

Zakład Mikrobiologii Przemysłowej



Nasz Zakład to

Dwie grupy badawcze:

Promotor:

**Prof. Dr hab. Janusz
Szczodrak**

Opiekunowie:

**Dr hab. Małgorzata
Pleszczyńska
Dr hab. Adrian Wiater**

Promotor:

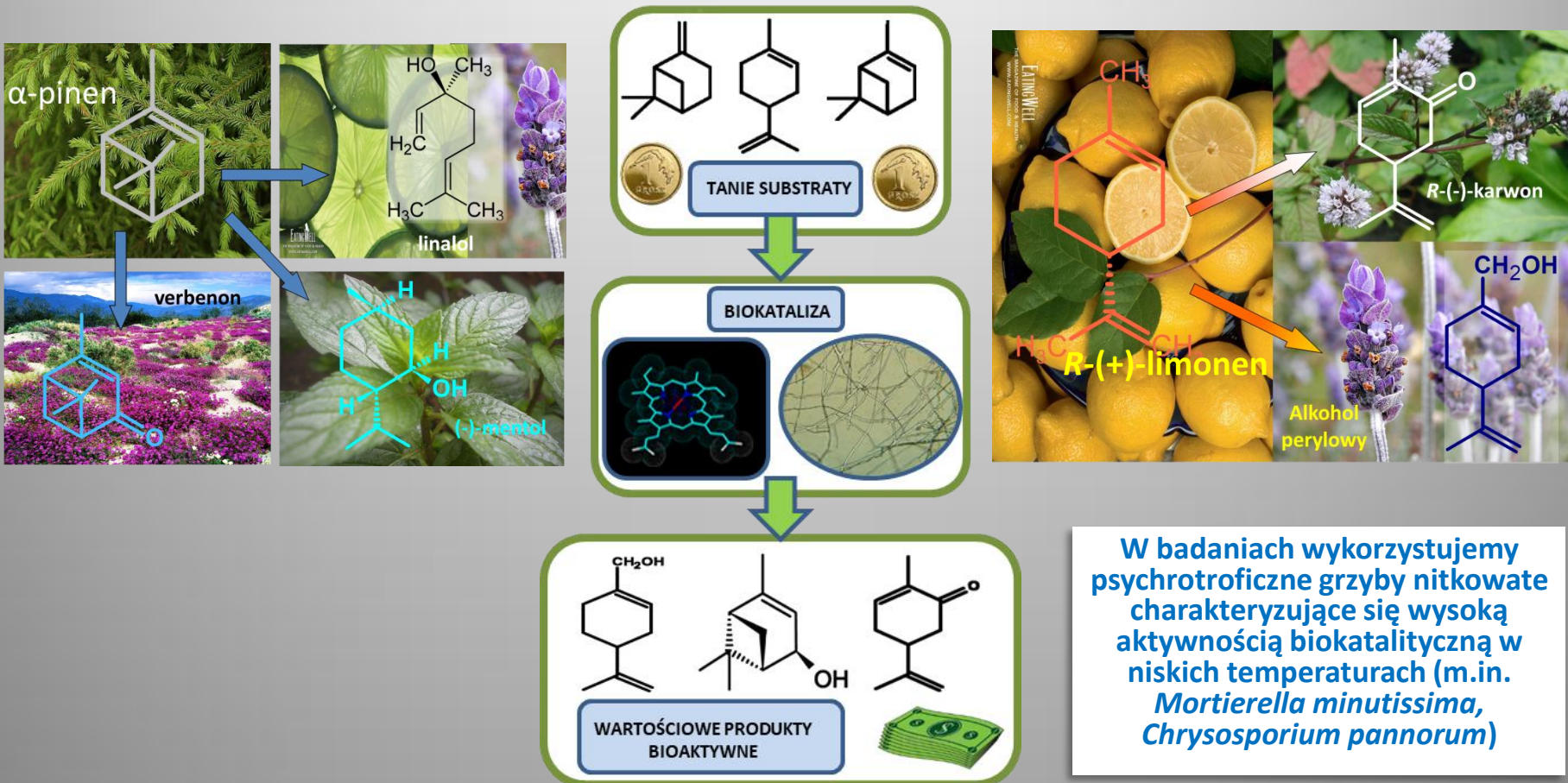
Prof. Dr hab. Jan Fiedurek

Opiekunowie:

