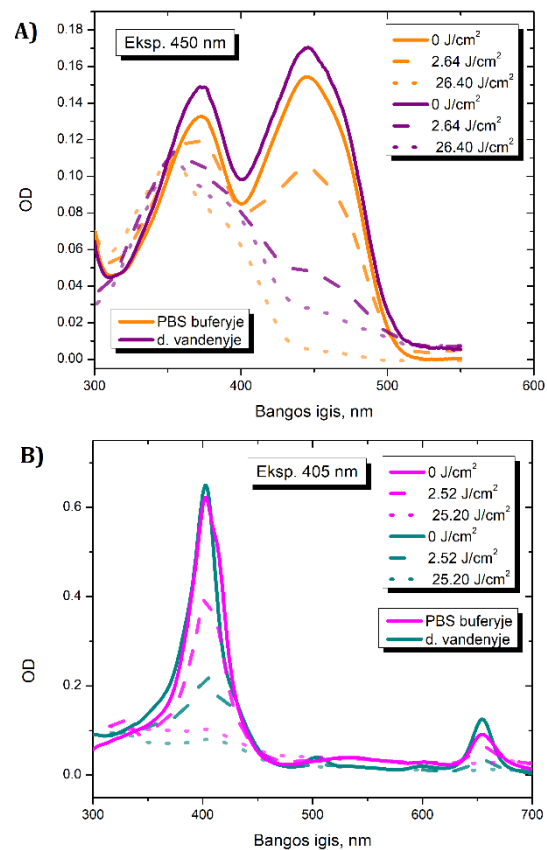
Rugilė Bareikaitė¹, Irina Buchovec¹

¹Vilniaus Universitetas, Fizikos fakultetas, Fotonikos ir Nanotechnologijų Institutas, Saulėtekio al. 3, 10257 Vilnius
rugile.bareikaite@ff.stud.vu.lt

Mikrobų atsparumas antibiotikams darosi vis didesnė pasaulinio masto problema. Antimikrobinė fotodinaminė terapija (aFDT) tai šiuolaikiška biofotoninė technologija, kuri gali būti perspektyvi alternatyva antibiotikams kovojant su antibiotikams atspariais mikrobiais. Jos esmę sudaro fotoaktyvus junginys (fotosensibilizatorius (FS)) ir šviesos sąveika, kurios dėka deguonies turinčioje aplinkoje sukliamos fotooksidacinės reakcijos. Šių reakcijų metu susidaro reaktyvios deguonies formos, kurios sužaloja bakterijų ląsteles ir jos miršta [1]. Kad aFDT būtų efektyvi, reikia pasirinkti atitinkamus FS [2]. Šitas darbas yra koncentruotas į natūralios kilmės vandenyje tirpius fotoaktyvius junginius: riboflaviną (RIB) ir natrio chlorofiliną (Na-Chl). Šviesai jautrus RIB, dar žinomas, kaip vitaminas B₂, yra neutralų krūvį turintis junginys, kuris yra randamas maisto produktuose ir dažnai naudojamas, kaip maistinis dažiklis E 101. Apšviestas RIB gali sukelti stiprų citotoksiškumą ir selektyviai pažeisti bakterijas. Na-Chl yra žinomas kaip šviesai jautrus, neigiamai įkrautas maisto dažiklis (E 140(ii)), kuris yra pusiau sintetinis porfirinas, išskirtas iš chlorofilo šarminės hidrolizės būdu. Šis FS po apšvietimo taip pat išskiria reaktyvias deguonies rūšis, turinčias antimikrobinį poveikį.

Vertinant FS savybes yra labai svarbu atkreipti dėmesį į jo fotostabilumą. Apšvietimo metu įvyko RIF ir Na-Chl suyrimas, t.y. sumažėjo jų sugeriamos šviesos kiekis. Abiejų FS absorbcijos spektrų pokyčiai priklausė nuo taikomos apšvietimo dozės, švitinant RIF ir Na-Chl optimaliais sužadinančiais bangos ilgiais (atitinkamai 450 nm ir 405 nm) ir naudojamo tirpiklio. (Pav.1). Eksperimentų metu buvo atlikti matavimai RIB ir Na-Chl ištirpdžius distiliuotame vandenyje (pH 6,5) ir 0,01 mol/L Fosfatino buferio druskos tirpale (PBS) (pH 7,4). Pirmiausiai buvo atlikta RIB ir Na-Chl sugerties spektrų analizė, tirpalus 14 dienų laikant tamsoje, +6°C temperatūroje. Buvo nustatyta, kad ir RIB, ir Na-Chl išlieka stabilūs ir tinkami aFDT eksperimentams. Tai pat iš gautų rezultatų buvo pastebėta, kad abu FS yra fotostabilūs 0,01 PBS buferyje. 1 A pav. matyti, kad distiliuotame vandenyje tirpinto RIB absorbcijos spektro maksimumas po 2.64 J/cm² apšvietimo 450 nm šviesa buvo 0,05 OD, o ištirpinto PBS buferyje - 0,10 OD. 1B) pav. yra pavaizduotas Na-Chl absorbcijos spektras po apšvietimo 405 nm šviesa. Iš gautų duomenų, galima daryti išvadą, kad Na-Chl kaip ir RIF yra stabilus PBS buferyje negu distiliuotame vandenyje: po 2.52 J/cm² apšvietimo maksimumai atitinkamai buvo 0,4 OD ir 0,2

OD. Taip pat buvo išanalizuotas abiejų FS stabilumas mišinyje, kur RIF koncentracija buvo $1,5 \times 10^{-5}$ mol/L, o Na-Chl $1,5 \times 10^{-5}$ mol/L. Mišinį laikant +6°C temperatūroje, tamsoje, buvo pastebėta, kad jis išlieka stabilus ne mažiau 14 dienų. Apibendrinant, RIB ir Na-Chl yra perspektyvūs natūralios kilmės FS, kurie gali būti plačiai taikomi aFDT.



1 pav. $1,1 \times 10^{-5}$ mol/L RIB (A) ir $1,1 \times 10^{-5}$ mol/L Na-Chl (B) fotostabilumo spektrai po apšvietimo su 450nm ir 405nm šviesa (350 W/m^2).

Reikšminiai žodžiai: Antimikrobinė fotodinaminė terapija, fotosensibilizatoriai, apšvieta.

Literatūra

- [1] CALIN, M. A., & Parasca, S. V. (2008). Light sources for photodynamic inactivation of bacteria. *Lasers in Medical Science*, 24(3), 453–460. doi:10.1007/s10103-008-0588-5
- [2] Buchovec, I et al., (2020). Antimicrobial Photoinactivation Approach Based on Natural Agents for Control of Bacteria Biofilms in Spacecraft. *International journal of molecular sciences*, 21(18).