

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра технології м'ясних, рибних та морепродуктів

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
конструювання та дизайну

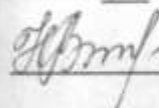


Зіновій РУЖИЛО
_____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»


на засіданні кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

Протокол № 8 від "22" 05 2023 р.

 В.о. Завідувача кафедри
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОНП
«Біотехнології та біоінженерія»

 Костянтин ЛОПАТЬКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Мікробіота, пробіотики та пребіотики

рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

спеціальність – 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Розробник: д.т.н., професор Оксана НАУМЕНКО

Київ – 2023р.

1. Опис навчальної дисципліни Мікробіота, пробіотики та пребіотики

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія	
Освітньо-науковий рівень	Третій (освітньо-науковий)	
Освітній ступінь	Доктор філософії	
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія	
Освітньо-наукова програма	Біотехнології та біоінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	Не передбачено	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	2
Семестр	4	2
Лекційні заняття	15 год	4 год
Практичні, семінарські заняття	30 год	4 год
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	75 год	112 год
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	3	4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Формування загальних і спеціальних компетентностей, необхідних для науково-педагогічних кадрів у галузі біоінженерії, отримання нових та/або практично спрямованих результатів для викладання та проведення досліджень у сфері біотехнології та біоінженерії. Дисципліна забезпечує загальну наукову та технологічну підготовку майбутніх біотехнологів у НУБіП України.

2.1 Мета дисципліни «Мікробіота, пробіотики та пребіотики» – сформуванню у здобувачів систему знань щодо сучасного стану проблеми мікробної екології людини, ознайомити зі складом та функціями симбіотичної мікробіоти людини та її роллю у підтримці здоров'я, становленням та розвитком мікробної екосистеми в онтогенезі, а також причинами та наслідками мікроекологічних порушень та заходів їх профілактики та терапії.

У викладанні дисципліни розглядаються технології, які застосовуються у виробництві пробіотиків, пребіотиків та продуктів функціонального харчування на основі пробіотичних мікроорганізмів.

Завдання (навчальні цілі):

1. Сформувати систему знань про склад та функції симбіотичної мікробіоти людини;
2. Розглянути причини та наслідки мікроекологічних порушень;
3. Охарактеризувати різні заходи бактеріальної профілактики та терапії, способи підтримки та відновлення мікробного гомеостазу людини;
4. Опанувати класичні та сучасні методи мікробіологічних досліджень, що використовуються при діагностиці дисбактеріозів, при створенні пробіотичних препаратів та продуктів функціонального призначення.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні:

знати: загальні терміни з мікроекології людини, склад та функції мікрофлори різних біотопів людини; загальні поняття про препарати нормофлори; основні вимоги до пробіотичних мікроорганізмів; основні технології виготовлення препаратів нормофлори та продуктів функціонального харчування на основі пробіотичних мікроорганізмів, пребіотиків; вимоги до препаратів нормофлори.

вміти: оцінювати можливість використання мікроорганізмів в якості потенційних пробіотиків; здійснювати оцінку основних пробіотичних властивостей мікроорганізмів та пробіотиків на їх основі; складати технологічні схеми виготовлення препаратів нормофлори та продуктів функціонального харчування, збагачених пробіотичними мікроорганізмами та пребіотиками.

мати навички: роботи та використання обладнання мікробіологічної лабораторії; проведення лабораторних досліджень пробіотичних властивостей мікроорганізмів, потенційної основи пробіотичних препаратів та продуктів функціонального призначення.

Роль у підготовці майбутніх фахівців. Опанування дисципліни дасть змогу майбутнім фахівцям проводити роботи, пов'язані з отриманням

пробіотичних мікроорганізмів, здійснювати розробку пробіотиків, пребіотиків та синбіотиків, дасть можливість удосконалювати існуючі технології виготовлення пробіотиків та продуктів функціонального харчування, акцентує увагу на важливості здійснення контролю якості пробіотиків, пребіотиків, синбіотиків, продуктів функціонального призначення.

Вимоги до навчальної підготовки здобувачів. Для успішного опанування даної дисципліни студентам необхідно мати досвід роботи з культурами мікроорганізмів, навички роботи з комп'ютерними програмами Word, Excel для обробки даних за допомогою текстових та графічних редакторів; знати принципи роботи пошукових програм в мережі Internet.