**Dr hab. Mariusz Trytek
Dr Anna Gromada
Mgr Krzysztof Jędrzejewski**

Biotransformacja związków terpenowych

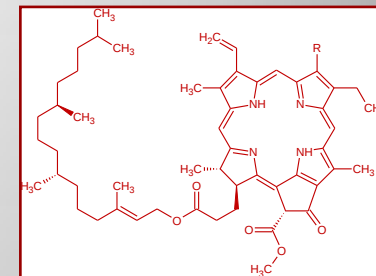
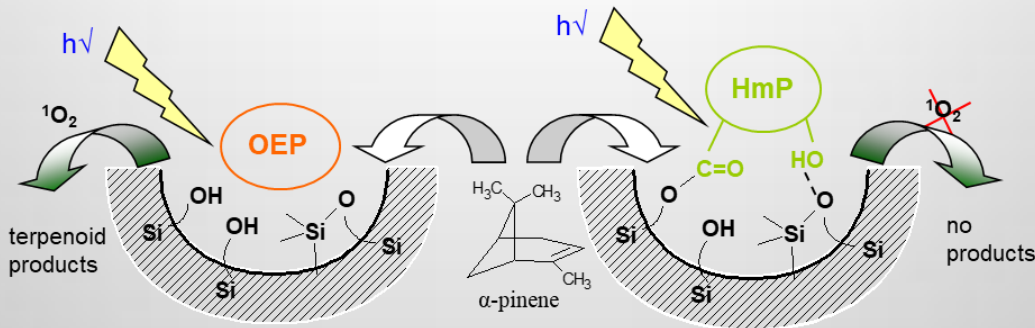
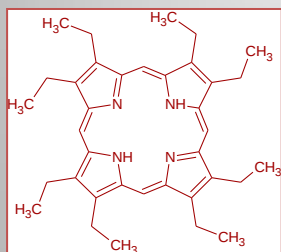
Badania mają na celu opracowanie biotechnologicznych sposobów wytwarzania cennych produktów bioaktywnych, znajdujących zastosowanie w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym oraz perfumeryjnym. Doświadczenia dotyczące biotransformacji monoterpenu wykonywane są w skali laboratoryjnej i bioreaktorowej z użyciem tanich i naturalnych prekursorów, np. limonenu i pinenu.



W badaniach wykorzystujemy psychotropiczne grzyby nitkowate charakteryzujące się wysoką aktywnością biokatalityczną w niskich temperaturach (m.in. *Mortierella minutissima*, *Chrysosporium pannorum*)

Część metodyczna badań jest realizowana w oparciu o ekstrakcję produktów rozpuszczalnikami organicznymi, ich zatężanie oraz analizę ilościową i jakościową przy użyciu chromatografii gazowej i spektrometrii masowej.

Fotoutlenianie monoterpenu w układach biomimetycznych

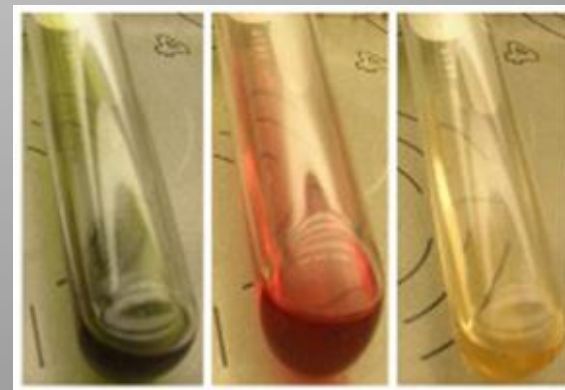
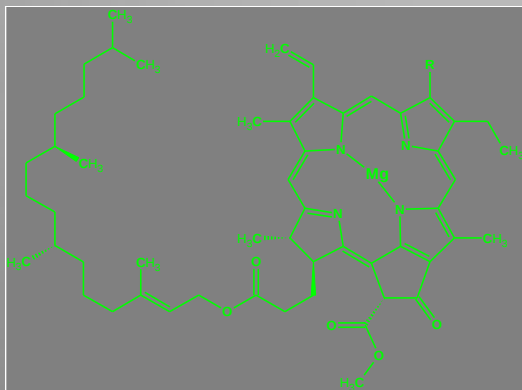


Celem tych badań jest opracowanie **wydajnej metody utleniania terpenów**, przy użyciu katalizatorów bio-mimetycznych - porfiryn syntetycznych, naturalnych pochodnych porfiryn (np. chlorofile i feofityny) oraz modyfikowanych porfiryn pochodzenia naturalnego, np. protoporfiryny IX.

