**Львівський професійний коледж**
**готельно-туристичного та ресторанного сервісу**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НМР
_____ Марія СКОРОБОГАТА
26 серпня 2025 р.

# Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи з дисципліни «Мікробіологія і фізіологія»

Спеціальність «Харчові технології»
Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр
Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Підготувала:
Викладач Прейма Б.М.

Погоджено на засіданні циклової комісії викладачів професійно-теоретичної підготовки та майстрів виробничого навчання технологічного профілю
Протокол № 01 від 26 серпня 2025 р.

Голова циклової комісії _____ Ольга СУХАРИНА

Львів 2025

**Методичні рекомендації**

***1. Мета самостійної роботи***

- Поглиблення та закріплення знань, отриманих на лекціях і практичних заняттях.
- Формування навичок самостійного аналізу наукової та навчальної літератури.
- Розвиток уміння застосовувати знання у професійній діяльності, зокрема у сфері харчових технологій.

***2. Завдання самостійної роботи***

- Ознайомлення з класифікацією мікроорганізмів та їх роллю у харчових процесах.
- Вивчення фізіологічних процесів клітин (живлення, дихання, розмноження).
- Аналіз факторів, що впливають на ріст і розвиток мікроорганізмів.
- Підготовка рефератів та презентацій на актуальні теми («Мікробіологічний контроль харчових продуктів», «Роль дріжджів у харчових технологіях»).
- Виконання тестових завдань та кейсів для закріплення матеріалу.

***3. Форми самостійної роботи***

- **Реферати та огляди літератури.**
- **Презентації та доповіді на семінарських заняттях.**
- **Розв'язання практичних кейсів.**
- **Аналіз нормативних документів у сфері санітарії та мікробіології.**
- **Підготовка до модульного та підсумкового контролю.**

***4. Методичні поради студентам***

- Використовувати рекомендовану літературу та сучасні наукові джерела.
- Чітко структурувати виконані роботи (вступ, основна частина, висновки).
- Порівнювати отримані дані з нормативними показниками.
- Виконувати завдання у визначені терміни.
- Використовувати приклади з харчових виробництв для практичного обґрунтування.

***5. Критерії оцінювання***

- Повнота та якість виконання завдання.
- Відповідність змісту темі та меті роботи.
- Логічність і структурованість викладу.
- Практична значущість висновків.
- Самостійність та творчий підхід.

**Самостійна робота №1**

Тема: **Історія вчення про мікроби**

**Мета:**

- Ознайомитися з основними етапами розвитку мікробіології.
- Вивчити внесок учених у формування знань про мікроорганізми.

- Усвідомити значення відкриттів у галузі мікробіології для медицини, харчової промисловості та сільського господарства.

Історія вчення про мікроби – це шлях від перших спостережень Левенгука до розуміння ролі мікроорганізмів у хворобах та житті, що включає **описовий період (17-19 ст.)**, період "золотого віку" мікробіології (Л. Пастер, Р. Кох), відкриття **антибіотиків** (Флемінг) та сучасні досягнення біотехнологій, з'ясовуючи внесок українських вчених у розвиток цієї науки.
Основні етапи розвитку вчення про мікроби

1. **Період спостережень (17 ст.):**
    - Антоні ван Левенгук (Нідерланди, 1674) — першим побачив бактерії (назвав їх "анімалькулі") та найпростіших, створивши самостійно мікроскопи.
2. **Описовий період (18-19 ст.):**
    - Вивчення форм, розмірів та класифікації мікробів.
    - Відкриття мікробів, що спричиняють хвороби, але без розуміння причинно-наслідкових зв'язків.
3. **Період "золотого віку" (друга половина 19 ст.):**
    - **Луї Пастер** (Франція) – довів мікробну природу бродіння та багатьох хвороб, розробив методи стерилізації (пастеризація) та вакцинацію, засновник сучасної мікробіології.
    - **Роберт Кох** (Німеччина) – винайшов методи виділення чистих культур бактерій, ідентифікації збудників (туберкульоз, холера) та розробив бактеріологічні дослідження (посіви на поживні середовища).
4. **Відкриття антибіотиків (початок 20 ст.):**
    - **Олександер Флемінг** (1928) – відкрив пеніцилін, першу речовину з антибактеріальною дією.
5. **Сучасний етап:**
    - Розробка молекулярної біології, генетики, біотехнології, роль мікроорганізмів у екосистемах (кругообіг речовин), відкриття архей, вірусів, грибів.

