

Praca dyplomowa inżynierska

Opracowanie metodyki analizy mikroorganizmów deponujących się na powierzchniach tworzyw sztucznych o różnej morfologii



Autor: Olga Przychodzeń

Nr albumu: 299739

Promotor: Krasiński Andrzej, prof. uczelni dr hab. inż.

Opiekun pomocniczy: Bogdanowicz Aleksandra, mgr. inż.

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Tworzywa sztuczne są powszechnie występującym zanieczyszczeniem środowiska. Ze względu na swoją morfologię i właściwości fizykochemiczne wykazują dużą łatwość do zasiedlania przez mikroorganizmy, co prowadzi do powstawania na ich powierzchni biofilmu. W konsekwencji ułatwia to migrację oraz rozprzestrzenianie się bakterii i stanowi potencjalne zagrożenie dla ludzkiego zdrowia. Opracowanie metod analizy mikroorganizmów deponujących się na mikroplastiku jest kluczowe w lepszym poznaniu i zapobieganiu występowania tego zjawiska w przyszłości.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było opracowanie metodyki analizy wybranego szczepu bakterii (*Escherichia coli*) deponujących się na powierzchniach z tworzyw sztucznych o różnej morfologii. Zakres pracy obejmował:

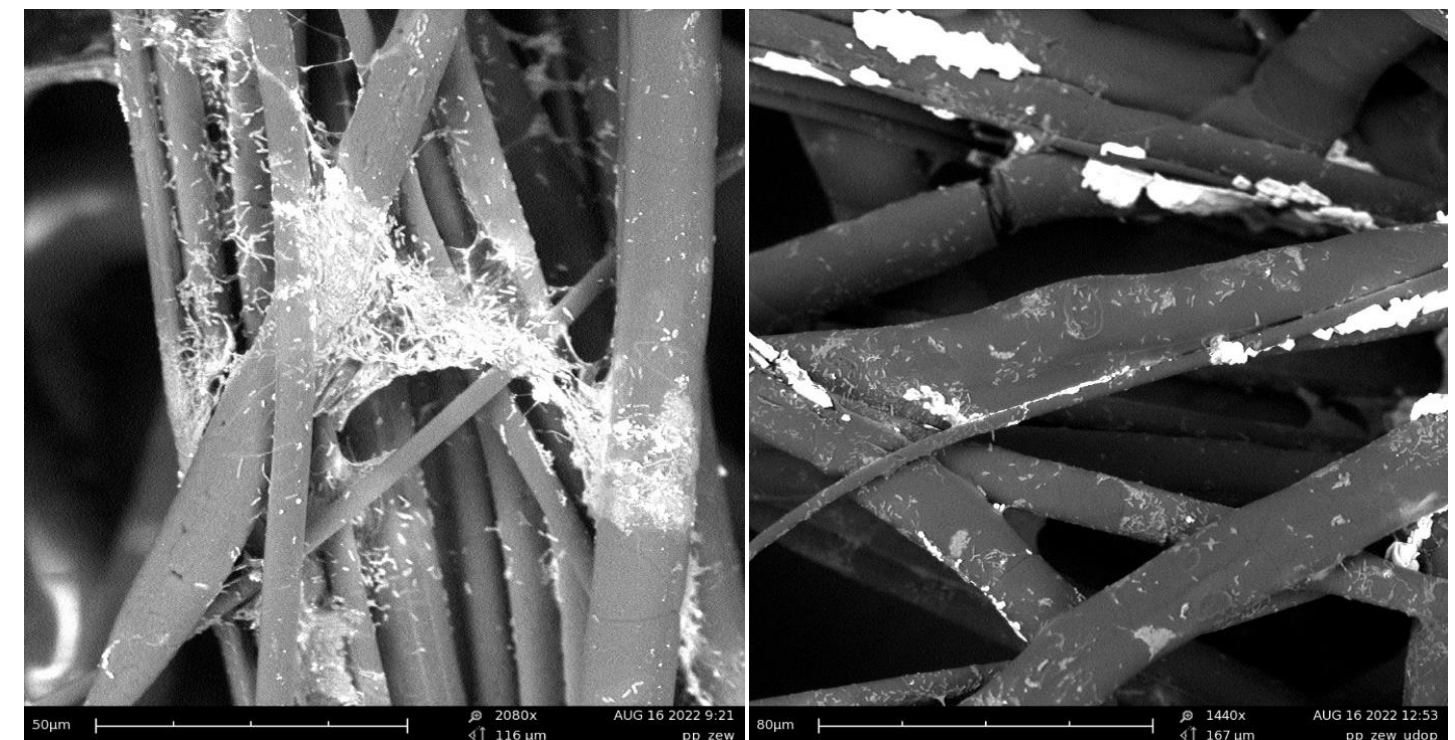
1. Przegląd i analizę literatury na temat mikroplastiku, w tym ich źródeł, klasyfikacji, metod detekcji oraz potencjalnych zagrożeń związanych z ich występowaniem w środowisku wodnym,
2. Opracowanie sposobu depozycji i wzrostu bakterii na powierzchni tworzyw sztucznych,
3. Przygotowanie materiałów do obserwacji i analiz, oraz przeprowadzenie badań
4. Opracowanie wyników, podsumowanie pracy i sformułowanie wniosków

Część teoretyczna

W części teoretycznej pracy starano się przybliżyć zagadnienia związane z pochodzeniem i obecnością mikroplastiku w środowisku, wyszczególniając przy tym wpływ mikroplastiku na zdrowie, jego toksyczność i zdolność do sorpcji zanieczyszczeń. Scharakteryzowano także proces powstawania biofilmu na powierzchni tworzyw sztucznych i przedstawiono zagrożenia jakie za sobą niesie. Zebrano również informacje na temat metod obserwacji i analizy mikroplastiku, z podziałem na metody mikroskopowe oraz zaawansowane metody analityczne.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej pracy skupiono się na analizie mikroorganizmów deponujących się na powierzchni polipropylenowych filtrów po procesie, w którym filtrowana była cyrkulująca woda zanieczyszczona ładunkiem biologicznym oraz na polipropylenowych granulach utrzymywanych w kontakcie z florą bakteryjną. Do opracowania metod analizy ilościowej wykorzystano ultradźwiękowe oczyszczanie powierzchni, a następnie szereg metod oznaczania bakterii, które przenoszono z powierzchni do wody i poddawano analizom pozwalającym określić ich stężenia oraz stan życiowy. Przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego potwierdzono obecność skupisk bakterii na powierzchniach zasiedlanych struktur i obecność rozwijającego się biofilmu.



Rys.1 Obrazy SEM dla włókien filtra niemodyfikowanego a) przed oczyszczeniem b) po oczyszczeniu przy pomocy ultradźwięków

Wnioski

W toku badań skupiono się na wykorzystaniu trzech metod obserwacji i analizy mikroorganizmów i powierzchni tworzyw sztucznych. Skaningowa mikroskopia elektronowa znajduje swoje zastosowanie do analizy jakościowej materiału i biofilmu. Posiew na podłożu stałym pozwalała uzyskać jedynie informację o żywych bakteriach, które miały zdolność rozwijania się na podłożach. Komora zliczeniowa Neubauera pozwalała uzyskać informację o obecności bakterii niezależnie od ich stanu fizjologicznego. Zaletą jej jest możliwość wybarwienia bakterii w roztworze i obserwacja z podziałem na żywe i martwe. Opracowanie odpowiednich procedur obserwacji i analizy przy pomocy tanich i szeroko dostępnych metod może stanowić przyszłościowy kierunek rozwoju omawianej gałęzi nauki.