

Temos pavadinimas

Pavienių mikroorganizmų transkriptomika

Title of the topic

Single-cell transcriptomics of microorganisms

Aprašymas:

Mikroorganizmų biologinė įvairovė atsispindi jų fenotipų gausoje, kurią iš esmės formuoja genų raiška. Siekiant nuodugniai ištirti kaip mikroorganizmai reaguoja ir adaptuojasi į išorės veiksnius, susiduriama su reikšmingais moksliniais iššūkiais. Tradicinę pavienių mikroorganizmų transkriptomo analizę apsunkina tai kad bakterijose yra itin žema RNR koncentracija, o ląstelės yra apsaugotos tvirtu išoriniu peptidoglikano sluoksniu. Dėl šių ir kitų priežasčių šiuolaikinėje mikrobiologijoje vienas iš prioritetų yra technologijos, kurios leistų apeiti esamus barjerus ir užtikrintų lankstų būdą analizuoti heterogenines ląstelių populiacijas pavienių ląstelių lygmeniu. Doktorantūros metu bus vystoma inovatyvi mikrokapsulių technologija nukreipta į mikrobu genomo bei transkriptomo tyrimus. Galimybė tiksliai išanalizuoti heterogenines populiacijas iki pavienių ląstelių atveria naujas galimybes tiriant biologinius mechanizmus, atsakingus už bakterijų patogeniškumą, infekcijų plitimą bei mikrobu gebėjimą išgyventi nepalankiomis sąlygomis. Darbo metu bus siekiama ištirti bakterijų populiacijų prisitaikymo mechanizmus veikiant subletaloms antibiotikų dozėms. Taip pat bus siekiama įvertinti kokios aplinkos sąlygos skatina fenotipinį plastiškumą bei didina izogeninių kolonijų fenotipinę įvairovę.

Abstract:

The biological diversity of microorganisms is reflected in a vast array of phenotypes, which are primarily shaped by gene expression. To thoroughly investigate how microorganisms respond and adapt to external factors, significant scientific challenges must be overcome. Traditional single-cell transcriptome analysis is hindered by the extremely low RNA concentrations within bacteria and the protection afforded by a robust outer peptidoglycan layer. For these reasons, a key priority in modern microbiology is the development of technologies that can bypass these barriers and provide a flexible means of analyzing heterogeneous cell populations at the single-cell level. During this doctoral project, an innovative microcapsule technology will be developed, targeting the genomic and transcriptomic analysis of microbes. The ability to precisely analyze heterogeneous populations down to the level of individual cells opens new avenues for exploring the biological mechanisms responsible for bacterial pathogenicity, the spread of infections, and the capacity of microbes to survive in adverse conditions. The research will focus on investigating the adaptation mechanisms of bacterial populations exposed to sublethal doses of antibiotics. Furthermore, the project aims to evaluate which environmental conditions promote phenotypic plasticity and increase the phenotypic diversity within isogenic colonies.

Mokslinis vadovas / supervisor: Prof. Linas Mažutis