

## Biotechnologia roślin – znaczenie farmaceutyczne

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Farmaceutyczny		<b>Cykl dydaktyczny</b> 2020/21	
<b>Kierunek studiów</b> Farmacja		<b>Rok realizacji</b> 2021/22	
<b>Poziom kształcenia</b> jednolite magisterskie		<b>Języki wykładowe</b> Polski	
<b>Forma studiów</b> stacjonarne		<b>Blok zajęciowy</b> obowiązkowy do zaliczenia w toku studiów	
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki		<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny	
<b>Dyscypliny</b> Nauki farmaceutyczne		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		<b>Grupa zajęć standardu</b> C. Analiza, synteza i technologia leków	
<b>Koordinator przedmiotu</b>		Halina Ekiert	
<b>Prowadzący zajęcia</b>		Halina Ekiert, Agnieszka Szewczyk, Inga Kwiecień	
<b>Okres</b> Semestr 3		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1.0
		<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> wykład: 10, ćwiczenia: 5	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie kierunków badawczych biotechnologii roślin istotnych z farmaceutycznego punktu widzenia (akumulacja metabolitów wtórnych w roślinnych kulturach in vitro, procesy biotransformacyjne, transformacja genetyczna, mikorozmnażanie roślin leczniczych), poznanie metodyki i problematyki badawczej.
C2	Wzbudzenie zainteresowania nowoczesnymi metodami badawczymi z zakresu biotechnologii roślin, możliwościami ich wykorzystania w farmacji, w przemyśle kosmetycznym i spożywczym.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	metody poszukiwania nowych substancji leczniczych;	C.W13	zaliczenie pisemne
W2	potencjał produkcyjny żywych komórek i organizmów oraz możliwości jego regulacji metodami biotechnologicznymi;	C.W16	zaliczenie pisemne
W3	warunki hodowli żywych komórek i organizmów oraz procesy wykorzystywane w biotechnologii farmaceutycznej wraz z oczyszczaniem otrzymywanych substancji leczniczych;	C.W17	zaliczenie pisemne
W4	metody i techniki zmiany skali oraz optymalizacji parametrów procesu w biotechnologii farmaceutycznej;	C.W18	zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	analizować etapy i parametry procesu biotechnologicznego;	C.U12	zaliczenie pisemne
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej	O.K9	zaliczenie pisemne

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
ćwiczenia	5
przeprowadzenie badań literaturowych	5
przygotowanie do kolokwium	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 30
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 5

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-----------------------------------	-------------------------

1.	Produkcja metabolitów wtórnych w roślinnych kulturach in vitro”: sposoby uzyskiwania wysokiej wydajności produkcji metabolitów, produkty otrzymywane na skalę przemysłową: „nowe metabolity” z kultur in vitro; prezentacja wyników prac naukowych Katedry Botaniki Farmaceutycznej UJ CM o tematyce biotechnologicznej.	W1	wykład
2.	Mikrorozmnażanie roślin – znaczenie farmaceutyczne”: sposoby mikrorozmnażania; najważniejsze gatunki roślin leczniczych mnożone in vitro; mikrorozmnażanie, a ochrona gatunkowa roślin.	W2	wykład
3.	Procesy biotransformacji w roślinnych kulturach in vitro”: typy wykorzystywanych reakcji biochemicznych; warunki przebiegu procesów; typy bioreaktorów; procesy opracowane w skali przemysłowej.	W1, W2, W3, W4	wykład
4.	Transformacja genetyczna roślin – znaczenie farmaceutyczne”: znaczenie Agrobacterium sp. w transformowaniu roślin; hodowle „hairy roots”; „roślinne szczepionki”, stransformowane rośliny o znaczeniu farmaceutycznym, spożywczym i użytkowym.	W1, W2	wykład
5.	Biotechnologia roślin – metody i główne kierunki badań o znaczeniu farmaceutycznym”: typy roślinnych kultur in vitro; podłoża hodowlane; regulatory wzrostu i rozwoju roślin; procesy różnicowania; główne kierunki badań biotechnologii roślin o znaczeniu farmaceutycznym.	W2, U1	wykład
6.	Ćwiczenia: - poznanie zasad pracy w warunkach sterylnych - zakładanie roślinnych kultur in vitro - pasażowanie. Wycieczka: laboratoria biotechnologiczne innych ośrodków naukowo-badawczych w Krakowie - poznanie organizacji pracy i problematyki badawczej laboratorium	W3, U1, K1	ćwiczenia

