

## **1. OPIS PROJEKTU DOKTOSKIEGO (4000 znaków max., łącznie z celami i planem pracy, do umieszczenia na stronie internetowej Szkoły)**

### **Tytuł projektu:**

Wpływ biodegradowalnych, modyfikowanych substancjami biobójczymi kompozytów polimerowych o zastosowaniu przemysłowym na zmiany biologiczne w środowiskach naturalnych.

### **1.1. Cele projektu**

Celem niniejszego projektu będzie wytypowanie substancji biobójczych i wytworzenie biodegradowalnych kompozycji polimerowych o zastosowaniu przemysłowym oraz określenie ich wpływu na środowisko biologiczne uwzględniając ich wpływ na mikroorganizmy.

### **1.2. Ogólna charakterystyka projektu**

Główne założenie projektu to wytypowanie substancji biobójczych, wprowadzenie ich do biodegradowalnych polimerów o zastosowaniu przemysłowym. Uzyskane folie mogą mieć zastosowanie w medycynie, rolnictwie i przemyśle spożywczym.

Na początku zostaną wytypowane substancje biobójcze, które na podstawie literatury są słabo poznane. Planuje się wytypować w pierwszej kolejności określić minimalne stężenie hamujące (MIC) i minimalne stężenie biobójcze (MBC) substancji pochodzenia naturalnego. Następnie

substancje o najniższych stężeniach biobójczych zostaną wprowadzone do polimerów i zostanie w ten sposób utworzony kompozyt w postaci folii.

Następnie zostaną przeprowadzone badania MIC i MBC oraz podatności na biodegradację kompozytowych materiałów foliowych.

Niniejszy projekt zakłada sprawdzenie wykorzystywania substancji biobójczych (mało poznanych) pochodzenia naturalnego w szerokim aspekcie poznawczy, badawczym i użytkowym, z naciskiem na ekologię i ochronę środowiska. Planowane jest przygotowanie biopreparatu przyspieszającego degradację biologiczną polimerów oraz mikrobiologicznego stymulatora wzrostu roślin.

### **1.3. Plan pracy**

I rok

- Na podstawie literatury wytypowanie mało znanych substancji o właściwościach potencjalnie biobójczych pochodzenia naturalnego i syntetycznego.
- Zdefiniowanie minimalnego stężenia hamującego (MIC) substancji biobójczych użytych do przygotowania materiału foliowego w stosunku do mikroorganizmów patogennych.
- Określenie minimalnego stężenia biobójczego (MBC) substancji użytych do wytworzenia folii kompozytowych, względem patogenów grzybowych i bakteryjnych stanowiących zagrożenie w medycynie, rolnictwie i przemyśle spożywczym,
- Przygotowanie folii kompozytowej na bazie polimerów biodegradowalnych zawierających substancje biobójczych w różnej formie (stałej i/lub ciekłej) oraz różnym stężeniu.
- Określenie właściwości biologicznych użytkowych takich jak: biobójczość, cytotoksyczność, mutagenność, antyoksydacyjność folii.
- Określenie podatności folii kompozytowej na biodegradację w różnych środowiskach (np. woda morska, woda jeziorna, woda rzeczna, gleba, kompost, osad czynny).

- Przygotowanie grantu do NCN lub/i projektu do IDUB-UMK.

## II rok

- Screenig środowiskowy zmierzający do wytypowania bakterii i grzybów zdolnych do degradacji kompozytów polimerowych.
- Izolacja i identyfikacja wybranych z biodegradacji mikroorganizmów.
- Analizy bioróżnorodności mikrobiologicznej z zastosowaniem technik molekularnych i biochemicznych (w tym dPCR, NGS).
- Przygotowanie biopreparatu, przyspieszającego biodegradację kompozytów polimerowych.
- Wyjazd naukowy (stażowy) do innej jednostki naukowej krajowej i/lub zagranicznej.
- Przygotowanie publikacji naukowej z IF.
- Zredagowanie zgłoszenia patentowego.

