Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 12/2019

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA *2021/2022 - 2024/2025*
(skrajne daty)
Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	**Bioprocesy w technologii żywności**
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Technologii Żywności i Żywienia
Kierunek studiów	technologia żywności i żywienie człowieka
Poziom studiów	pierwszy stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz, dr Maciej Kluz, dr inż. Małgorzata Pawlos

***** *-opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1.Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	**Liczba pkt. ECTS**
4	15			30					3

1.2. Sposób realizacji zajęć

☒ zajęcia w formie tradycyjnej
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

ZALICZENIE Z OCENĄ

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: chemia, biochemia żywności, mikrobiologia żywności.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ , TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi bioprocesami w technologii żywności tj.: biosynteza, biotransformacja, biohydroliza, fermentacja, bioługowanie, czy biodegradacja.
C2	Zapoznanie studentów z czynnikami wpływającymi na ciemnienie nieenzymatyczne i enzymatyczne żywności. Zwrócenie uwagi studentów na aktywność antyoksydacyjną produktów ciemnienia nieenzymatycznego oraz chemiczną i biochemiczną inhibicję ciemnienia nieenzymatycznego.
C3	Zapoznanie studentów z przemianami oksydacyjnymi i hydrolitycznymi oraz ich znaczeniem dla zmian struktury, tekstury, koloru i smakowitości żywności
C4	Zapoznanie studentów z zasadą działania, wymaganiami i kryteriami bioreaktorów.
C5	Zapoznanie z procesem syntezy mikrobiologicznej witamin.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Zna teorie wyjaśniające mechanizmy procesów biochemicznych zachodzących w żywności i organizmie człowieka.	K_W02
EK_02	Zna i rozumie przemiany składników żywności podczas jej wytwarzania i przechowywania	K_W07
EK_03	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole w celu zrealizowania zadania projektowego i/lub badawczego z technologii żywności oraz poprawnie formułować wnioski.	K_U05
EK_04	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych	K_K04

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do przedmiotu „Bioprocesy w technologii żywności”. **Bioprocesy**: biosynteza, biotransformacja, biohydroliza, fermentacja, bioługowanie, biodegradacja.
Ciemnienie nieenzymatyczne: Etapy i mechanizm reakcji Maillarda. Reakcja karbonylaminowa, przegrupowanie Amadori, reakcja Streckera.
Utlenianie kwasu askorbinowego. Aktywność antyoksydacyjna produktów ciemnienia nienzymatycznego. Chemiczna i biochemiczna inhibicja ciemnienia nieenzymatycznego.

Ciemnienie enzymatyczne. Oksydazy polifenolowe u roślin, specyficzność i inhibicja. Związki fenolowe w żywności, pochodne kwasu cynamonowego, flawonoidy.
Oksydaza polifenolowa w fermentacji herbaty. Metody kontroli ciemnienia enzymatycznego.
Bioreaktory: zasada działania, wymagania, kryteria podziału, kryteria zmiany skali.
Synteza mikrobiologiczna witamin.
Procesy fermentacji i biosyntezy w przemyśle spożywczym. Fermentacja alkoholowa na przykładzie przemysłu browarniczego i winiarskiego.
Praktyczne wykorzystanie bakterii kwasu mlekowego.
Biosynteza składników żywności - biosynteza dekstranu. Enzymatyczna modyfikacja składników żywności na przykładzie sacharydów

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Hodowle okresowe i ciągłe mikroorganizmów w kolbach i bioreaktorach.
Oznaczanie biomasy i ryboflawiny (witaminy B2) podczas hodowli drożdży *Candida famata*.
Ciemnienie nieenzymatyczne - reakcja Maillarda, karmelizacja - badanie wpływu pH, rodzaju cukru (glukoza, fruktoza, sacharoza, laktoza) na intensywność ciemnienia nieenzymatycznego w układach modelowych Starzenie tkanek roślinnych. Ciemnienie enzymatyczne - fizjologia tkanek roślinnych uszkodzonych mechanicznie np. minimalnie przetworzonych owoców i warzyw - omówienie enzymów odpowiedzialnych za proces enzymatycznego ciemnienia - badanie wpływu mechanicznego zranienia i krótkotrwałego przechowywania na aktywność oksydazy o-difenolowej oraz peroksydazy nieswoistej w korzeniach marchwi - oznaczanie zawartości fenoli rozpuszczalnych Inhibitory trypsyny w nasionach roślin strączkowych - oznaczenie aktywności inhibitorów trypsyny w wybranych nasionach - ocena wpływu obróbki hydrotermicznej nasion na aktywność tych antyżywieniowych składników żywności.
Ciemnienie enzymatyczne - fizjologia tkanek roślinnych uszkodzonych mechanicznie np. minimalnie przetworzonych owoców i warzyw; - omówienie enzymów odpowiedzialnych za proces enzymatycznego ciemnienia; - badanie wpływu mechanicznego zranienia i krótkotrwałego przechowywania na aktywność oksydazy o-difenolowej oraz peroksydazy nieswoistej w jabłkach; - oznaczanie zawartości fenoli rozpuszczalnych.
Inhibitory trypsyny w nasionach roślin strączkowych - oznaczenie aktywności inhibitorów trypsyny w wybranych nasionach - ocena wpływu obróbki hydrotermicznej nasion na aktywność tych antyżywieniowych składników żywności.
Badanie wpływu ogrzewania mięsa na przemiany barwników hemowych.
Peroksydacja lipidów - omówienie metod oznaczenia produktów utlenienia tłuszczów w żywności - badanie wpływu: jonów metali przejściowych, kwasu askorbinowego, BHT i EDTA na szybkość przebiegu peroksydacji kwasu linolowego.
Badanie wpływu temperatury i pH na przemiany chlorofili i antocyjanów.