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Praca w grupie, Seminarium, Warsztat, Wycieczka, Wykład z prezentacją multimedialną, Zajęcia praktyczne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	- obowiązkowa, aktywna obecność na wszystkich zajęciach. W przypadku nieobecności na wykładzie (spowodowanej chorobą lub zdarzeniem losowym) student ma obowiązek odrobić zaległości w sposób indywidualnie uzgodniony z osobą prowadzącą zajęcia
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	- obowiązkowa, aktywna obecność na wszystkich zajęciach. W przypadku nieobecności na seminarium (spowodowanej chorobą lub zdarzeniem losowym) student ma obowiązek odrobić zaległości w sposób indywidualnie uzgodniony z osobą prowadzącą zajęcia - napisanie kolokwium zaliczeniowego na ocenę co najmniej dostateczną. Kolokwium zaliczeniowe polega na udzieleniu krótkich, pisemnych odpowiedzi na pytania z zakresu tematyki realizowanej na fakultecie. Szczegółowy regulamin określający formę i warunki zaliczenia dostępny jest na stronie internetowej Katedry.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań wstępnych

### Literatura

#### Obowiązkowa

1. Malepszy S. (red.), *Biotechnologia roślin*, Warszawa 2001, PWN
2. Malepszy S. (red.), *Biotechnologia roślin*, nowe wydanie, Warszawa 2009, PWN
3. Zenktele M, *Hodowla komórek i tkanek roślinnych*, Warszawa 1984, PWN
4. Ramawat K.G., Merillon J.M. (ed.), *Biotechnology – Secondary Metabolites. Plants and Microbes*. Enfield (NH), USA 2007, Science Publishers Inc.
5. Ekiert H. Farmaceutyczne aspekty biotechnologii roślin. Cz. I. Wprowadzenie – metodyka i główne kierunki badawcze. *Farmacja Polska*, 65, 69-77, 2009.
6. Chmiel A. *Biotechnologia komórek roślinnych*. *Biotechnologia*, 4(19), 5-16, 1992.
7. Furmanowa M. Znaczenie biotechnologii roślinnej w wytwarzaniu cytostatyków. *Biotechnologia*, 4(19), 27-36, 1992.
8. Chmiel A. *Przemysłowa biotechnologia leku roślinnego*. *Farmacja Polska*, 58, 103-110, 2002.
9. Furmanowa M. *Mikrorozmnażanie roślin leczniczych*. *Biotechnologia*, 4(19), 15-19, 1992.
10. Wysokińska H., Chmiel A. *Biotransformacje w kulturach komórek roślinnych. Część I – Reakcje biotransformacji*. *Biotechnologia*, 1(28), 115-130, 1995
11. Wysokińska H. *Wytwarzanie metabolitów wtórnych w kulturach korzeni transformowanych*. *Biotechnologia*, 4(71), 173-188, 2000.
12. Pietrosiuk A., Furmanowa M. *Biotechnologia roślin w ochronie zdrowia człowieka*. *Biotechnologia*, 4(75), 116-123, 2006.

#### Dodatkowa

1. Hammond J., McGarvey P., Yusiob V. (ed.), *Plant Biotechnology. New products and applications*. Berlin Heidelberg New York 1991, Springer-Verlag.
2. Halford N. (ed.). *Plant biotechnology*. Chichester 2006. J. Willey & Sons Ltd
3. Malepszy S., Niemirowicz-Szczyt K., Przybecki Z. *Biotechnologia w genetyce i hodowli roślin*. Warszawa 1989, PWN.
4. Michalik B. (red.) *Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin*. Kraków 1996, Wyd. „Drukol” S.C.
5. Hefferon K. L. *Biopharmaceutical in plants*, Boca Raton 2010. Taylor and Francis Group.
6. Kohlmünzer S., Ekiert H. *Komórki i organizmy transgeniczne jako potencjalne źródło nowych leków*. *Farmacja Polska*, 55, 691-695, 1999.
7. Szpitter A., Królicka A. *Stymulujący wpływ elicytorów na produkcję farmakologicznie czynnych metabolitów wtórnych w roślinnych kulturach in vitro*. *Biotechnologia*, 4(71), 82-108, 2005.
8. Wasilewska A., Królicka A. *Otrzymywanie i charakterystyka kultur korzeni włośnikowatych*. *Biotechnologia*, 4(71), 173-188, 2005.

## Standard kształcenia - efekty uczenia się

Kod	Treść
C.U12	analizować etapy i parametry procesu biotechnologicznego;
C.W13	metody poszukiwania nowych substancji leczniczych;
C.W16	potencjał produkcyjny żywych komórek i organizmów oraz możliwości jego regulacji metodami biotechnologicznymi;
C.W17	warunki hodowli żywych komórek i organizmów oraz procesy wykorzystywane w biotechnologii farmaceutycznej wraz z oczyszczaniem otrzymywanych substancji leczniczych;
C.W18	metody i techniki zmiany skali oraz optymalizacji parametrów procesu w biotechnologii farmaceutycznej;
O.K9	formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej