



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Biosynteza i synteza chiralnych związków biologicznie aktywnych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2020/21	
Specjalność -	Kod przedmiotu WBiNoZNBTS.MI2B.0251.20	
Jednostka organizacyjna Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia drugiego stopnia (magister inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów ogólnoakademicki	Dyscypliny Nauki biologiczne	
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie	
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot	Mirosław Anioł	
Pozostali prowadzący	Mirosław Anioł, Czesław Wawrzeńczyk, Teresa Olejniczak, Edyta Kostrzewa-Susłow	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykłady z tego przedmiotu dostarcza wiadomości na temat biosyntezy, występowania i właściwości biologicznych izoprenoidów i flawonoidów. Będą również przedstawione dane na temat przekształceń mikrobiologicznych tych produktów naturalnych. Studenci zostaną zapoznani z reakcjami z udziałem katalizatorów chemicznych i biokatalizatorów prowadzącymi do związków chiralnych. Słuchacze otrzymają także wiedzę z zakresu ustalania struktury związków organicznych metodami spektroskopowymi.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	w stopniu pogłębionym funkcje i właściwości biologiczne izoprenoidów.	NB_P7S_WG01	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W2	szlaki biosyntezy izoprenoidów.	NB_P7S_WG08	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W3	aspekty stosowania chiralnych katalizatorów.	NB_P7S_WG01	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W4	wiedzę o zastosowaniu enzymów, chiralnych katalizatorów w syntezie wybranych chiralnych farmaceutyków.	NB_P7S_WG03	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W5	w stopniu pogłębionym, zależności między strukturą związku flawonoidowego, a jego właściwościami.	NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG08	Egzamin pisemny
W6	rolę związków flawonoidowych zarówno w organizmach roślinnych, jak i zwierzęcych.	NB_P7S_WG08	Egzamin pisemny
W7	podstawowe pojęcia z zakresu spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego (¹ H NMR i ¹³ C NMR), zna najważniejsze właściwości spektroskopowe związków organicznych, interpretuje widma NMR prostych związków organicznych i posługuje się internetowymi bazami danych spektroskopowych.	NB_P7S_WG01	Egzamin pisemny, Prezentacja, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	określić wpływ elementów struktury związku na jego aktywność biologiczną.	NB_P7S_UW06	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
U2	analizować użyte w publikacjach naukowych metody w oparciu o omawiane zastosowania chiralnych katalizatorów w nowoczesnej biotechnologii i farmacji.	NB_P7S_UW04	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
U3	dobrać katalizator do konkretnego etapu enancjoselektywnej syntezy aktywnego biologicznie związku.	NB_P7S_UW01	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
U4	zaplanować biokatalizowane reakcje związków flawonoidowych, prowadzące do uzyskania nowych pochodnych o interesujących właściwościach biologicznych.	NB_P7S_UW06	Egzamin pisemny
U5	interpretować widma NMR prostych związków organicznych i posługuje się internetowymi bazami danych spektroskopowych.	NB_P7S_UW05	Egzamin pisemny, Prezentacja, Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	dokształcania się i samodzielnego wyszukiwania informacji dotyczących izoprenoidów.	NB_P7S_KK01	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Prezentacja, Kolokwium
K2	dokonania krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł.	NB_P7S_KK01	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Prezentacja, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	60	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	80	
Przygotowanie prezentacji/referatu	5	
Udział w egzaminie	8	
Przygotowanie do zajęć	10	
Konsultacje	12	
Przeprowadzenie badań literaturowych	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 179	ECTS 6.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 80	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biosynteza pirofosforanów izopentylu i dimetyloallilu. 2. Biosynteza terpenoidów i seskwiterpenoidów. Przykłady związków naturalnych z tych grup izoprenoidów. 3. Biosynteza steroidów. Struktury i właściwości biologiczne tej grupy połączeń. 4. Inhibitory biosyntezy cholesterolu. 5. Podstawy fizjologii węchu. Wpływ czynników fizycznych i strukturalnych cząsteczki na zapach związku. 6. Wpływ budowy przestrzennej cząsteczki na właściwości zapachowe. 7. Właściwości zapachowe naturalnych związków izoprenoidowych. 8. Właściwości zapachowe syntetycznych związków o strukturze izoprenoidowej. 9. Chemiczne porozumiewanie się w świecie zwierząt. Rola zapachów w życiu człowieka. 10. Rola związków o strukturze izoprenoidowej w rozwoju owadów. 11. Rola związków o strukturze izoprenoidowej do kontroli populacji szkodliwych gatunków owadów. Juwenoidy, pyretroidy i antyfidanty. 12. Zapachowe związki izoprenoidowe z ugrupowaniem laktonowym. 13. Laktony w produktach żywnościowych i surowcach do produkcji żywności. 14. Syntetyczne laktony izoprenoidowe o wartościowych właściwościach sensorycznych oraz o aktywności antyfidantnej w stosunku do owadów. 15. Biotransformacje naturalnych i syntetycznych laktonów terpenoidowych i seskwiterpenoidowych. 16. Chiralne katalizatory-budowa. Mechanizm działania. Indukcja asymetryczna. 17. Komercjale dostępne katalizatory 18. Synteza naturalnych L-aminokwasów, L-DOPA, (S) -naproksenu. 19. Helikalność (R) - i (S) -BINOL-H. Synteza estrów metylowych PGE1. 20. Redukcja chiralnymi boranami. 21. Zastosowanie CBS (Corey , Bakshi , Shibata) w syntezie (R) - Prozac . 22. Metody redukcji przy użyciu izolowanych enzymów, drożdży. 23. Asymetryczna epoksydacja Sharplessa. 24. Asymetryczna epoksydacja Z-alkenów. 25. Asymetryczna dihydroksylacja alkenów. 26. Asymetryczna synteza aminokwasów. 27. Inwersja konfiguracji w reakcji Mitsunobu. 28. Katalityczna racemizacja 29. Enzymatyczna hydroliza, estryfikacja, transestryfikacja. 30. Rybozomy. 31. Budowa i klasyfikacja flawonoidów. 32. Rola flawonoidów w organizmach roślinnych. 33. Właściwości biologiczne flawonoidów. 34. Rola bioflawonoidów w symulacji układu immunologicznego. 35. Flawonoidy w chemoprewencji chorób nowotworowych. 36. Właściwości przeciwutleniające flawonoidów. 37. Zdolności chelatujące związków flawonoidowych. 38. Struktura a właściwości przeciwutleniające flawonoidów. 39. Przyswajanie związków flawonoidowych. 40. Metabolizm flawonoidów. 41. Mikrobiologiczne transformacje flawonoidów. 42. Reakcje enzymatyczne flawonoidów. 43. Flawonoidy niewystępujące w przyrodzie, ich właściwości i zastosowanie. 44. Związki kompleksowe bioflawonoidów i ich pochodnych z jonami metali. 45. Flawonoidy jako nutraceutyki. 46. Wprowadzenie do spektroskopii NMR. 47. Podstawy techniki ¹H NMR cz. 1. 48. Podstawy techniki ¹H NMR cz. 2. 49. Podstawy techniki ¹H NMR cz. 3. 50. Rozwiązywanie widm ¹H NMR cz. 1. 51. Rozwiązywanie widm ¹H NMR cz. 2. 52. Rozwiązywanie widm ¹H NMR cz. 3. 53. Widma ¹⁹F NMR i ³¹P NMR. 54. Widma ¹³C NMR. 55. Struktura chemiczna a widma ¹H i ¹³C NMR cz. 1. 56. Struktura chemiczna a widma ¹H i ¹³C NMR cz. 2. 57. Rozwiązywanie widm NMR. 58. Rozwiązywanie struktur związków cz. 1. 59. Rozwiązywanie struktur związków cz. 2. 60. Podsumowanie materiału. 	Wykład
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, Burza mózgów, Metoda problemowa, Praca w grupie, Dyskusja, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Prezentacja, Kolokwium	100%

Wymagania wstępne

chemia organiczna, biochemia. uu

Literatura

Obowiązkowa

1. Natural Product Reports, 1993-2005. Diterpenes of Flowering Plants, Seaman F., Bohlmann F., Zdero C., Mabry T.J., Springer-Verlag 1990; 3.
2. David J. Ager, Handbook of chiral chemicals, Marcel Dekker, INC, New York, 1999 2. Garry Procter, Asymmetric synthesis, Oxford University Press, 1996.
3. Oyvind M. Andersen, Kenneth R. Markham „Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Applications” Taylor & Francis 2005.
4. Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D.J., PWN 2008 (2013).

Dodatkowa

1. Najcenniejsze olejki eteryczne, Góra J., Lis A., Wydawnictwo UMK, Toruń 2005.
2. Cynthia A. Challener, Chiral intermediates, Ashgate Publishing Company 2001.
3. J.B. Harborne „Ekologia biochemiczna” Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 1997.
4. Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Zieliński W., Rajcy A., WNT 2000. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 1997.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
NB_P7S_KK01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł
NB_P7S_UW01	Absolwent potrafi analizować zależności zjawisk biochemicznych zachodzących w komórkach żywych organizmów i wykorzystywać je przy opracowywaniu procesów biotechnologicznych
NB_P7S_UW04	Absolwent potrafi dobrać właściwy materiał biologiczny i modyfikować go do różnych procesów biotechnologicznych; ocenić znaczenie stosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie i produkcji żywności
NB_P7S_UW05	Absolwent potrafi dobrać i wykorzystać zaawansowane techniki eksperymentalne oraz laboratoryjne, a także nowoczesną aparaturę w procesach biotechnologicznych oraz analizie jakościowej i ilościowej
NB_P7S_UW06	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić procesy syntezy chemo-enzymatycznej oraz procesy biotechnologiczne w różnych systemach hodowlanych z wykorzystaniem komórek wolnych i unieruchomionych
NB_P7S_WG01	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym fakty i pojęcia z zakresu biochemii i mikrobiologii, biologii komórki i biologii molekularnej dostosowane do kierunku biotechnologia
NB_P7S_WG03	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym sposoby wykorzystania różnych organizmów żywych, tkanek i enzymów do prowadzenia procesów i badań biotechnologicznych
NB_P7S_WG08	Absolwent zna i rozumie budowę i działanie biologicznie aktywnych składników żywności