Ключові поняття та українські вчені

- **Мікробіологія** – наука про мікроорганізми (бактерії, археї, найпростіші, гриби, віруси) та їхню роль у природі і житті людини.
- **Українські вчені:** Внесок у мікробіологію зробили **Іван Мечников** (фагоцитоз), **Сергій Виноградський** (нітрофіксуючі бактерії), **Олександр Данилевський** (імунітет) та інші, вивчаючи сірко-, залізобактерії, мікрофлору ґрунту.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про історію відкриття мікроорганізмів.

2. Скласти коротку хронологію основних відкриттів у мікробіології (від Антоні ван Левенгука до сучасності).

3. Охарактеризувати внесок Л. Пастера та Р. Коха у розвиток науки.

4. Пояснити значення відкриття мікробів для профілактики та лікування інфекційних хвороб.

5. Підготувати приклади практичного використання мікроорганізмів у харчовій промисловості.

1. Евристичний період (Домікроскопічний)
До XVII століття людство лише здогадувалося про існування мікроорганізмів.

- **Гіппократ та Арістотель:** припускали, що хвороби викликаються невидимими живими істотами («міазмами»).
- **Джироламо Фракасторо (1546):** у праці «Про контагій...» висунув теорію, що інфекції передаються через дрібні «зародки» (seminaria).

2. Морфологічний період (XVII – сер. XIX ст.)
Період опису зовнішнього вигляду мікробів без розуміння їхньої ролі.

- **Антоні ван Левенгук (1670-ті):** сконструював мікроскоп (збільшення до 300 разів) і першим побачив мікросвіт, назвавши істот **«animalcula»** (звірятка). Його спостереження викладені у книзі «Таємниці природи, відкриті Антоні ван Левенгуком».

3. Фізіологічний період (Пастерівський) (друга пол. XIX ст.)
Золотий вік мікробіології, коли було доведено роль мікробів у процесах природи та хворобах.

- **Луї Пастер:**
  - Спростував теорію самозародження життя.
  - Довів, що бродіння та гниття — це біологічні процеси.
  - Розробив методи стерилізації (**пастеризація**).
  - Створив вакцини проти сибірки, сказу та курячої холери.
- **Роберт Кох:**
  - Відкрив збудників туберкульозу («паличка Коха») та холери.
  - Розробив методи отримання чистих культур на твердих середовищах.
  - Сформулював **«Тріаду Коха»** (правила визначення збудника хвороби).

4. Імунологічний період (кінець XIX – початок XX ст.)
Вивчення захисних реакцій організму.

- **Ілля Мечников:** відкрив явище фагоцитозу (клітинний імунітет), за що отримав Нобелівську премію.
- **Пауль Ерліх:** розробив теорію гуморального імунітету (антитіла).

5. Сучасний період (з середини XX ст. до сьогодні)
Розвиток генетики, вірусології та біотехнології.

- **Олександр Флемінг (1928):** відкриття першого антибіотика — **пеніциліну**.
- **Дмитро Івановський (1892):** відкрив віруси (тютюнова мозаїка), започаткувавши вірусологію.
- **Сьогодення:** використання бактерій для синтезу інсуліну, інтерферону, очищення океанів від нафти та розробка CRISPR-технологій.

**Рекомендовані джерела для оформлення роботи:**

- Перегляньте детальні біографії на Britannica (англійською) або скористайтеся матеріалами на сайті МОЗ України для пошуку актуальних даних про інфекційну безпеку.
- Для візуалізації підготовки препаратів можна скористатися відеоматеріалами на YouTube-каналі «Цікава наука».

**Контрольні питання.**

1. Видатні вчені - мікробіологи України: Гамалія Н.Ф., Здродовський П.Ф., Л.А.Тарасевич, Савченко І.Г., Дроботько В.Г., Виноградський С.Н., Нещадименко М.П.
2. Внесок Заболотного Д.К. у розвиток вітчизняної мікробіології.
3. Галицька мікробіологічна школа (Р. Вейгль, Г.С.Мосінг).
4. Кафедра мікробіології Львівського національного медичного університету (Н. Гонсьоровський, М.М.Музика, Л.Чорна).

**Тестові завдання.**

1.Першу кафедру мікробіології (у Петербурзі) було створено:
A. Гамалією М .Ф.
B. Заболотним Д.К.
C. Івановським Д.І.
D. Зільбером Л.А.
E. Тереховський М.М.
2. Наукова діяльність Івановського Д.І. пов'язана з:
A.Створенням першого мікроскопа
B. Відкриттям вірусів
C.Відкриттям явища фагоцитозу
D. Отриманням антирабічної вакцини
E.Відкриттям явища трансформації
3. Назвіть ім'я вченого, який є автором вчення про десенсибілізацію, був учнем І.І.Мечникова і працював в інституті Л.Пастера:
A. Флемінг O. D. Тарасевич Л.А.
B. Савченко І.Г. E. Габричевський Г.М.
C. Безредка А.М.
4. Назвіть прізвище лауреата Нобелівської премії за досягнення у галузі імунології:
A. Мечников І.І.
B. Габричевський Г.Н.
C. Ісаєв В.І.
D. Єрмолаєва З.В.
E. Тарасович Л.А.
5. Засновником мікробіології ґрунту вважають:
A. Здродовського П.Ф.
B. Омелянського В.Л.
C. Заболотного Д.К.
D. Виноградського С.М.
E. Красильникова М.А.

**Питання для самоконтролю:**

1. Хто вперше відкрив існування мікроорганізмів?
2. Які основні відкриття зробив Луї Пастер?
3. У чому полягає «постулати Коха»?
4. Як розвиток мікробіології вплинув на медицину?

5. Яке значення мають мікроорганізми у виробництві харчових продуктів?

**Список використаної літератури:**


1. Пастер Л. «Дослідження про бродіння».
2. Кох Р. «Методи дослідження бактерій».
3. Мікробіологія: підручник для студентів медичних і біологічних спеціальностей.
4. Основи загальної мікробіології / За ред. проф. І.І. Григоренка.


**Посилання на вебресурси:**

- WHO – Microbiology history overview
- History of Microbiology – Microbiology Society
- Louis Pasteur Biography – Britannica (britannica.com in Bing)

**Самостійна робота №2**

**Тема:** Морфологія бактерій

**Мета:**

- Ознайомитися з основними формами бактерій та їх структурними особливостями.
- Вивчити значення морфології для класифікації та ідентифікації бактерій.
- Усвідомити роль морфологічних ознак у діагностиці мікробіологічних захворювань.

**І. Основні форми бактерій**

Опишіть морфологічні особливості та наведіть приклади (латиною) для кожної групи:

1. **Коки (кулясті):** мікрококи, диплококи (зокрема пневмокок та гонокок), стрептококи, стафілококи, сарцини.
2. **Паличкоподібні:** власне бактерії (неутворюючі спор), бацили та клостридії (спороутворюючі).
3. **Звивисті:** вібріони, спірили, спірохети (трепонеми, борелії, лептоспіри).

**ІІ. Будова бактеріальної клітини**

Заповніть таблицю або дайте відповіді на питання щодо функцій основних структур:

| Структура | Хімічний склад | Основна функція |
|---|---|---|
| | ДНК | Зберігання генетичної інформації |
| **Нуклеоїд** | Ліпіди, білки | Транспорт речовин, енергетичний обмін |
| **Цитоплазматична мембрана** | Пептидоглікан (муреїн) | Захист, підтримання форми |
| **Клітинна стінка** | рРНК, білки | Синтез білка |
| **Рибосоми (70S)** | Полісахариди або | Захист від фагоцитозу, |

| | | |
|---|---|---|
| | поліпептиди | адгезія |
| **Капсула** | Білок флагелін | Забезпечення рухливості |
| **Джгутики** | Білок пілін | Адгезія, кон'югація (F-пілі) |
| **Пілі (фімбрії)** | | |

**III. Диференціальні методи забарвлення**

Головним методом у морфології є **забарвлення за Грамом**. Поясніть різницю:

- **Грампозитивні (Гр+):** мають товстий шар пептидоглікана, забарвлюються у **синьо-фіолетовий** колір.
- **Грамнегативні (Гр-):** мають тонку стінку та зовнішню мембрану, забарвлюються у **рожево-червоний** колір.

**IV. Спороутворення**

- Яка мета утворення спори у бактерій? (Виживання в несприятливих умовах, а не розмноження).
- Назвіть методи виявлення спор (наприклад, метод Ауєски або Ожешко).

