

**Temos pavadinimas:**

Piretroidus degraduojančių bakterijų molekuliniai tyrimai

**Title of the topic:**

Molecular studies of pyrethroid-degrading bacteria

**Aprašymas:**

Piretroidai yra sintetiniai insekticidai, plačiai naudojami žemės ūkyje, gyvulininkystėje ir buitinių kenkėjų kontrolei. Intensyvus ir ilgalaikis piretroidų naudojimas lemia jų kaupimąsi aplinkoje ir maisto grandinėse, sukeliama neigiamą poveikį tiek tiksliniams, tiek netiksliniams organizmams, įskaitant apdulkintojus ir vandens ekosistemų gyvūnus. Dėl savo hidrofobinės prigimties piretroidai gali išlikti dirvožemyje, nuosėdose, maiste ir kt., keldami ilgalaikę riziką aplinkai, visuomenės sveikatai. Bioremediacija, paremta mikroorganizmų kataboliniu aktyvumu, yra praktiška, ekologiška ir tvari alternatyva fiziniams bei cheminiams pesticidų, įskaitant piretroidus, šalinimo metodams. Nors yra žinoma, kad įvairūs mikroorganizmai geba skaidyti/transformuoti piretroidų likučius, sisteminių žinių apie šiuos mikroorganizmus, jų piretroidų metabolizmo kelius, skaidyme dalyvaujančius fermentus ir reguliavimo mechanizmus vis dar trūksta. Nepakankamai ištirtas piretroidų biologinio skaidymo molekulinis pagrindas, įskaitant esterazių ir kitų fermentų vaidmenį bei susijusius reguliavimo tinklus. Šis doktorantūros projektas bus skirtas efektyviai piretroidus skaidančių/transformuojančių mikroorganizmų atrankai, pagrindinių piretroidų transformacijoje dalyvaujančių genų ir atitinkamų fermentų identifikavimui bei aplinkos veiksnių, turinčių įtakos skaidymo efektyvumui, vertinimui. Ilgalaikis tikslas – sukurti moksliskai pagrįstas mikrobinės bioremediacijos strategijas, prisidedančias prie tvaraus piretroidų šalinimo ir aplinkos saugos užtikrinimo.

**Abstract:**

Pyrethroids are synthetic insecticides derived from natural pyrethrins and are widely used in agriculture, animal husbandry, and household pest control. Excessive and prolonged application of pyrethroids leads to their accumulation in the environment and food chains, causing adverse effects on both target and non-target organisms, including pollinators and aquatic species. Due to their poor water solubility and strong hydrophobicity, pyrethroids persist in soils, sediments, and food matrices, posing long-term environmental and public-health risks. Microbial remediation represents a cost-effective and environmentally sustainable alternative to physical and chemical decontamination methods. While diverse microorganisms have been reported to transform or degrade pesticide residues, systematic knowledge of pyrethroid-degrading microorganisms, their metabolic pathways, and regulatory mechanisms remains limited. In particular, the molecular basis of pyrethroid biodegradation, including the roles of esterases, and associated regulatory networks, is insufficiently explored. This doctoral research aims to identify, characterize, and optimize pyrethroid-degrading microorganisms using an integrated approach combining

microbiology, molecular biology, and bioengineering. The project will focus on screening efficient degraders, elucidating key genes and enzymatic pathways involved in pyrethroid transformation, and evaluating environmental factors influencing degradation efficiency. The long-term goal is to develop scientifically grounded microbial remediation strategies that contribute to sustainable pesticide management and environmental safety.

**Mokslinis vadovas / supervisor:** Dr. Alisa Gricajeva