Набуття компетентностей:

За результатами вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен оволодіти компетентностями:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері біотехнологій та біоінженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК4. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері біотехнологій та біоінженерії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері біотехнологій та біоінженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біотехнологій та суміжних галузей.

СК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень.

СК5. Здатність розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.

СК6. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері біотехнологій та біоінженерії та з дотичних міждисциплінарних питань.

СК7. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики біотехнологій та біоінженерії, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми біотехнологій та біоінженерії державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

ПРН3. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН4. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біотехнологій та біоінженерії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН7. Розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології отримання практично цінних біотехнологічних продуктів різного призначення і природоохоронні біотехнології.

ПРН8. Розуміти цілі, завдання та методи освітньої діяльності у вищій освіті, вміти обирати та структурувати відповідний навчальний матеріал, планувати і проводити різні види занять, аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу і використовувати її в педагогічній практиці.

РН10. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1						
Тема 1. Вступ. Мета та задачі курсу. Основні терміни та визначення. Мікробіом людини: класифікація, функції, значення. Пробиотики, пребіотики, синбіотики, еубіотики.	7	1				6
Тема 2. Загальна характеристика нормальної мікрофлори: травного тракту, шкіри, уrogenітального тракту, дихальних шляхів та кон'юктиви. Дисбіотичні порушення нормофлори: причини, сучасні методи оздоровлення.	12	2		4		6
Тема 3. Види взаємовідносин між мікроорганізмами та макроорганізмом. Характеристика представників нормальної мікрофлори людини.	12	2		4		6
Тема 4. Основні критерії оцінки ефективності та безпечності пробіотиків. Механізми реалізації пробіотиками позитивних ефектів на макроорганізм.	10	2		2		6
Тема 5. Сучасні продукти функціонального харчування, збагачені пробіотичними мікроорганізмами.	11	1		4		6
Разом за змістовим модулем 1	52	8		14		30
Змістовий модуль 2						
Тема 6. Біологічні препарати на основі стимуляторів росту представників нормобіоти. Класифікація пребіотиків, характеристика та фізіологічні функції у макроорганізмі.	11	2				9
Тема 7. Резистентність пробіотиків до природних інгібіторів травного тракту. Концентрація клітин пробіотичної мікрофлори. Антагонізм допатогенних мікроорганізмів.	17	1		6		9
Тема 8. Технологічні аспекти одержання пробіотиків на основі лактобактерій. Узагальнена технологічна схема виробництва. Параметри контролю готових пробіотиків.	15	2		4		9
Тема 9. Характеристика, етапи конструювання полікомпонентних біфідовмісних пробіотиків. Сфери застосування пробіотиків у медицині, функціональному харчуванні.	16	1		6		9
Тема 10 Сучасні біотехнологічні підходи для збереження активності заквашувальної мікробіоти у технологіях ферментованої молочної продукції.	10	1				9
Разом за змістовим модулем 2	68	7		16		45
Усього годин	120	15		30		75

3. Теми лабораторних занять.

№п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Пробіотичні властивості мікроорганізмів представників нормальної мікрофлори людини	4
2	Дослідження чутливості штамів стафілококів, виділених з шкіри, дорізних бактеріальних препаратів	4
3	Ознайомлення з основними методами селекції пробіотичних мікроорганізмів як основи бактеріо-терапевтичних препаратів та продуктів функціонального харчування.	2
4	Отримання полікомпонентних пробіотиків	4
5	Технологічні аспекти одержання мультипробіотиків.	6
6	Параметри контролю готових пробіотиків.	4
7	Ознайомлення з етапами конструювання мультипробіотиків.	6
Всього:		30

5. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Історія розвитку мікробної екології людини. Основні етапи розвитку галузі.
2. Основні поняття мікробної екології людини.
3. Завдання еволюційної мікроекології.
4. Біотехнологічні аспекти мікробної екології.
5. Методи аналізу мікробіому людини.
6. Види мікрофлори людини та їх характеристика.
7. Типи взаємовідносин між мікроорганізмами та їх особливості.
8. Основні функції нормальної мікрофлори людини та механізми їх реалізації.
9. Характеристика нормальної мікрофлори різних біотопів людини.
10. Дисбіоз та етіологія його виникнення у різному віці.
11. Патогенний потенціал дисбіозної мікрофлори. Методи його діагностування.

