

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

кафедра технології м'ясних, рибних та морепродуктів

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**



декан факультету  
Л. В. Баль-Прилипко  
" 28 " 05 2021 р.

**"СХВАЛЕНО"**

на засіданні кафедри технології  
м'ясних, рибних та морепродуктів  
Протокол №8 від 18.05.2021 р.

В.о. завідувача кафедри  
Слободянюк Н.М.

**"РОЗГЛЯНУТО"**

Гарант ОПІ "Нутриціологія"  
О.А. Прядко

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МІКРОБІОТА, ПРОБІОТИКИ ТА ПРЕБІОТИКИ**

спеціальність - 181 "Харчові технології"

освітня програма – Нутриціологія

факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробники: Науменко О.В., д.т.н., доцент

Київ – 2021 р.

---

## 1. Опис навчальної дисципліни

### МІКРОБІОТА, ПРОБІОТИКИ ТА ПРЕБІОТИКИ (назва)

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	МАГІСТР	
Спеціальність	181 Харчові технології	
Освітня програма	Нутриціологія	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки		1
Семестр		2
Лекційні заняття		8 год.
Практичні, семінарські заняття		-
Лабораторні заняття		4 год.
Самостійна робота		108 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних		-

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** дисципліни «*Мікробіота, пробіотики та пребіотики*» – сформувати у студентів 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.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дана дисципліна спирається на знання, здобуті студентами при вивченні загальної мікробіології і вірусології, загальної

біотехнології, біохімії, основ імунології.

**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 студенти 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 студентів.** 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.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни

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
<b>Змістовий модуль 1</b>						
<b>Тема 1</b> Вступ. Мета та задачі курсу. Основні терміни та визначення. Мікробіом людини: класифікація, функції, значення. Пробіотики, пребіотики, синбіотики, еубіотики.	10,5	0,5		-		10
<b>Тема 2</b> Загальна характеристика нормальної мікрофлори: травного тракту, шкіри, урогенітального тракту, дихальних шляхів та кон'юктиви. Дисбіотичні порушення нормофлори: причини, сучасні методи оздоровлення.	10,5	0,5				10
<b>Тема 3</b> Види взаємовідносин між мікроорганізмами та макроорганізмом. Характеристика представників нормальної мікрофлори людини.	16	1		-		15
<b>Тема 4</b> Основні критерії оцінки ефективності та безпечності пробіотиків. Механізми реалізації пробіотиками позитивних ефектів на макроорганізм.	13	1		2		10
<b>Тема 5</b> Сучасні продукти функціонального харчування, збагачені пробіотичними мікроорганізмами.	11	1		-		10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>61</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>55</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>						
<b>Тема 6</b> Біологічні препарати на основі стимуляторів росту представників нормобіоти. Класифікація пребіотиків, їх характеристика та фізіологічні функції у макроорганізмі.	21	1		-		20
<b>Тема 7</b> Резистентність пробіотиків до природних інгібіторів травного тракту. Концентрація клітин пробіотичної мікрофлори. Антагонізм до патогенних мікроорганізмів.	11	1		-		10
<b>Тема 8</b> Технологічні аспекти одержання пробіотиків на основі лактобактерій. Узагальнена технологічна схема виробництва. Параметри контролю готових пробіотиків.	12,5	0,5		2		10

<b>Тема 9</b> Характеристика, етапи конструювання полікомпонентних біфідовмісних пробіотиків. Сфери застосування пробіотиків у медицині, функціональному харчуванні.	13,5	0,5				13
<b>Тема 10</b> Сучасні біотехнологічні підходи для збереження активності заквашувальної мікробіоти у технологіях ферментованої молочної продукції.	1	1		-		-
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>59</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>53</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>8</b>		<b>4</b>		<b>108</b>

#### 4. Теми лабораторних занять.

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

#### 5. Контрольні питання 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 облигатної 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. Поживні середовища, що використовуються для культивування пробіотичних мікроорганізмів у промислових умовах.
35. Особливості здійснення мікробіологічного контролю під час одержання посівного матеріалу і на стадії виробничого біосинтезу.
36. Основні етапи створення мультипробіотиків та їх особливості.
37. Імуномодуляторні механізми різних представників нормобіоти.
38. Препарати-синбіотики, їх характеристика та технології одержання.
39. Продукти функціонального харчування.
40. Етапи виробництва продуктів функціонального харчування та особливості приготування.
41. Вимоги до сировини і матеріалів, використовуваних у виробництві продуктів функціонального харчування.
42. Харчові волокна як пребіотики.
43. Класифікація пребіотиків, характеристика. Механізми дії.
44. Галузі застосування пробіотичних мікроорганізмів. Приклади.
45. Стимулююча дія пребіотичних препаратів на активність пробіотичних препаратів.
46. «Національність пробіотиків». Приклади.
47. 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.
48. Методи детектування мікроорганізмів.
  49. Фаговий моніторинг.
  50. Сучасні біотехнологічні підходи для збереження активності заквашувальної мікробіоти в технологіях ферментованої молочної продукції.
  51. Науково-методичні аспекти виявлення інгібуючих речовин заквашувальної мікробіоти у молочній сировині

## **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**

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Тестовий модульний контроль знань.
3. Формою самостійної роботи студента є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.
4. Іспит.

**8. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання студента відбувається згідно з положення «Про екзамени та заліки НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл.1.

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна	Визначення ECTS
90-100	“Відмінно”	<b>ВІДМІННО</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
82-89	“Добре”	<b>ДУЖЕ ДОБРЕ</b> – вище середнього рівня з кількома помилками
74-81		<b>ДОБРЕ</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
64-73	“Задовільно”	<b>ЗАДОВІЛЬНО</b> – непогано, але зі значною кількістю недоліків
60-63		<b>ДОСТАТНЬО</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії
35-59	“Незадовільно”	<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)
01-34		<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> – необхідна серйозна подальша робота

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. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

### Рекомендовані джерела:

*Основна: (Базова)*

1. Янковский Д.С., Широбоков 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. Широбоков 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. Микроэкология влагалища. Коррекция микрофлоры при вагинальных дисбактериозах: Учебное пособие /Коршунов В.М., Володин Н.Н., Ефимов Б.А и др. М., 199. – 79 с.
5. Широбоков В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Мікробний літопис



біосфери //Світогляд. – 2010. – с.3-4.

6. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Паралельні світи перетинаються//Світогляд. 2010. - - №5 (25) – с. 18-28.
7. Технологія пробіотиків: Підруч. / С.О. Старовойтова, О.І. Скроцька, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог. – К.: НУХТ, 2012. – 318 с.
8. Рыбальченко О.В. Атлас ультраструктуры микробиоты кишечника человека / О.В. Рыбальченко, В.М. Бондаренко, В.П. Добрица. - Спб. ИИЦ ВМА, 2008.- 112с.
9. Петров Л.Н. Бактериальные пробиотики: биотехнология, клиника, алгоритмы выбора / Л.Н. Петров, Н.Б. Вербицкая, В.П. Добрица, Г.Н. Галкин, Н.Л. Петров.- СПб.: ФГУП Гос. НИИ ОЧБ, 2008.-136 с.
10. Основы фармацевтической биотехнологии: Учебное пособие / Т.П. Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков, Л.К. Михалева, Л.С. Белова.- Ростов-на-Дону: Феникс; Томск: Издательство НТЛ, 2006.-С.170-184.
11. Квасников, Е. И., & Нестеренко, О. А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. М.: Наука, 1975, 384 с.
12. Mathur, S., & Singh R. (2005). Antibiotic resistance in food lactic acid bacteria - a review. International Journal of Food Microbiology, 105, 281-295.
13. 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.
14. Самылина, В. А. (2011). Влияние пищевых продуктов, обогащенных про- и пребиотиками на микрoэкологический статус человека. Вопросы питания, 80 (2), 31-33.

***Додаткова:***

1. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. – М., 2002. – 736 с.
2. Грузина В.Д. Коммуникативные сигналы бактерий // Антибиотики и химиотерапия. – 2003. – Т.48. - №10. – с.32-39.
3. Імунологія. Підручник. Вершигора АЮ, Пастер ЄУ, Колибо Д.В. та ін.К.: Видавничо- поліграфічний центр»Київський університет», 2011, 559с.
4. Ганнонг В.Ф. Фізіологія людини. – Л.: Бак. – 2002. – 784 с.
5. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія/ Під ред. В.П. Широкова — Вінниця : Нова Книга, 2011. — С. 194-195.
6. Сапин МР, Билыч ГЛ. Анатомия человека.М.: Высш.шк. . –1989. – 544 с.
7. Гилберт, С. Биология развития / С. Гилберт. - СПб.: «Информ-Планета», 2014.
8. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Vol. 3: The Firmicutes. De Vos, P., Garrity, G. M., Jones, D., Krieg, N.R., Ludwig, W., Rainey, F.A.,... Whitman, W.B. (Eds.). Second Edition. USA: Springer-Verlag New York, 2009, 3, 1450 p.- ISBN: 978-0-387-95041-9 e –ISBN: 978-0-387-68489-5.- 379.
9. Егоров, Н. С. (1986). Основы учения об антибиотиках. Москва: Высшая школа, 447 с.
10. Загальна мікробіологія. Підручник для студ. вищих навч. закладів / Пирог, Т. П., К. : НУХТ, 2004, 472 с. ISBN 966-612-033-X.