**Практичне завдання**

1. **Схематично зобразіть** основні форми бактерій.
2. **Вирішіть ситуаційну задачу:** Під час мікроскопії мазка з гною виявлено грампозитивні коки, розташовані у вигляді грона винограду. Який це мікроорганізм? *(Відповідь: Staphylococcus aureus)*.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про основні форми бактерій (коки, бацили, вібріони, спірили, спірохети).
2. Намалювати схеми різних морфологічних форм бактерій.
3. Охарактеризувати будову бактеріальної клітини (клітинна стінка, мембрана, цитоплазма, джгутики, капсула).
4. Пояснити значення морфології бактерій для медицини та харчової промисловості.
5. Підготувати приклади бактерій різних морфологічних груп та їх роль у природі й житті людини.

**Питання для самоконтролю:**

1. Які основні морфологічні форми бактерій існують?
2. Які структури входять до складу бактеріальної клітини?
3. Чим відрізняються грампозитивні та грамнегативні бактерії за будовою клітинної стінки?
4. Яке значення має капсула бактерій?
5. Як морфологічні ознаки допомагають у класифікації та діагностиці бактерій?

**Список використаної літератури:**

1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія: підручник для студентів медичних і біологічних спеціальностей.

3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.

4. Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. *Microbiology: An Introduction*.

**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Bacterial morphology
- CDC – Bacteria overview

- NCBI – Bacterial cell structure (ncbi.nlm.nih.gov in Bing)

**Самостійна робота №3**

**Тема:** Властивості мікроорганізмів

**Мета:**

- Ознайомитися з основними властивостями мікроорганізмів.
- Вивчити їх роль у природі, житті людини та харчовій промисловості.

- Усвідомити значення фізіологічних, біохімічних та екологічних властивостей мікроорганізмів.

Самостійна робота з теми «Властивості мікроорганізмів»
охоплює **основні характеристики мікробів**: їхню **будову** (прокаріоти та еукаріоти), **способи живлення** (автотрофи, гетеротрофи, хемосинтез), **розмноження** (поділ, спороутворення, вірусний цикл), **обмін речовин, здатність до адаптації, роль у біогеохімічних циклах** (фіксація азоту, кругообіг вуглецю) та **взаємодії** (симбіоз, паразитизм, сапротрофізм). Це завдання перевіряє розуміння **унікальності мікроорганізмів**, їхніх **фундаментальних процесів** (відтворення поза клітиною хазяїна для вірусів), **різноманіття форм** (бацили, коки, спірили) та їхнє **значення для природи й людини**.
Основні питання для самостійної роботи:

- **1. Що таке мікроорганізми** та які їхні основні групи (бактерії, віруси, гриби, найпростіші)?
- **2. Основні властивості бактерій:**
  - **Форми:** коки, бацили, спірили, спірохети.
  - **Живлення:** сапротрофне (рослинні рештки), паразитичне (хвороби), симбіотичне (з бульбочковими бактеріями на бобових), автотрофне (фото-, хемосинтез).
  - **Дихання:** аероби, анаероби, факультативні анаероби.
  - **Розмноження:** поділом навпіл, спороутворення (стійкість до несприятливих умов).
  - **Рух:** джгутики, слиз.
- **3. Віруси – особливості:**
  - Не клітинна будова (білок + нуклеїнова кислота).
  - Обов'язковий внутрішньоклітинний паразитизм (поза клітиною – неживі).
  - Цикл: прикріплення, проникнення, реплікація, збирання, вихід (бактеріофаг – вірус бактерій).
- **4. Взаємодії мікроорганізмів:**
  - **Симбіоз:** азотфіксуючі бактерії та бобові.
  - **Паразитизм:** патогенні бактерії та віруси.
  - **Сапротрофізм:** розкладання органіки.
- **5. Роль у природі:**

- Участь у кругообігу речовин (вуглецю, азоту).
- Утворення ґрунту.
- Використання у біотехнології (виробництво антибіотиків, харчових продуктів).

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про морфологічні, фізіологічні та біохімічні властивості мікроорганізмів.
2. Скласти таблицю «Основні властивості мікроорганізмів та їх значення».

3. Охарактеризувати роль мікроорганізмів у процесах бродіння, гниття, утворення антибіотиків.

4. Пояснити значення патогенних і корисних мікроорганізмів для людини.

5. Підготувати приклади використання мікроорганізмів у харчовій промисловості та медицині.

**Питання для самоконтролю:**

1. Які основні морфологічні властивості мікроорганізмів?
2. Що таке фізіологічні властивості мікроорганізмів?

3. Які біохімічні процеси здійснюють мікроорганізми?

4. У чому полягає різниця між патогенними та сапрофітними мікроорганізмами?

5. Яке практичне значення мають мікроорганізми для харчової промисловості?

**Список використаної літератури:**

1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія: підручник для студентів медичних і біологічних спеціальностей.

3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.

4. Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. *Microbiology: An Introduction*.

**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Microorganisms overview
- CDC – Microbes and human health

- NCBI – Microorganisms properties (ncbi.nlm.nih.gov in Bing)

**Самостійна робота №4**

**Тема:** Хімічний склад мікробної клітини

**Мета:**

- Ознайомитися з основними хімічними компонентами мікробної клітини.
- Вивчити роль органічних та неорганічних речовин у життєдіяльності мікроорганізмів.

- Усвідомити значення хімічного складу клітини для її росту, розвитку та функціонування.

Самостійна робота на тему «Хімічний склад мікробної клітини» зазвичай охоплює вивчення основних речовин, з яких складаються бактерії, гриби та віруси.
Нижче наведено структурований конспект та ключові тези для підготовки.

1. Основні групи речовин у складі мікробів
Мікробна клітина на **70–90% складається з води**, а решту (10–30%) становить **сухий залишок**.
А. Вода (70–90%)
- **Вільна вода:** середовище для біохімічних реакцій та розчинник.
- **Зв'язана вода:** входить до складу структурних елементів клітини (білків, мембран) і не бере участі в обміні речовин.

Б. Сухий залишок (10–30%)
Складається з органічних та неорганічних сполук. Його частка розподіляється приблизно так:
1. **Білки (50–80% сухої маси):** визначають специфічність мікроба. Бувають структурними та ферментативними.
2. **Нуклеїнові кислоти (ДНК та РНК, 10–30%):** відповідають за спадковість та синтез білка.
3. **Вуглеводи (10–30%):** джерело енергії (глікоген) та структурний компонент (муреїн у бактерій, хітин у грибів).
4. **Ліпіди (1–10%):** входять до складу цитоплазматичної мембрани та клітинної стінки (особливо багато у мікобактерій).
5. **Мінеральні речовини (2–10%):** фосфор, магній, калій, кальцій, залізо.

2. Органогенні елементи (Макроелементи)
Це хімічні елементи, що складають основу маси клітини:
- **Вуглець (C):** основа всіх органічних сполук.
- **Кисень (O) та Водень (H):** компоненти води та органіки.
- **Азот (N):** обов'язковий елемент білків та нуклеїнових кислот.
- **Фосфор (P):** входить до складу АТФ, ДНК, РНК та фосфоліпідів.
- **Сірка (S):** міститься в деяких амінокислотах (цистеїн, метіонін) та вітамінах.

3. Ферменти мікроорганізмів
Хімічні процеси в клітині регулюються ферментами (ензимами):
- **Екзоферменти:** виділяються назовні для розщеплення складних речовин до простих.
- **Ендоферменти:** діють всередині клітини, забезпечуючи метаболізм.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про органічні та неорганічні речовини, що входять до складу мікробної клітини.
2. Скласти схему «Хімічний склад мікробної клітини».

3. Охарактеризувати роль білків, ліпідів, вуглеводів та нуклеїнових кислот у клітині.

4. Пояснити значення мінеральних речовин та води для життєдіяльності мікроорганізмів.

5. Підготувати приклади впливу складу клітини на її стійкість до зовнішніх факторів.

**Питання для самоконтролю:**

1. Які основні органічні речовини входять до складу мікробної клітини?
2. Яке значення мають білки для клітини?

3. Чим відрізняється роль ліпідів від ролі вуглеводів?

4. Які функції виконують нуклеїнові кислоти?

5. Яке значення мають вода та мінеральні речовини для мікроорганізмів?

**Список використаної літератури:**


1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія: підручник для студентів медичних і біологічних спеціальностей.

3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.

4. Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. *Microbiology: An Introduction*.


**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Cell composition
- CDC – Microbes overview

- NCBI – Bacterial cell structure (ncbi.nlm.nih.gov in Bing)

**Самостійна робота №5**

**Тема:** Живлення мікроорганізмів

**Мета:**

- Ознайомитися з основними типами живлення мікроорганізмів.
- Вивчити джерела енергії та поживних речовин для мікробної клітини.