12. Мікроорганізми облігатної групи мікробіоти кишечника: їх характеристика та фізіологічні функції у макроорганізмі.
13. Бактеріоцини. Їх характеристика, функції.
14. Класифікація препаратів для відновлення нормальної мікрофлори.
15. Історія виникнення терміну пробіотик та його сучасне визначення.
16. Класифікація сучасних препаратів пробіотиків та їх характеристика.
17. Класифікація пребіотиків, їх характеристика та фізіологічні функції у макроорганізмі.
18. Концепція «Функціонального харчування», її основні положення та поняття.
19. Категорії харчових інгредієнтів.
20. Різниця між пробіотиком, продуктом функціонального харчування та біологічно активною добавкою на основі пробіотичних мікроорганізмів.
21. Фізіологічні функції продуктів функціонального харчування.
22. Вимоги до пробіотичних штамів мікроорганізмів.
23. Критерії оцінки ефективності та безпечності пробіотика.
24. Напрямки вдосконалення пробіотиків.
25. Механізми забезпечення позитивного впливу пробіотиків на організм хазяїна.
26. Характеристика різних готових форм пробіотиків. Їх недоліки та переваги.
27. Препарати пробіотичного ряду різних поколінь.
28. Особливості організації виробництва пробіотиків.
29. Критичні фактори під час виробництва пробіотиків.
30. Моноштамові пробіотики. Їх переваги та недоліки.
31. Узагальнена схема технологічного процесу одержання пробіотиків.
32. Характеристика основних технологічних стадій.
33. Параметри та методи контролю готового препарату пробіотику.
34. Особливості здійснення мікробіологічного контролю під час одержання посівного матеріалу і на стадії виробничого біосинтезу.

35. Основні етапи створення мультипробіотиків та їх особливості.
36. Імуномодуляторні механізми різних представників нормобіоти.
37. Препарати-синбіотики, їх характеристика та технології одержання.
38. Продукти функціонального харчування.
39. Етапи виробництва продуктів функціонального харчування та особливості приготування.
40. Вимоги до сировини і матеріалів, використовуваних у виробництві продуктів функціонального харчування.
41. Харчові волокна як пребіотики.
42. Класифікація пребіотиків, характеристика. Механізми дії.
43. Галузі застосування пробіотичних мікроорганізмів. Приклади.
44. Стимулююча дія пребіотичних препаратів на активність пробіотичних препаратів.
45. «Національність пробіотиків». Приклади.
46. Мікробіологічне та хімічне забруднення, контамінація бактеріофагами молочнокислих бактерій молочної сировини та готових продуктів - вирішальні фактори, що знижують їхню якість, як на рівні інгібіторного впливу на заквашувальну мікробіоту, так і з точки зору безпеки для здоров'я споживачів.
47. Методи детектування мікроорганізмів.
48. Фаговий моніторинг.
49. Сучасні біотехнологічні підходи для збереження активності заквашувальної мікробіоти в технологіях ферментованої молочної продукції.
50. Науково-методичні аспекти виявлення інгібуючих речовин заквашувальної мікробіоти у молочній сировині

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

Питання 1 Яка зміна харчової поведінки є ефективною у контролі ваги?

- 1) Уникнення перекусів – триразовий режим харчування
- 2) Вживання холодної води натще
- 3) Часте, дрібне харчування
- 4) Уникнення споживання рідини під час їди
- 5) Споживання білкової їжі у першій половині дня

Питання 2 Одною з ключових характеристик середземноморської дієти є:

- 1) Зменшення кількості жиру менше 25% добової калорійності
- 2) Збільшення кількості жиру до 40% добової калорійності
- 3) Виключення цукру
- 4) Споживання безглютенових продуктів
- 5) Збільшення частки вуглеводів

Питання 3 Дія голоду на організм?

- 1) Голод сприяє швидкому зниженню ваги та збільшує ризик погіршення стану здоров'я.
- 2) Голод може призвести до втрати м'язової маси та зменшення енергетичного потенціалу організму.
- 3) Голод може спричинити порушення обміну речовин та зменшення імунітету.
- 4) Голод може призвести до погіршення когнітивних функцій та зниження пам'яті.
- 5) Голод може впливати на настрій та призводити до появи депресії та роздратування.

Питання 4 Які основні принципи сприяють формуванню здоров'я?

- 1) Відсутність фізичної активності та пасивний спосіб життя.
- 2) Збалансована харчова раціон і правильне харчування.
- 3) Недостатність сну та постійне перенапруження.
- 4) Запобігання шкідливим звичкам та регулярне вживання алкоголю.

Питання 6 Яка роль фізичної активності для здоров'я?

- 1) Не впливає на здоров'я.
- 2) Збільшує ризик розвитку хронічних захворювань.
- 3) Покращує функціонування серцево-судинної системи та зміцнює м'язи.
- 4) Зменшує енергетичний потенціал організму.

Питання 7 Яка роль збалансованої харчової раціону для здоров'я?

- 1) Не впливає на здоров'я.
- 2) Сприяє виникненню хронічних захворювань.
- 3) Забезпечує організм необхідними поживними речовинами та енергією.
- 4) Підвищує ризик розвитку ожиріння.

Питання 8 Яка роль відпочинку та сну для здоров'я?

- 1) Не впливає на здоров'я.
- 2) Призводить до зниження енергетичного потенціалу організму.
- 3) Сприяє відновленню та регенерації організму.
- 4) Зменшує ризик розвитку фізичних та психологічних проблем.

Питання 9 Яка роль психологічного благополуччя для здоров'я?

- 1) Не впливає на здоров'я.
- 2) Збільшує ризик розвитку психічних розладів.
- 3) Покращує

Питання 10 До чинників, що зумовлюють особливості харчування літніх людей відносять все, крім?

- 1) Здатність готувати, вживати і перетравлювати їжу
- 2) Доступність якісної і безпечної їжі
- 3) Підвищена потреба у вуглеводах
- 4) Непереносимість окремих продуктів і страв
- 5) Індивідуальні кулінарні вподобання

6.Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються нормативні документи, наочне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, наочні стенди, каталоги нормативних документів, Закони України тощо.

7.Форми контролю

Контроль у формі лабораторних занять, семінарів, усного та письмового опитування, захисту рефератів, періодичний та підсумковий.

Формою контролю з дисципліни є **екзамен**.

8.Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. № 7).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$$

9. Рекомендовані джерела інформації

Основна: (Базова)

1. Янковский Д.С., Ширококов В.П., Дымент Г.С. Интегральная роль симбиотической микрофлоры в физиологии человека. – К.: ТОВ «Червона рута-Турс», 2011 – 169 с.
2. Янковский Д.С. Микробная экология человека: современные возможности ее поддержания и восстановления. – К.: Эксперт ЛТД, 2005. – 362 с.
3. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Микробна екологія людини з кольоровим атласом. Навчальний посібник. – К.: ТОВ «Червона рута-Турс», 2011 – 312 с.
4. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Микробний літопис біосфери //Світогляд. – 2010. – с.3-4.
5. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Паралельні світи перетинаються//Світогляд. 2010. - - №5 (25) – с. 18-28.
6. Технологія пробіотиків: Підруч. / С.О. Старовойтова, О.І. Скроцька, Ю.М.Пенчук, Т.П. Пирог. – К.: НУХТ, 2012. – 318 с.
7. Mathur, S., & Singh R. (2005). Antibiotic resistance in food lactic acid bacteria- a review. International Journal of Food Microbiology, 105, 281-295.

8. Кігель Наталя Федорівна. Технології бактеріальних препаратів для функціональних продуктів і біологічно активних добавок: дисертація д-ра техн. наук: 03.00.20 / Національний ун-т харчових технологій. - К., 2003.

Додаткова:

1. Грузина В.Д. Коммуникативные сигналы бактерий // Антибиотики и химиотерапия. – 2003. – Т.48. - №10. – с.32-39.
2. Імунологія. Підручник. Вершигора АЮ, Пастер ЄУ, Колибо Д.В. та ін.К.:Видавничо- поліграфічний центр» Київський університет», 2011, 559 с.
3. Ганнонг В.Ф. Фізіологія людини. – Л.: Бак. – 2002. – 784 с.
4. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія /Під ред. В.П.Широбокова — Вінниця : Нова Книга, 2011. — С. 194-195.