Živilės Jurgelėnės disertacija

**Autorius:** Živilė Jurgelėnė

**Disertacijos pavadinimas:** Puslaidininkinių nanodalelių toksikologinis potencialas ir poveikio mechanizmai žuvims ankstyvajame jų vystymesi

**Mokslo sritis:** Biomedicinos mokslai, ekologija ir aplinkotyra (03B)

**Mokslinis vadovas:** dr. Nijolė Kazlauskienė

**Mokslinis konsultantas:** prof. dr. Ričardas Rotomskis

**Doktorantūros studijų laikotarpis:** 2014 – 2018 m.

**Santrauka**

Disertacijoje nagrinėjamas karboksilintų CdSe/ZnS kvantinių taškų ir Cd toksikologinis potencialas, kvantinių taškų stabilumas, jų kaupimąsis, patekimas, pasiskirstymas ir išaiškintas kvantinių taškų poveikio mechanizmas žuvyse ankstyvosiose jų vystymosi stadijose. Ilgalaikiai ir trumpalaikiai eksperimentiniai tyrimai parodė, kad kvantiniai taškai (4 nM) reikšmingai nepaveikė vaivorykštinių upėtakių embrionų mirtingumo, bet sąlygojo reikšmingą lervų mirtingumą. Embrionų ir lervų mirtingumas reikšmingai didėjo, ilgėjant Cd (2 μg/L) poveikio trukmei. Kiti biologiniai rodikliai (kvėpavimo, augimo, vystymosi, elgenos) taip pat dažniausiai reikšmingai priklausė nuo kvantinių taškų ir Cd poveikio trukmės. Nustatyta, kad tirti kvantiniai taškai buvo chemiškai stabilūs, nes metalai neatsipalaidavo iš jų struktūros ir nesukėlė metalotioneinų indukcijos test-organizmuose. Tačiau kvantiniai taškai sudarė agregatus ir aglomeratus. Pirmą kartą parodyta, kad tirti kvantiniai taškai nepateko į embrionų vidų, bet jo pažeidė jo vientisumą. Tuo tarpu lervose kvantiniai taškai kaupėsi žiaunų sityje. Eksperimentų su metalais ir gamtoje esančiomis organinėmis ir neorganinėmis nano- ir mikrodydžio medžiagomis rezultatai parodė, kad chemiškai stabilių kvantinių taškų poveikis žuvims ankstyvajame jų vystymesi yra mechaninio pobūdžio.

Dissertation of Živilė Jurgelėnė

**Author:** Živilė Jurgelėnė

**The title of dissertation:** Toxicological potential of semiconductor nanoparticles and their impact mechanisms to fish in early development

**Subject area:** Eccology and environmental sciences (03B)

**Scientific supervisor:** dr. Nijolė Kazlauskienė

**Scientific consultatnt:** prof. dr. Ričardas Rotomskis

**The period of research:** 2014 – 2018

**Summary**

The thesis addresses the toxicological potential of carboxylated CdSe/ZnS quantum dots and Cd single, quantum dots stability, their accumulation, penetration, distribution and explains the mechanisms of quantum dots impact to fish in early development stages. The results showed that quantum dots (4 nM) did not affect the mortality of rainbow trout embryos, but caused the mortality of larvae during both short- and long-term experiments. In contrast, the mortality of embryos and larvae increased with increasing duration of exposure to Cd (2 µg/L). In many cases, alterations in the biological parameters (respiration, growth, development and behaviour) of test-organisms were related to the duration of exposure to quantum dots and Cd. It was found, that tested quantum dots were chemically stable in the incubation water, because the metals did not release from quantum dots structure and did not cause metallothionein induction. However, quantum dots formed aggregates and agglomerates. For the first time was shown that quantum dots did not penetrate into the embryos but damage the chorion integrity. Meanwhile, quantum dots accumulated and distributed in larvae gills region. Results of experiments with metals and environmental organic and inorganic materials at the nano- and micro-scale showed that the impact of chemically stable quantum dots to fish in their early development was of a mechanical nature.

**Publikacijos**

**Publications with an impact factor on the Clarivate Analytics Web of Science database:**

1. Rotomskis R, **Jurgelėnė Ž**, Stankevičius M, Stankevičiūtė M, Kazlauskienė N, Jokšas K, Montvydienė D, Kulvietis V, Karabanovas V (2018) Interaction of carboxylated CdSe/ZnS quantum dots with fish embryos: Towards understanding of nanoparticles toxicity. Science of the Total Environment 635: 1280–1291.
2. **Cibulskaitė Ž\***, Kazlauskienė N, Rotomskis R, Kulvietis V (2018) Toxicity of quantum dots and cadmium to rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) in early ontogenesis. Fresenius Environmental Bulletin 27(1): 241–245.
3. **Jurgelėnė Ž**, Kazlauskienė N, Montvydienė D, Kulvietis V, Rotomskis R, Jokšas K (2018) Embryotoxicity of Quantum Dots in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* During the Hatching Period. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 101(2): 191–196.
4. Šulčius S, Montvydienė D, Mazur-Marzec H, Kasperovičienė J, Rulevičius R, **Cibulskaitė Ž\*** (2017) The profound effect of harmful cyanobacterial blooms: From food-web and management perspectives. Science of the Total Environment 609: 1443–1450.

**Further publications with peer review process:**

1. **Cibulskaitė Ž\***, Kazlauskienė N, Kulvietis V (2015) Sublethal toxicity of quantum dots and heavy metals to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in early ontogenesis. Proceedings of the 18th Conference for Junior Researchers „Science – Future of Lithuania“, Environmental protection engineering. Vilnius, Lithuania, 31–37.
2. **Cibulskaitė Ž\***, Stankevičiūtė M, Kazlauskienė N, Baršienė J, Kulvietis V, Rotomskis R (2016) Long-term toxicity and geno-cytotoxicity of quantum dots to rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* embryos. Proceedings of the 13th International Conference on Protection and Restoration of the Environment. Mykonos island, Greece, 460–470. ISBN: 978-960-6865-94-7.
3. Kazlauskienė N, **Cibulskaitė Ž\***, Stankevičiūtė M, Baršienė J. (2016) Experimental studies on the toxicity and geno-cytotoxicity effects of cadmium in embryos and larvae of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Proceedings of the 13th International Conference on Protection and Restoration of the Environment. Mykonos island, Greece, 449–459. ISBN 978-960-6865-94-7.
4. **Cibulskaitė Ž\***, Kazlauskienė N, Jokšas K, Kulvietis V, Makaras T, Stankevičius M, Rotomskis R (2017) Accumulation of Cd in the Early Stages of the Development of Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* Exposed to Cd Based Quantum Dots and Cd Salt. 10th International Conference. Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania, eISSN 2029-7092 / eISBN 978-609-476-044-0; doi.org/10.3846/enviro.2017.014.
5. Montvydienė D, Makaras T, Kazlauskienė N, **Cibulskaitė Ž\***, Šulčius S (2017) Ecotoxicity assessment of multicomponent mixtures of different origin (landfill leachate and biomass of harmful algae bloom) using three aquatic organisms. CEMEPE proceedings of 6th International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning & Economics, Thessaloniki, Greece, 114–123. ISBN: 978-618-5271-15-2.
6. **Jurgelėnė Ž**, Stankevičiūtė M, Kazlauskienė N, Montvydienė D, Baršienė J, Jokšas K, Markuckas A (2018) Investigation of quantum dots toxicity, genotoxicity, cytotoxicity, and uptake in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* larvae. Proceedings of the 14th International Conference on Protection and Restoration of the Environment. Thessaloniki, Greece, 775–806. ISBN: 978-960-99922-4-4.
7. Stankevičiūtė M, **Jurgelėnė Ž**, Greiciūnaitė J, Markovskaja S, Kazlauskienė N, Baršienė J (2018) Geno-, cytotoxicity and toxicity induced by *Saprolegnia parasitica* and cadmium alone and in combination to *Oncorhynchus mykiss*. Proceedings of the 14th International Conference on Protection and Restoration of the Environment Thessaloniki, Greece, 795–804. ISBN: 978-960-99922-4-4.

Asterisk (\*) indicate the change of surname of Živilė from Cibulskaitė to Jurgelėnė.