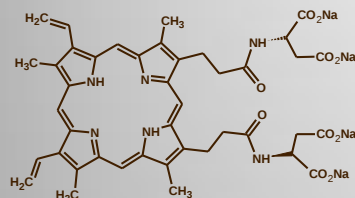
Zakres badań obejmuje ponadto immobilizację najbardziej aktywnych fotokatalizatorów w matrycach krzemionkowych otrzymywanych metodą zol-żel.

Wykorzystanie technik analitycznych takich jak: spektroskopia UV/Vis, spektrofotometria w świetle widzialnym i w podczerwieni, a także chromatografia gazowa i spektrometria masowa.

Badania te prowadzone są we współpracy z **Zakładem Chemii Nieorganicznej UMCS** oraz z **Instytutem Chemii Organicznej PAN**.

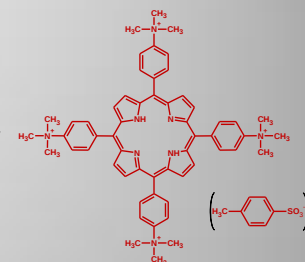


Wpływ związków porfirynoidowych na aktywność wewnątrzkomórkowych pasożytów z rodzaju *Nosema* spp.



Określanie przeżywalności i oznaczanie liczby zarodników *Nosema* wyizolowanych z pszczoł porażonych **nosemozą** – rozpowszechnioną, zaraźliwą chorobą pszczoł miodnych, przyczyniającą się do wymierania rodzin pszczelich. Badania prowadzone są z wykorzystaniem m.in.:

- Mikroskopii świetlnej,
- Skaningowej mikroskopii fluorescencyjnej,
- Skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM)



Badania te prowadzone są we współpracy z Instytutem Chemii Organicznej PAN i Uniwersytetem Przyrodniczym oraz pracownikami Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS z Zakładu Botaniki i Mykologii, Zakładu Biologii Molekularnej oraz z Zakładu Immunobiologii

Inne tematy badawcze:

Immobilizacja enzymów grzybowych na nowych typach nośników syntetyzowanych we współpracy z **Zakładem Chemii Polimerów UMCS**

Badania nad estryfikacją alkoholi terpenowych przy użyciu enzymów grzybów psychrotroficznych

Tytuły przykładowych prac magisterskich:

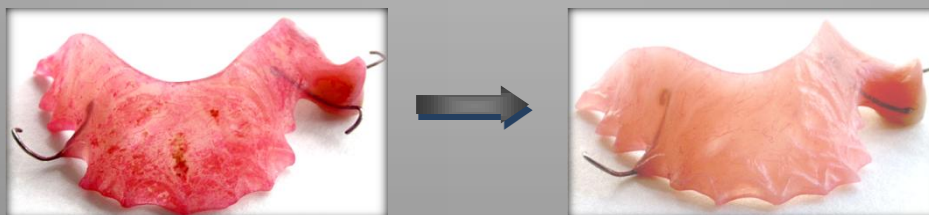
1. Biotransformacja β -pinenu z wykorzystaniem psychrotroficznego grzyba *Chrysosporium pannorum*
2. Skrining porfiryn nierozpuszczalnych w wodzie aktywnych w zakresie biotransformacji myrtenolu
3. Otrzymanie, charakterystyka i immobilizacja oksydazy glukozowej z użyciem nowych rodzajów polimerów
4. Biotransformacja α -pinenu przy użyciu wybranych porfiryn jako katalizatorów w układach heterogenicznych z dodatkiem surfaktanta kationowego CTAB
5. Optymalizacja procesu fermentacji alkoholowej przy użyciu drożdży *Saccharomyces cerevisiae* immobilizowanych w kulkach alginianowych
6. Optymalizacja biotransformacji β -pinenu przy użyciu grzybów psychrotroficznych
7. Biotransformacja α -pinenu przy użyciu wybranych porfiryn jako biomimetyków w układach homo- i heterogenicznych
8. Mutagenizacja i adaptacja psychrotroficznego grzyba *Chrysosporium pannorum* w celu zwiększenia wydajności biotransformacji β -pinenu

Enzymy degradujące płytkę nazębną



Mutanazy są jedyną grupą enzymów mających zdolność degradacji mutanów, polimerów wchodzących w skład płytki nazębnej, która jest przyczyną powstawania próchnicy zębów. Bakterie wywołujące próchnicę rosną w postaci biofilmu (płytki nazębnej), w skład którego, poza nimi, wchodzi matryca zbudowana z polimerów bakteryjnych. Struktura tych polimerów jest kluczowa dla zdolności biofilmu do wywoływania próchnicy, ponieważ wpływa na jego fizyczne i biochemiczne właściwości.

Polimery te zwiększają przyleganie mikroorganizmów do zębów i siebie nawzajem, czyli spajają biofilm; służą jako zapasowe źródło energii dla bakterii; chronią mikroorganizmy przed wrogim oddziaływaniem środowiska oraz decydują o tym, co dostaje się do wnętrza biofilmu i co się z niego wydostaje. Spośród licznych polimerów budujących płytkę nazębną, decydującą rolę w wywoływaniu próchnicy zębów odgrywa nierozpuszczalny w wodzie, włóknisty, a przez to trudny do usunięcia α -1,3-glukan, zwany mutanem. Eliminacja tego składnika płytki nazębnej poprzez jego rozkład przy udziale mutanazy może być wykorzystana do zapobiegania i zwalczania próchnicy zębów. Mutanaza mikrobiologiczna może być użyta jako substancja czynna w środkach higieny jamy ustnej, takich jak płyny do płukania jamy ustnej, pasty do zębów, żele dentystyczne, gumy do żucia itp.



Naturalne substancje przeciwpóchnicze

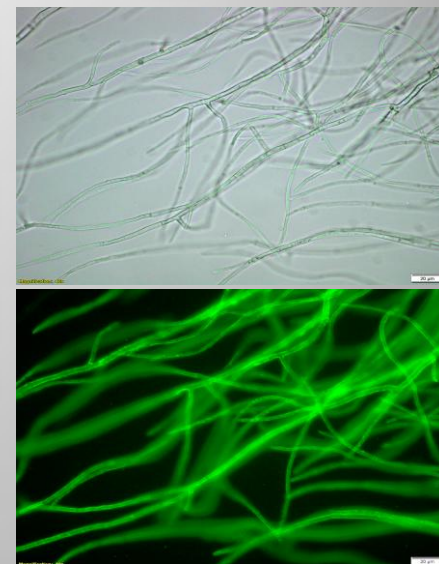


W wyniku nawiązania współpracy, m. in. z Zakładem Farmakognozji Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku w Zakładzie powstają prace dotyczące badań fitochemicznych wybranych gatunków roślin oraz oceny ich aktywności przeciwpóchniczej.

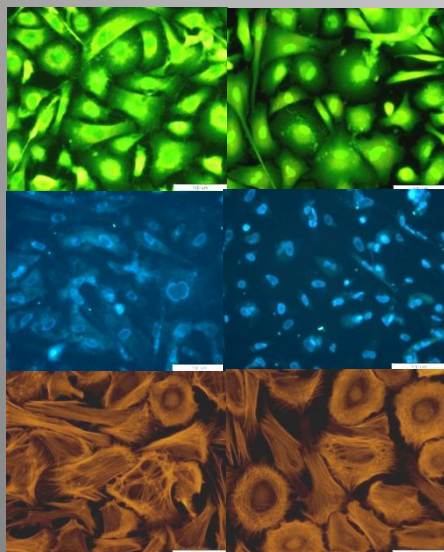
Do tej pory stwierdzono, że różnego rodzaju ekstrakty z wybranych gatunków Potentilla mogą być źródłem bioaktywnych substancji, głównie związków polifenolowych, takich jak taniny, kwasy fenolowe i flawonoidy o działaniu przeciwpóchniczym. Badane preparaty mogą zapobiegać próchnicy, jako że wykazują hamujące działanie w stosunku do aktywności glukozylotransferaz paciorkowcowych, ograniczają formowanie się biofilmu bakteryjnego in vitro oraz mają zróżnicowane działanie antybakteryjne, dzięki tym cechom mogą być składnikiem środków farmakologicznych używanych w profilaktyce i leczeniu próchnicy. Kolejne badania będą skupiały się na bioaktywnych substancjach izolowanych także z innych roślin oraz innych substancjach antymikrobiologicznych.

