

**Program wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych
z przedmiotu Mikrobiologia przemysłowa
dla studentów III roku I° kierunku Biotechnologia medyczna
Wydziału Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie
2025/2026**

Wykłady

- Wykład 1** Wprowadzenie do mikrobiologii przemysłowej. Charakterystyka mikroorganizmów: wymagania, hodowle, identyfikacja oraz pomiar ilości biomasy.
- Wykład 2** Wpływ czynników zewnętrznych na aktywność drobnoustrojów. Występowanie mikroorganizmów w środowiskach naturalnych z uwzględnieniem bakterii z rodzaju *Bacillus*.
- Wykład 3** Ulepszanie mikroorganizmów do celów przemysłowych. GMO.
- Wykład 4** Mikrobiologia żywności.
- Wykład 5** Higiena produkcji przemysłowej z szczególnym uwzględnieniem produkcji żywności.
- Wykład 6** Mikroorganizmy w procesach biotechnologicznych. Fermentacje mikroorganizmów.
- Wykład 7** Podstawy produkcji aminokwasów, protein i polisacharydów z wykorzystaniem mikroorganizmów.
- Wykład 8** Podstawy produkcji antybiotyków z wykorzystaniem mikroorganizmów.
- Wykład 9** Podstawy produkcji preparatów immunologicznych i szczepionek z wykorzystaniem mikroorganizmów.
- Wykład 10** Mikroorganizmy w ochronie środowiska.

Ćwiczenia laboratoryjne

Ćwiczenie 1 - Fermentacja octowa - produkcja octu jabłkowego. Pomiar ilości drobnoustrojów

- Produkcja octu: wstępna obróbka surowca, przygotowanie zalewy, rozpoczęcie fermentacji
- Pomiar ilości drobnoustrojów: metoda bezpośrednia - liczenie drożdży *S. cerevisiae* w komorze Bürkera, metoda pośrednia - wyznaczanie gęstości optycznej z wykorzystaniem densytometru oraz spektrofotometru, wykonanie rozcieńczeń dziesiętnych i posiewów wgłębnych oraz powierzchniowych.

Ćwiczenie 2 - Fermentacja alkoholowa - produkcja białego wina

- Wykonanie odczytów z poprzednich ćwiczeń
- Produkcja białego wina: wstępna obróbka surowca, tłoczenie (otrzymywanie moszczu), rozpoczęcie fermentacji
- Wysianie bakterii glebowych: naważenie próbki gleby i zawieszenie jej w buforze, wykonanie rozcieńczeń dziesiętnych i posiewów powierzchniowych

Ćwiczenie 3 - Skrining bakterii o potencjalnych właściwościach degradujących wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (VWA)

- Selekcja kolonii bakteryjnych o odmiennej morfologii i izolacja DNA bakteryjnego
- Nastawienie reakcji PCR używając odpowiednich starterów

Ćwiczenie 4 - Analiza mikrobiologiczna żywności

- Wykonanie posiewów wybranych produktów spożywczych: wędlina, ser, sok owocowy jednodniowy, mięso drobiowe: oznaczanie liczby bakterii z grupy coli metodą płytkową PN-ISO 4832:3007, oznaczanie liczby gronkowców koagulazo-dodatnich PN-ISO 6888:1:2001+A 1:2004, oznaczanie liczby *Bacillus cereus* metodą płytkową PN-EN ISO 7932:2005, oznaczanie liczby drożdży i pleśni PN-ISO 21527-1:2009, określenie bakterii kwaszących typu mlekowego PN-90-A-75052/07:1990

Ćwiczenie 5 - Analiza mikrobiologiczna wody, powietrza, powierzchni i rąk pracowników

- Wykonanie odczytów z poprzednich ćwiczeń

- Analiza mikrobiologiczna wody: określenie liczby bakterii tlenowych rosnących w temp. 22°C oraz w temp. 37°C PN-EN ISO 6222:2004, oznaczanie ilościowe *Escherichia coli* i bakterii grupy coli PN-EN ISO 9308-1, oznaczanie liczby enterokoków kałowych PN-EN ISO 7899-2:2004
- Analiza mikrobiologiczna powietrza: ocena czystości powietrza metodą sedymentacyjną, badanie czystości powierzchni z zastosowaniem płytek kontaktowych (Count-tact)
- Analiza czystości mikrobiologicznej rąk pracowników: określenie liczby bakterii tlenowych mezofilnych, wykrywanie obecności gronkowców koagulazo-dodatnich

Ćwiczenie 6 - Ekstrahowanie piocyjaniny

- Wykonanie odczytów z poprzednich ćwiczeń
- Ekstrakcja piocyjaniny: ekstrakcja piocyjaniny z płynnej kultury *Pseudomonas aeruginosa* hodowanej w warunkach o różnej dostępności tlenu, porównanie efektywności produkowania barwnika metoda spektrofotometryczną

Ćwiczenie 7 - Ocena fermentacji alkoholowej i octowej

- Sprawdzenie zawartości alkoholu w wytworzonym winie
- Sprawdzenie zawartości kwasu octowego w wyprodukowanym occie

Podręczniki:

1. Libudzisz Z, Kowal K, Żakowska K. Mikrobiologia techniczna. Tom I. Mikroorganizmy i środowiska ich występowania. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
2. Libudzisz Z, Kowal K, Żakowska K. Mikrobiologia techniczna. Tom II. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.