- Усвідомити значення живлення для росту, розмноження та життєдіяльності мікроорганізмів.

Самостійна робота з теми «Живлення мікроорганізмів» перевіряє знання про типи живлення (автотрофне, гетеротрофне, сапротрофне, симбіотичне, паразитичне), способи отримання енергії (фотосинтез, хемосинтез) та основні групи мікроорганізмів (бактерії, ціанобактерії, дріжджі), їх роль у природі (кругообіг речовин, цвітіння води) та практичне значення (пастеризація, симбіоз), пропонуючи завдання різних типів: тестові (вибір відповіді), на відповідність та відкриті питання
.

**Основні питання для самостійної роботи:**

1. **Типи живлення:**
    - **Автотрофи:** Фотосинтезуючі (ціанобактерії) та хемосинтезуючі бактерії, які самі створюють органічні речовини.
    - **Гетеротрофи:**
        - **Сапротрофи:** Живляться рештками організмів (бактерії гниття, дріжджі).
        - **Паразити:** Викликають хвороби (хвороботворні бактерії).

        - **Симбіонти:** Живуть у тісному зв'язку з іншими організмами (бульбочкові бактерії на бобових).
2. **Процеси життєдіяльності:**
    - **Спори:** Захист від несприятливих умов, а не розмноження.
    - **Анаероби:** Бактерії, що не потребують кисню (наприклад, бактерії гниття).
    - **Пастеризація:** Нагрівання для знищення або уповільнення життєдіяльності бактерій.
3. **Роль у природі та житті людини:**
    - Цвітіння водойм (ціанобактерії).
    - Розклад органіки (сапротрофи).
    - Утворення бульбочок (симбіоз із рослинами).

**Приклади завдань (за зразками з Інтернету):**

- **Тестові:** "Спосіб живлення молочнокислих бактерій?", "Для чого потрібні спори бактерій?".
- **На відповідність:** Встановити відповідність між типом живлення та прикладом мікроорганізму.
- **Відкриті:** Пояснити роль бактерій у кругообігу речовин.

Ця тема охоплює розуміння, як мікроорганізми отримують енергію, як вони взаємодіють із середовищем та яке значення мають для екосистем

1. Класифікація за джерелом вуглецю

Мікроорганізми поділяються на дві основні групи залежно від того, звідки вони отримують вуглець для побудови своїх клітин:

- **Автотрофи:** синтезують органічні речовини з неорганічного вуглецю ($CO2$).
- **Гетеротрофи:** використовують готові органічні сполуки (цукри, амінокислоти).
    - *Сапрофіти:* живляться мертвою органікою.
    - *Паразити:* живуть за рахунок живого хазяїна.

2. Класифікація за джерелом енергії

- **Фототрофи:** використовують енергію сонячного світла (фотосинтезуючі бактерії).
- **Хемотрофи:** отримують енергію внаслідок хімічних реакцій окиснення.
    - *Хемолітотрофи:* окиснюють неорганічні сполуки (аміак, сірку).
    - *Хемоорганотрофи:* окиснюють органічні сполуки.

3. Механізми надходження речовин у клітину

Оскільки мікроорганізми мають щільну клітинну стінку, живлення відбувається шляхом **абсорбції** (всмоктування) через усю поверхню:

1. **Пасивна дифузія:** рух речовин за градієнтом концентрації без витрат енергії.
2. **Полегшена дифузія:** за участю білків-переносників (пермеаз).
3. **Активний транспорт:** рух проти градієнта концентрації з витратою енергії АТФ.

4. Фактори, що впливають на живлення

- **Вода:** основне середовище для розчинення поживних речовин.
- **pH середовища:** більшість бактерій віддають перевагу слабколужному або нейтральному середовищу.
- **Температура:** впливає на швидкість ферментативних реакцій.
- **Наявність ферментів:** мікроорганізми виділяють екзоферменти назовні, щоб розщепити складні полімери (крохмаль, білки) до простих мономерів, які можуть пройти крізь мембрану.

5. Практичне значення

Знання типів живлення використовується в біотехнології для створення **поживних середовищ**. Для культивування мікроорганізмів у лабораторіях використовують:

- М'ясо-пептонний агар (МПА) — для гетеротрофів.

Спеціальні мінеральні середовища — для автотрофів

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про автотрофне та гетеротрофне живлення мікроорганізмів.
2. Скласти схему «Типи живлення мікроорганізмів».
3. