

Пилипенко Л. М., Килименчук О. О.,
Єгорова А. В., Труфкаті Л. В.

МІКРОБІОЛОГІЯ ГАЛУЗІ

ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА
ТА БЕЗПЕКА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій

Л. М. Пилипенко, О. О. Килименчук, А. В. Єгорова, Л. В. Труфкаті

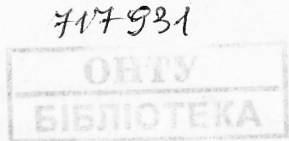
МІКРОБІОЛОГІЯ ГАЛУЗІ

ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ТА БЕЗПЕКА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Навчальний посібник

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньої програми підготовки «Технологічна експертиза та
безпека харчової продукції» усіх форм навчання

Івано-Франківськ
2024



Протокол Методичної ради ОНТУ № 5 від 19.12.2023 р.

Рецензенти:

І. І. Романовська – доктор біологічних наук, завідувачка лабораторії фізико – хімічних основ біотехнології відділу медичної хімії ФХІ ім. О.В. Богатського НАН України;

А. К. Д'яконова – доктор технічних наук, професорка кафедри «Готельно ресторанного бізнесу» Одеського національного технологічного університету;

І. Ф. Негру – кандидат технічних наук, начальник цеху ТОВ «Таїрово Вайнері»

М 59 Мікробіологія галузі. Технологічна експертиза та безпека харчової продукції : Навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти на пряму підготовки 181 «Харчові технології» освітньої програми підготовки «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції» усіх форм навчання / Уклад. Л. М. Пилипенко, О. О. Килименчук, А. В. Єгорова, Л. В. Труфкаті, – Івано-Франківськ : Голіней О.В., 2024. – 159 с.

ISBN 978-617-95377-4-5

Посібник «Мікробіологія галузі» складається з розділів, в яких розкриваються основні властивості та вплив мікробіоти сировини, напівфабрикатів, готової продукції на кінцеву якість та безпеку продукції харчових виробництв. Наведений матеріал допомагає оволодіти знаннями, необхідними для вирішення практичних завдань у сфері контролю якості основних груп продуктів харчування та сировини. Посібник адресовано студентам на пряму підготовки 181 «Харчові технології», освітньої програми «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції» та фахівцям харчової промисловості.

УДК [579(075)+664(075)]

ISBN 978-617-95377-4-5

© Колектив авторів, 2024

ЗМІСТ

	стор.
ПЕРЕДМОВА	6
ВСТУП	7
Тема 1. ОСНОВИ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ У ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ	9
1.1. Загальна мікробіологічна оцінка харчових продуктів як об'єктів контролю	10
1.2. Мікробіологічні та санітарно-гігієнічні критерії безпеки харчових продуктів	10
1.3. Мікробіологічні показники безпеки харчових продуктів	12
1.4. Методи визначення кількості МАФАНМ	15
Тема 2. САНІТАРНО-ПОКАЗОВІ МІКРООРГАНІЗМИ ТА ПОЖИВНІ СЕРЕДОВИЩА, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬ ДЛЯ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ	17
2.1. Індикаторні мікроорганізми	17
2.2. Мікробіологічні показники якості харчових продуктів	19
2.2.1. Бактерії групи кишкової палички	22
2.2.2. Ентерококи	23
2.2.3. Сульфітрeredукувальні клостридії	23
2.2.4. Бактерії роду <i>Proteus</i>	24
2.2.5. Стафілококи	25
2.2.6. Дріжджі і плісняві гриби	25
2.3. Використання факторів зовнішнього середовища для регулювання життєдіяльності мікроорганізмів при зберіганні харчових продуктів	27
Тема 3. МІКРОБІОЛОГІЯ ЗЕРНА ТА ПРОДУКТІВ ЙОГО ПЕРЕРОБКИ. МІКРОБІОТА ХЛІБА. МІКРООРГАНІЗМИ-ШКІДНИКИ ХЛІБОПЕКАРНОГО ВИРОБНИЦТВА	28
3.1. Мікробіологія зерна	28
3.2. Фітопатогенні гриби	33
3.3. Мікробіота борошна та хліба	37
3.4. Мікроорганізми – збудники бродіння заквасок і тіста	38
3.4.1. Дріжджі-сахароміцети	39
3.4.2. Класифікація та характеристика молочнокислих бактерій	43
3.5. Сировина та поліпшувачі хлібопекарного виробництва. Особливості технології хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів	46
3.6. Чисті культури дріжджів та молочнокислих бактерій. Методи виділення, відбору, накопичення і зберігання виробничих штамів чистих культур	48
3.7. Мікробіота напівфабрикатів хлібопекарного виробництва	51
3.8. Мікроорганізми – шкідники хлібопекарного виробництва	59
3.9. Мікробіологія макаронного виробництва	66

Тема 4. МІКРОБІОЛОГІЯ М'ЯСА ТА М'ЯСНИХ ВИРОБІВ. ВИДИ ПСУВАННЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ. ЗООАНТРОПОНОЗИ. ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ	68
4.1. Шляхи контамінації м'яса мікроорганізмами.	68
4.2. Види мікробного псування м'яса	70
4.3. Визначення свіжості м'яса	73
4.3.1. Зооантропонози	74
4.4. Мікробіота ковбасних виробів	78
4.4.1. Джерела забруднення ковбасного фаршу мікроорганізмами	78
4.4.2. Зміни мікробіоти фаршу при виготовленні копчених ковбас	80
4.4.3. Зміни мікробіоти ковбасних виробів при зберіганні	82
4.5. Мікробіота м'ясних консервів	82
Тема 5. МІКРОБІОЛОГІЯ ГІДРОБІОНТІВ ТА ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ. ВИДИ ПСУВАННЯ. ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ. МІКРОБІОТА РИБНИХ КОНСЕРВІВ	85
5.1. Мікробіота свіжої риби.	85
5.2. Мікробіота охолодженої і мороженої риби.	91
5.3. Мікробіота солоні, в'яленої, копченої риби.	93
5.4. Мікробіота промислових безхребетних.	98
5.5. Бактеріологічний контроль рибних консервів	100
Тема 6. МІКРОБІОЛОГІЯ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУК- ТІВ.ЗНАЧЕННЯ ЧИСТИХ КУЛЬТУР МІКРООРГАНІЗ- МІВ У ВИРОБНИЦТВІ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ	101
6.1. Джерела первинної мікробіоти молока	101
6.1.1. Розвиток мікроорганізмів в молоці в процесі його зберігання	104
6.2. Методи зниження бактеріального забруднення молока	105
6.3. Вади молока	106
6.4. Мікробіота молочних продуктів	107
6.4.1. Кисломолочні продукти	107
6.4.2. Мікробіота масла	109
6.4.3. Мікробіота сиру	110
6.5. Мікробіологічний контроль молочних консервів	111
6.6. Застосування чистих культур мікроорганізмів у виробництві ки- сломолочних продуктів	113
Тема 7. МІКРОБІОЛОГІЯ БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ. МІК- РООРГАНІЗМИ – ШКІДНИКИ БРОДИЛЬНИХ ВИРОБ- НИЦТВ. ЗНАЧЕННЯ ЧИСТИХ КУЛЬТУР МІКРО- ОРГАНІЗМІВ У БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВАХ	115
7.1. Бродильні виробництва	115
7.2. Морфологічні, культуральні ознаки та фізіологічні властивості винних дріжджів	117
7.2.1. Вплив факторів середовища на розвиток збудників спиртового бродіння	121

7.2.2. Морфологія «диких» дріжджів – шкідників виноробства	122
7.3. Чисті культури дріжджів у бродильних виробництвах	130
7.4. Плісняві гриби – шкідники виноградарств та виноробства	132
7.5. Морфологічні, культуральні та фізіологічні властивості оцтовокислих бактерій	136
7.6. Морфологічні, культуральні та фізіологічні властивості молочнокислих бактерій	139
7.7. Джерела інфікування. Хвороби вин та пива	143
7.8. Методи пригнічення розвитку мікроорганізмів-шкідників при виготовленні вин.	152
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ.	154
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	156

ПЕРЕДМОВА

Продукція харчової промисловості має надзвичайне соціальне значення. У процесі її виробництва специфічно поєднуються природні, економічні та соціальні чинники життєдіяльності населення. Оскільки харчова промисловість України є сектором економіки, який виявляє стійкість до кризових факторів та не втрачає темпів зростання, питання технологічної експертизи та безпеки харчової продукції набуває особливої актуальності. Для підтримки темпів зростання галузі необхідно підвищувати рівень продовольчої безпеки та контролю в харчовій промисловості до рівня вимог ЄС. Для промислових підприємств харчової галузі важливим показником якості та безпеки продукції, що виробляється, є її мікробіологічні показники. Мікробіологічний моніторинг сировини, напівфабрикатів, устаткування, тари, води, повітря, персоналу та застосування ефективних дезінфікуючих засобів є одним з найважливіших умов забезпечення високої якості та безпеки продукції, безпеки працівників та споживачів. Своєчасне виявлення і ефективне усунення проблем на основі мікробіологічного контролю дозволяє виробнику уникнути економічних та іміджевих втрат.

Структура посібника є одночасно стислою та інформативною. За змістом посібник охоплює всі теми програми курсу, містить послідовну інформацію про технічно важливу мікробіоту основних видів сировини, що застосовується для виготовлення харчової продукції, та надає повну інформацію про шкідників різних виробництв та заходи щодо їх усунення.

Автори вдячні рецензентам за побажання та зауваження, які дозволили поліпшити матеріал посібника.

ВСТУП

Дисципліна «Мікробіологія галузі» є однією з фундаментальних дисциплін для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми підготовки «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції» тому, що її знання є основою для забезпечення мікробіологічної стабільності харчових продуктів, профілактики харчових інфекцій та отруєнь у споживачів, епідеміологічної безпеки та якості їжі. Мікробіологічні показники є критеріальними та основними при визначенні якості продуктів з комплексу показників (органолептичних, фізико-хімічних, біохімічних та ін.). В курсі вивчаються методологічні основи реалізації системи НАССР на харчових підприємствах.

Основною метою курсу «Мікробіологія галузі» для студентів є вивчення та засвоєння:

- основ мікробіологічного контролю в харчовій промисловості;
- властивостей санітарно-показових мікроорганізмів, регламенти методів їх дослідження та нормативів безпеки продуктів;
- особливостей харчових продуктів як об'єктів дослідження мікробіології; характеристики збудників інфекційних захворювань, які передаються через харчові продукти, профілактичних заходів упередження зараження людей;
- особливостей технологічної мікробіоти продукції основних харчових галузей та шкідників цих виробництв.

Кінцевою метою курсу є знання умов, які сприяють кращому виробничому застосуванню мікроорганізмів та забезпечують відсутність браку, а також **безпечність та високу споживчу якість продуктів харчування.**

Знання дисципліни «Мікробіологія галузі» є теоретичною основою при розробці технологічних процесів (ТП) у харчовій промисловості.

В результаті вивчення курсу «Мікробіологія галузі» студент набуває вмінь та навичок у визначенні мікробіологічних критеріїв безпеки харчових продуктів, вчиться давати загальну характеристику мікробіологічної стабільності, якості та безпечності широкого асортименту продукції різних галузей харчових виробництв.

Знання отримані в результаті вивчення курсу дозволять студенту розуміти:

- значення мікробіології для виробництва безпечних продуктів харчування;
- характеристики збудників харчових захворювань, визначення можливості забруднення ними харчових продуктів та методи профілактики харчових захворювань;
- наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення;

В результаті вивчення курсу «Мікробіологія галузі» студенти повинні **вміти:**

- володіти класичними та сучасними мікробіологічними методами дослідження;
- використовувати теоретичні положення курсу при виконанні лабораторних, курсових робіт та дипломних проєктів, а також тлумачити результати експериментів;
- впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу;
- визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю);
- організовувати та проводити контроль якості і безпеки сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів;
- орієнтуватися в проблемах та перспективних напрямках розвитку харчових технологій, які базуються на мікробіологічних дослідженнях;

Курс дисципліни включає один модуль, у який входять лекції, лабораторні роботи та самостійна робота студентів. Вивчення дисципліни полягає у засвоєнні лекційного матеріалу, виконанні та захисті лабораторних робіт, а рівень засвоєння знань контролюється написанням модульних контрольних робіт.