Badania aktywności biologicznej (1→3)- α -D-glukanów

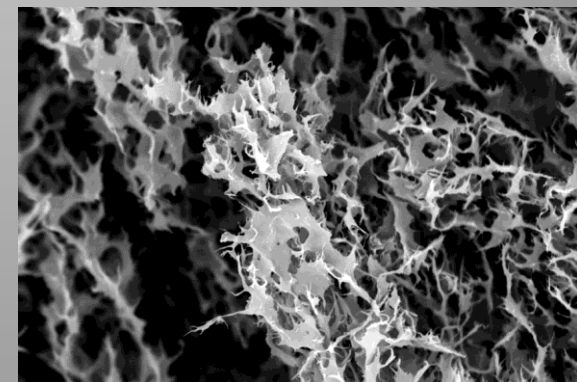
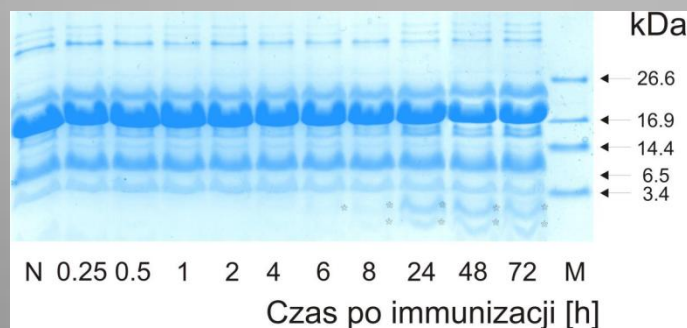
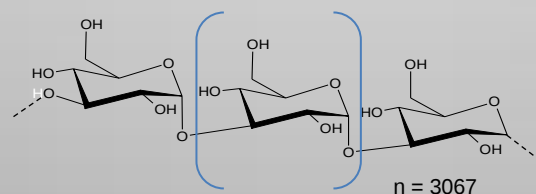
Celem tych badań jest ocena biologicznego potencjału (1→3)- α -D-glukanów. Polimery te izolowane są z grzybni wegetatywnej oraz z owocników grzybów wielkoowocnikowych. (1→3)- α -D-glukany wykorzystywane są, m. in. jako nośnik enzymów hydrolitycznych, sorbenty jonów metali ciężkich, stymulatory indukcji odporności roślin oraz zwierząt, źródło oligosacharydów o potencjale prebiotycznym czy składniki strukturalne powłok biodegradowalnych.



Kontrola KM- α -glukan/



Ludzkie miofibroblasty nabłonka jelitowego (CCD-18Co)



Tytuły przykładowych prac magisterskich:

1. Wpływ mutanazy z *Paenibacillus curdianolyticus* na syntezę α -D-glukanów przez glukozylotransferazy paciorkowców zmiennych.
2. Dobór optymalnych warunków dla oczyszczania grzybowej mutanazy metodą chromatografii powinowactwa na α -(1 $\rightarrow$ 3)-glukanie.
3. Badanie przeciwróchniczej aktywności porfiryn wobec szczepu *Streptococcus sobrinus* DSM 20381.
4. Wpływ wyciągów z wybranych gatunków pięciornika (*Potentilla*) na wzrost paciorkowców zmiennych, syntezę przez nie mutanu i formowanie z ich udziałem próchnicotwórczych filmów
5. Ocena aktywności przeciwróchniczej ekstraktów z *Potentilla rupestris* L. (pięciornika skalnego).
6. Lokalizacja, izolacja oraz analiza strukturalna (1 $\rightarrow$ 3)- α -D-glukanów z owocników wybranych gatunków *Pleurotus*.
7. Dobór optymalnych warunków dla oczyszczania grzybowej mutanazy metodą chromatografii powinowactwa na α -(1 $\rightarrow$ 3)-glukanie.
8. Analiza strukturalna α -(1 $\rightarrow$ 3)-glukanu z *Aspergillus niger* i jego wpływ na zmianę profilu białkowego hemolimfy gąsienic barciaka większego (*Galleria mellonella*).
9. Badanie kontrolne substancji czynnej mutanaza jako dodatku do środków higieny jamy ustnej zgodnie z metodami Farmakopei Europejskiej

Przykłady aparatury laboratoryjnej wykorzystywanej w badaniach