## III rok

- Przygotowanie biostymulatora wzrostu roślin.
- Badania fitotoksyczności z uwzględnieniem roślin jedno i dwuliściennych.
- Ocena wpływu biopreparatów na aktywność biologiczną gleby.
- Przygotowanie publikacji naukowej z IF.
- Udział w organizacji konferencji naukowej.

## IV rok

- Przeprowadzenie analiz uzupełniających.
- Przygotowanie publikacji naukowej z IF.
- Udział czynny w konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych, mający na celu prezentację uzyskanych wyników.
- Przygotowanie dokumentacji dotyczącej pracy doktorskiej, na podstawie opublikowanych prac naukowych.

- Publiczna obrona pracy doktorskiej.

#### **1.4. Literatura (max. 10 pozycji/sugestia lektury dla kandydatów)**

1. Kozowyk P.R.B., Poulis J.A., Langejans G.H.J., J. Archaeol. Sci. Rep. 2017, 13, 49.
2. Meade E., Savage M., Slattery M., Garvey M., Infect. Dis. Rep. 2021, 13, 2, 348.
3. Qi X., Ren Y., Wang X. Int. Biodeter. Biodegrad. 2017, 117, 215.
4. Yahayn M., Mahmud K.N., Mahamad M.N., Ngadiran S., Lipeh S., Ujang S., Zakaria Z.A., J. Technol. 2017, 79, 4, 54.

#### **1.5. Wymagana wstępna wiedza i umiejętności kandydata/teki na doktoranta/kę**

- Ukończone studia wyższe magisterskie na kierunkach biologicznych: biologia, biologia sądowa, biotechnologia, diagnostyka molekularna.
- Znacząca wiedza z zakresu mikrobiologii, genetyki, biochemii.
- Doświadczenie w laboratorium mikrobiologicznym lub genetycznym.
- Umiejętność pisania wniosków o dofinansowanie badań.
- Umiejętność redagowania krótkich tekstów naukowych.
- Znajomość języka angielskiego w stopniu komunikatywnym.
- Pozytywne umiejętności interpersonalne.
- Umiejętność referowania wyników badań i swoboda wypowiedzi
- Nastawienie na współpracę regionalną i międzynarodową.

- Umiejętność adaptacji do różnych sytuacji naukowych i badawczych.
- Umiejętności organizacyjne.

### **1.6. Oczekiwany rozwój wiedzy i umiejętności kandydata/tki na doktoranta/kę**

#### Rozwój wiedzy

- Poszerzenie wiedzy za zakresu genetyki i mikrobiologii (w aspekcie teoretycznym i praktycznym).
- Poszerzenie wiedzy w zakresie utylitarne wykorzystywania biobójczych substancji o charakterze naturalnym i syntetycznym dziedzinach przemysłu opakowaniowego, głównie foliowego.
- Poznanie i wdrożenie oraz dobrane i wykorzystanie technik genetycznych, molekularnych, mikrobiologicznych, biochemicznych w diagnostyce laboratoryjnej.

#### Umiejętności

- Umiejętność aplikowania i pozyskiwania projektów/grantów w konkursach wewnętrznych (uniwersyteckich, np. IDUB, CPATT UMK) oraz zewnętrznych (np. NCN).
- Przygotowanie, redagowanie projektu badawczego, po jego realizację.
- Dobór odpowiednich wyników do charakteru renomowanego czasopisma.
- Poznanie drogi redakcyjnej publikacji (od złożenia manuskryptu, przez korekty porocenzenckie, po publikację wyników w renomowanym, zagranicznym czasopiśmie, posiadającym IF).
- Prowadzenia zajęć ze studentami.
- Umiejętność prowadzenia pracy zespołowej i indywidualnej.

- Przygotowania okolicznościowych warsztatów na UMK, np. "Fascynujący Dzień Roślin" i/lub i/lub "Noc Biologów".
- Prezentowanie wyników na konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych.
- Reprezentowanie uczelni na imprezach popularyzatorskich, np. "Festiwal Nauki i Sztuki".