

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 - 2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

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	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz

* -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, czy mikrobiologia.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi bioprocessami 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_Wo2
EK_02	Zna i rozumie przemiany składników żywności podczas jej wytwarzania i przechowywania	K_Wo7
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_Uo5
EK_04	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych	K_Ko4

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do przedmiotu „Biopreocesy w technologii żywności”. Bioprocessy: 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 nieenzymatycznego. 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 audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Hodowle okresowe i ciągłe mikroorganizmów w kolbach i bioreaktorach.
Oznaczanie biomasy i ryboflawiny (witaminy B2) podczas hodowli drożdży <i>Candida famata</i> .
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 antyżywnościowych 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 antyżywnościowych 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 nadtlenu 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.: KOLOKWIMUM, 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: ocena 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 emulsified methyl linoleate. *J.Agric. Food Chem.*, 1999, 47, 8, 3036–3043.

Literatura uzupełniająca:

1. Bednarski W., Rejs 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 glycooxidation. *Free Radic Biol Med*. 2014; 75 Suppl 1:S47.
8. **Sadowska-Bartosz I**, Galiniak S, Bartosz G. Kinetics of glycooxidation 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