



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy biotechnologii

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Farmaceutyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

0

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

Liczba punktów

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. Jaromir Budzianowski - wykład

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. Barbara Thiem - laboratorium

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z biologii, chemii, fizyki.

Cel przedmiotu

2. CELE KSZTAŁCENIA. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MODUŁU/PRZEDMIOTU

Zaznajomienie z różnymi procesami biotechnologicznymi przydatnymi w farmacji, stosowanymi w celu otrzymywania bioaktywnych substancji, w szczególności niskocząsteczkowych metabolitów wtórnych, biopolimerów oraz rekombinowanych białek terapeutycznych i kwasów nukleinowych, takich jak



biosynteza lub biotransformacja za pomocą metod fermentacyjnych, technologii rekombinowanego DNA, technologii hybrydoma, technologii biokatalizatorów immobilizowanych, bioinżynierii metabolicznej. Zaznajomienie z wpływem na właściwości białek terapeutycznych sposobu ich otrzymywania w różnych systemach ekspresyjnych oraz różnych modyfikacji ich cząsteczek. Poznanie koncepcji klonowania terapeutycznego, ksenotransplantacji i terapii genowej. Poznanie nowoczesnych technik stosowanych w biotechnologii roślin, poszerzenie wiedzy o rozwoju i znaczeniu hodowli komórkowych i tkankowych w badaniach naukowych i perspektywach ich zastosowań. Praktyczne zapoznanie się z podstawowymi procedurami stosowanymi w roślinnych kulturach in vitro.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę na temat potencjału produkcyjnego żywych komórek i jego regulacji i wykorzystania za pomocą odpowiednich metod technologicznych (K_W4).
2. ma wiedzę na temat zdolności do biosyntezy i biotransformacji określonych komórek i ich części i możliwości wykorzystania do różnych celów, w szczególności do otrzymywania leków metodami biotechnologii, co wchodzi w zakres inżynierii farmaceutycznej (K_W5).
3. zna schemat procesu biotechnologicznego, jego etapy, wpływ różnych czynników warunkujących przebieg tego procesu i sposoby ich przedstawiania (K_W9).
4. zna sposoby otrzymywania określonych substancji aktywnych biologicznie za pomocą różnych metod biotechnologicznych i zwiększania ich produkcji. Zna sposoby poprawiania właściwości substancji leczniczych wytwarzanych metodami biotechnologicznymi (K_W14).

Umiejętności

1. potrafi dobrać odpowiednią metodę biotechnologiczną do wytworzenia określonego typu produktu znajdującego zastosowanie w celach leczniczych (K_U2).
2. posługuje się poprawnie chemiczną, farmaceutyczną i biotechnologiczną terminologią i nomenklaturą związków otrzymanych metodami biotechnologicznymi, również w języku obcym (K_U3).
3. potrafi założyć i prowadzić wybrane typy kultur roślinnych stosując podstawowe narzędzia badawcze właściwe kulturom in vitro (K_U12).
4. potrafi opracować dokumentację (protokół) z podjętych badań i wykonać proste pomiary biologiczne (K_U5).

Kompetencje społeczne

1. jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończenia się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów (K_K1).
2. ma świadomość ważności rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje,



prawidłowo rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej, dbałości o dorobek oraz tradycje zawodu (K_K3).

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez sprawdzian w formie testu składającego się z 30 pytań. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom za pośrednictwem portalu WISUS-AKSON. Próg zaliczenia: 60% poprawnych odpowiedzi. Umiejętności nabyte w laboratorium sprawdzane są poprzez zaliczenie wejściówek lub/i odpowiedzi ustnej, opracowanie dokumentacji przeprowadzonych zadań badawczych (protokoły) oraz opracowanie raportu z analizy publikacji naukowej.

Treści programowe

Wykłady. 1. Podstawowe zasady biotechnologii: żywe komórki i organizmy jako bioreaktory, podstawy biochemiczne, możliwości regulacji metodami technologicznymi. 2. Charakterystyka organizmów stosowanych w biotechnologii tradycyjnej. Ogólne zasady prowadzenia hodowli drobnoustrojów (bakterii i grzybów) celem prowadzenia w nich procesów biosyntezy i biotransformacji. 3. Ogólne zasady prowadzenia produkcyjnych procesów biotechnologicznych – warunki hodowli komórek - aspekty biologiczne i technologiczne, schemat procesu biotechnologicznego (pojęcie trofofazy i idiofazy oraz upstream processing i downstream processing). 4. Biokatalizatory immobilizowane i ich zastosowania. 5. Fuzja protoplastów i jej zastosowania. 6. Biotechnologia molekularna: otrzymywanie białek terapeutycznych za pomocą technologii rekombinowanego DNA, systemy ekspresyjne, białka glikozylowane i białka nieglikozylowane. 7. Poprawianie właściwości rekombinowanych białek terapeutycznych (zmiana sekwencji aminokwasów, PEG-ylacja, fuzja białek, N-glikozylacja). 8. Terapeutyczne kwasy nukleinowe – otrzymywanie, poprawianie właściwości (zmiany w strukturze chemicznej – wprowadzanie atomów S, F oraz PEG-ylacja) 9. Biotechnologia zwierząt w produkcji białek terapeutycznych. 10. Biotechnologia roślin w otrzymywaniu rekombinowanych białek terapeutycznych, ekspresja trwała i przejściowa. 11. Porównanie efektywności wytwarzania tego samego białka terapeutycznego w różnych systemach ekspresyjnych (bakterie, grzyby, owady, ssaki, rośliny). 12. Biotechnologia roślin w otrzymywaniu terapeutycznych metabolitów wtórnych. 13. Bioinżynieria metaboliczna – przenoszenie genów metabolizmu wtórnego między różnymi organizmami. 14. Koncepcje klonowania terapeutycznego, ksenotransplantacji i terapii genowej.

Ćwiczenia. Praktyczne zapoznanie się z wyposażeniem laboratorium i zasadami pracy w sterylnych warunkach w komorze laminarnej. Przygotowanie roztworów wybranych regulatorów wzrostu i rozwoju roślin oraz określonej pożywki. Metody sterylizacji naczyń, narzędzi i pożywek. Praktyczne zapoznanie się z metodą powierzchniowej sterylizacji różnych eksplantatów z roślin. Zakładanie sterylnej kultury pierwotnej. Indukcja i pasażowanie kalusa i kultury komórkowej w zawiesinie. Mikroskopowa ocena żywotności komórek. Mikrorozmnażanie roślin metodami kultury wierzchołków i węzłowych fragmentów pędów, i indukcji pędów przybyszowych (organogeneza pośrednia i bezpośrednia) oraz kultury organów. Korzenie transformowane w wyniku inokulacji z *Agrobacterium rhizogenes*. Produkcja



somatycznych nasion (= sztuczne nasiona) – otoczkowanie sterylnego materiału roślinnego alginianem wapnia.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna. Laboratorium: praca doświadczalna w laboratorium roślinnych kultur in vitro oraz opracowanie zapisu przeprowadzonych doświadczeń w formie protokołu

Literatura

Podstawowa

1. Chmiel A. Biotechnologia – podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, PWN, Warszawa, 1994.
2. Malepszy St. (red.) Biotechnologia roślin, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.
3. Ratledge C, Kristiansen B (red.): Podstawy biotechnologii., Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 2011.

Uzupełniająca

1. Bednarski W., Fiedurek J. (red.) Podstawy biotechnologii przemysłowej , WNT, 2009.
2. Buchowicz J. Biotechnologia molekularna , Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 2012.
3. Crommelin DJA, Sindelar RD, Meibohm B (eds) Pharmaceutical biotechnology: fundamentals and applications (Third Edition), Informa, New York, 2008.
4. Fiedurek J. (red.) Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych , WNT, 2014.
5. Fiedurek J., Bednarski W. Podstawy biotechnologii przemysłowej , WNT, 2012.
6. Gad Sh. C. (ed.) Handbook of pharmaceutical biotechnology , Wiley, New Jersey, 2007.
7. Kayser O. Podstawy Biotechnologii Farmaceutycznej , Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006.
8. Kayser O., Müller R. (red.) Biotechnologia farmaceutyczna , PZWL, Warszawa,, 2003.
9. Legocki Andrzej (red.) Transformowanie i regeneracja roślin. Poradnik laboratoryjny, Instytut Chemii Bioorganicznej, Poznań, 1990.
10. Walsh G. Biopharmaceuticals. Concepts and Applications , John Wiley&Sons, 2007.
11. Woźny A., Przybył K. (red.) Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II. Komórki in vitro. , Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2004.
12. Czasopismo wydawane przez Komitet Biotechnologii przy PAN BioTechnologia - przegląd informacyjny; www.biotechnologia.pl; www.e-biotechnologia.pl.
13. Inne czasopisma mające w nazwie słowo: „biotechnologia” lub „biotechnology”.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,2
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) ¹	25	0,8

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności