

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: Fakultatyvinių anaerobų bioplėvelių formavimas įvairiose terpėse ir jų kolonijiniai ypatumai

Tikslas: Nustatyti fakultatyvinių anaerobų gebėjimą formuoti bioplėveles skirtingose terpėse bei įvertinti susidariusių bioplėvelių kokybę, naudojant kolonijas formuojančių vienetų (CFU) skaičiaus metodą

Trumpas temos vykdymo aprašymas (ne daugiau kaip 2000 ženklų):

Burnos sveikata yra neatsiejama bendros žmogaus sveikatos dalis, o jos sutrikimai gali turėti ilgalaikį poveikį visam organizmui. Vienas svarbiausių burnos ligų rizikos veiksnių yra bakterinės bioplėvelės, kurios formuojasi ant dantų paviršiaus ir ilgai gali sukelti emalio demineralizaciją bei ėduonį. Bioplėvelės – tai sudėtingos mikroorganizmų bendrijos, įsikūrusios ekstracelulinės matricos viduje, kurioje bakterijos įgyja padidintą atsparumą aplinkos veiksniams bei antimikrobinėms medžiagoms. Viena iš pagrindinių bioplėvelės formuojančių bakterijų burnos ertmėje yra *Streptococcus mutans*, laikoma pirminiu dantų ėduonies sukėlėju.

Dėl sudėtingos struktūros ir atsparumo išorės poveikiui bioplėvelių tyrimai kelia daug metodologinių iššūkių, ypač norint išvengti destruktivių analizės metodų. Šio projekto tikslas – ištirti fakultatyvinių anaerobų, konkrečiai *Streptococcus mutans*, gebėjimą formuoti bioplėveles skirtingose terpėse bei kiekybiškai įvertinti susiformavusių bioplėvelių tankį, naudojant kolonijas formuojančių vienetų (CFU) skaičių ir spektroskopinius metodus.

Tyrimo metu bus paruoštos Todd Hewitt (TH) mitybinės terpės, papildytos skirtingu sacharozės kiekiu (1 %, 3 % ir 5 %), kurios leis įvertinti angliavandenių koncentracijos poveikį bioplėvelių formavimuisi. Bakterijų kultūros bus auginamos anaerobinėmis sąlygomis, imituojant natūralias burnos mikroaplinkos sąlygas. Bakterijų augimo dinamika bus stebima spektrofotometriškai, matuojant optinį tankį 630 nm bangos ilgyje. Bioplėvelių kiekybinis įvertinimas bus atliekamas kristaliniu violetu dažytų plėvelių spektroskopine analize (OD₅₉₅), siekiant įvertinti bakterijų kiekį priklausomai nuo terpės sudėties.

Tyrimo uždaviniai apims: literatūros analizę apie *S. mutans* bioplėvelių susidarymą ir analizės metodus, eksperimentinį bioplėvelių auginimą skirtingose sacharozės koncentracijose, bei kiekybinį bioplėvelių vertinimą.

Tyrimo rezultatai prisidės prie gilesnio supratimo apie bakterinių bioplėvelių formavimosi mechanizmus bei gali būti pritaikyti kuriant naujas ėduonies profilaktikos priemones.

Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: doc., dr. Ingrida Bružaitė

TOPIC OF A COMPETITION PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Topic: Biofilm formation by facultative anaerobes in various media and quantitative assessment of colony-forming units

Goal: To determine the capacity of facultative anaerobes to form biofilms in various media and to evaluate the quality of the resulting biofilms by assessing colony-forming unit (CFU) counts.

Short description (max. 2000 characters):

Oral health is an integral part of overall human health, and its disorders can have long-term effects on the entire body. One of the primary risk factors for oral diseases is bacterial biofilms that form on tooth surfaces, which, over time, can lead to enamel demineralisation and dental caries. Biofilms are complex communities of microorganisms embedded within an extracellular matrix, where bacteria acquire increased resistance to environmental stress and antimicrobial agents. One of the primary biofilm-forming bacteria in the oral cavity is *Streptococcus mutans*, considered a key etiological agent of dental caries.

Due to their complex structure and resistance to external influences, studying biofilms presents significant methodological challenges, particularly when aiming to avoid destructive analytical methods. This project aims to investigate the ability of facultative anaerobes, specifically *Streptococcus mutans*, to form biofilms in different culture media and to quantitatively assess the density of these biofilms using colony-forming unit (CFU) counts and spectrophotometric methods.

During the study, Todd Hewitt (TH) culture media supplemented with varying concentrations of sucrose (1%, 3%, and 5%) will be prepared to assess the influence of carbohydrate levels on biofilm formation. The bacterial cultures will be grown under anaerobic conditions, mimicking the natural microenvironment of the oral cavity. Bacterial growth dynamics will be monitored spectrophotometrically by measuring the optical density at 630 nm. Quantitative evaluation of the biofilms will be performed using crystal violet staining and measuring absorbance at 595 nm (OD_{595}), allowing comparison of biofilm biomass across different media compositions.

The project tasks include conducting a literature review on *S. mutans* biofilm formation and characterisation methods, cultivating *S. mutans* biofilms in media with varying sucrose concentrations, and performing quantitative analysis of biofilm biomass.

The results of this study will contribute to a deeper understanding of bacterial biofilm formation mechanisms and may support the development of new preventive strategies against dental caries.

Supervisor researcher/lecturer: Assoc. prof., dr. Ingrida Bružaitė