Generacja nadtlenku wodoru w herbatach oraz zmielonych liściach i patyczkach ostrokrzewu paragwajskiego.
Stabilność kwasu askorbinowego: - budowa i funkcje fizjologiczne kwasu askorbinowego - rola kwasu askorbinowego jako dodatku do żywności - badanie stabilności kwasu askorbinowego w wodnym roztworze w zależności od pH, temperatury i obecności jonów Cu^{2+} - wpływ gotowania na zawartość kwasu askorbinowego w kapuście.

3.4 Metody dydaktyczne

wykład – prezentacja multimedialna, dyskusja

laboratorium: praca w 2 osobowych zespołach (liczebność zespołów zależna od obecności studentów ect.).

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

SYMBOL EFEKTU	METODY OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (NP.: KOLOKWIUM, EGZAMIN USTNY, EGZAMIN PISEMNY, PROJEKT, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ)	FORMA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH (W, ĆW, ...)
EK_01	Kolokwium, wykonanie ćwiczeń	w, ćw.
EK_02	Sprawozdanie z realizacji ćwiczeń, obserwacja ciągła	ćw.
EK_03	Obserwacja ciągła	ćw.
EK_04	Obserwacja ciągła, kolokwium	w, ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie ćwiczeń

Zaliczenie z oceną: przeprowadzenie doświadczeń, przygotowanie sprawozdań z wykonanych doświadczeń, przygotowanie referatu/prezentacji, kolokwium. O ocenie pozytywnej z ćwiczeń decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.

Zaliczenie wykładu:

Zaliczenie: na podstawie testu w formie pytań otwartych i zamkniętych obejmujących materiał z części wykładowej. O zaliczeniu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51%, dst plus 65%, db 75%, db plus 85%, bdb 90%.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45/1,5

Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2/0,06
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	Przygotowanie do zajęć:33/1,1 Przygotowanie referatu:10/0,34
SUMA GODZIN	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Eskin M. N. A. Biochemistry of Foods. Second Edition. Academic Press. San Diego. CA. 1990.
2. Miller D.D. Food Biochemistry. Laboratory Manual. J.Wiley & Sons, Inc., New York, 1998.
3. Friedman M. Biological effects of Maillard browning products that may affect acrylamide safety in food: biological effects of Maillard products. Adv Exp Med Biol, 2005;561:135-56.
4. Friedman M. Food browning and its prevention: An overview. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1996, 44, 3, 631–653.
5. Sikorski Z.E. (red.) Chemia Żywności. WNT, Warszawa 2014.
6. Bartosz G. Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie. PWN, Warszawa, 2003.
7. Pekkarinen S.S., Stockman H., Schwarz K., Heinonen I.M., Hopia A.I. Antioxidant activity and partitioning of phenolic acids in bulk and emulsifield methyl linoleate. J.Agric. Ford Chem., 1999, 47, 8, 3036–3043.

Literatura uzupełniająca:

1. Bednarski W., Reps A. Biotechnologia żywności. WNT. 2001.
2. Tabiś B., Grzywacz R. Procesy i reaktory biochemiczne. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej. 1993.
3. Pijanowski E., Dłużewski M.: Ogólna technologia żywności. WNT. W-wa. 1998.

Publikacje:

1. **Sadowska-Bartosz** I, Bartosz G. Prevention of protein glycation by natural compounds. Molecules. 2015; 20(2):3309-34.
2. **Sadowska-Bartosz** I, Bartosz G. Effect of glycation inhibitors on aging and age-related diseases. Mech Ageing Dev. 2016; 160:1-18.
3. **Sadowska-Bartosz** I, Stefaniuk I, Galiniak S, Bartosz G.
4. Glycation of bovine serum albumin by ascorbate in vitro: Possible contribution of the ascorbyl radical? Redox Biol. 2015;6:93-99.
5. **Sadowska-Bartosz** I, Bartosz G. Ascorbic acid and protein glycation *in vitro*. Chem Biol Interact. 2015;240:154-62.
6. Galiniak S, Bartosz G, ***Sadowska-Bartosz*** I. Is Iron Chelation Important in Preventing Glycation of Bovine Serum Albumin in Vitro? Cell Mol Biol Lett. 2015;20(4):562-70. doi: 10.1515/cmble-2015-0033.
7. **Sadowska-Bartosz** I, Galiniak S, Bartosz G. Polyphenols protect against protein glycoxidation. Free Radic Biol Med. 2014; 75 Suppl 1:S47.
8. **Sadowska-Bartosz** I, Galiniak S, Bartosz G. Kinetics of glycoxidation of bovine serum albumin by glucose, fructose and ribose and its prevention by food components. Molecules. 2014;19(11):18828-49.
9. Aldini G, Vistoli G, Stefek M, Chondrogianni N, Grune T, Sereikaite J, **Sadowska-Bartosz** I, Bartosz G. Molecular strategies to prevent, inhibit, and degrade advanced glycoxidation and advanced lipoxidation end products. Free Radic Res. 2013;47 Suppl 1:93-137.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej