

GRAFENO OKSIDO NANODARINIŲ BIOAKUMULIACIJOS TYRIMAI *SALMO TRUTTA* ANKSTYVOSE VYSTIMOSI STADIJOSE

BIOACCUMULATION OF GRAPHENE OXIDE NANOSTRUCTURES IN *SALMO TRUTTA* AT EARLY DEVELOPMENT STAGES

Augustas Morkvėnas^{1,4}, Živilė Jurgelėnė², Sergej Šemčiuk³, Nijolė Kazlauskienė², Vitalijus Karabanovas^{1,4}

¹ Biomedicinės fizikos laboratorija, Nacionalinis vėžio centras, Baublio 3b, LT-08406, Vilnius, Lietuva

² Gamtos tyrimų centras, Akademijos st.-2, LT-08412 Vilnius, Lietuva

³ Fizinių ir technologijos mokslų centras, Savanorių pr. 231, LT-02300, Vilnius, Lietuva

⁴ Chemijos ir bioinžinerijos katedra, Vilnius Gedimino Technikos Universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva

a.mmorkvenas@gmail.com

Grafeno oksidas (GO) turi didelį panaudojimo potencialą biomedicinoje ir aplinkosaugoje. Padidėjęs GO naudojimas padidina tikimybę šioms nanomedžiagoms patekti į aplinką. Tačiau rizika sveikatai, susijusi su GO poveikiu aplinkai, iš esmės nežinoma. Dėl savo unikalių fizikinių ir cheminių savybių GO ir jo kompozitai gali būti naudojami nuotekų valymui ir aplinkos teršalų adsorbicijai.

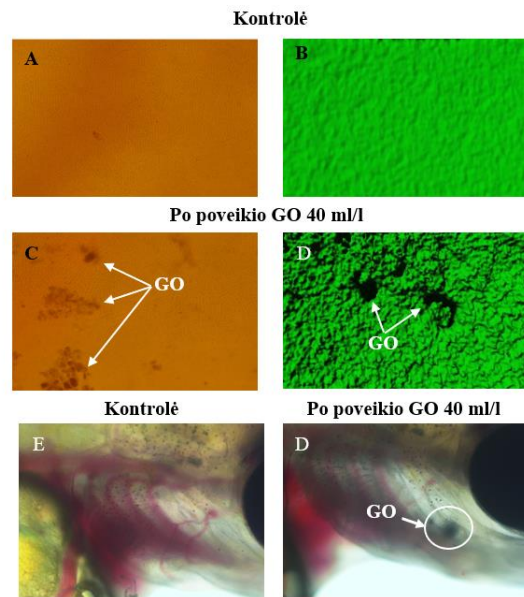
Šio tyrimo tikslas - ištirti GO 40 mg/L pasiskirstymą *Salmo trutta* embrionuose ir lervose, naudojant konfokalinę fluorescencinę mikroskopiją. Tyrimai buvo atlikti panaudojant bandomųjų organizmų 3D vaizdinimą (1 pav. B ir E). Įvertintas GO pasiskirstymas embriono chorione ir lervų išoriniuose kūno audiniuose. Procedūros, susijusios su žuvimis, buvo vykdomos pagal Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2010/63/ES dėl mokslo tikslais naudojamų gyvūnų apsaugos (Direktyva 2010/63/ES, 2010). Laboratorinis apdorojimas buvo atliktas aplinkos kameroje (Bronson PGC-660, Zaltbommel, Olandija), vadovaujantis ISO standartuose numatytais gairėmis (ISO 7346-1:1996) ir ūmaus toksiškumo bandymų atlikimo metodika (OECD 2006)

Šviesaus lauko mikroskopija gautuose vaizduose galima matyti lygų choriono paviršių, su tolygiai pasiskirsčiusiomis tamsiomis dėmėmis (Pav. 1. A). Šios tamsios dėmės tai choriono poros, kurios yra svarbios deguonies, maisto medžiagų patekimui ir ekskretų, anglies dvideginio pašalinimui. Po 4 dienų inkubacijos su GO 40 mg/L, vertinant chorioną fluorescencinės konfokalinės mikroskopijos pagalba buvo pastebėtos tamsios dėmės, kurios indikavo GO kaupimąsi choriono paviršiuje (Pav. 1. E). Tokios pačios tamsios dėmės (GO) buvo matomos ir lervų išoriniuose audiniuose (Pav. 1. D ir F). Buvo parodyta, kad GO gali užkimšti choriono poras ir taip

trikdyti tolimesnį embriono vystymąsi [1]. Klausimas apie GO sąveiką su organizmu vis dar yra aktualus, nes jo biologinis pasiskirstymas nėra iki galo ištirtas.

Šis tyrimas buvo finansuotas Lietuvos mokslo tarybos, Projekto No. S-MIP-20-22.

Reikšmingi žodžiai: Grafeno oksidas, Salmo trutta nanotoksikologija, konfokalinė mikroskopija



Pav. 1. Šviesaus lauko (A ir D) ir 3D rekonstruoti fluorescenciniai vaizdai (B ir E) *S. trutta* embrionų choriono ir lervų (C and F) po 4 dienų inkubuotų GO 40 mg/l.

Literatūra

[1] Chen Y., Sun J., Hu X., Zhou Q. 2016. Specific nanotoxicity of graphene oxide during zebrafish embryo genesis. *Nanotoxicology* **10**(1), 42-52.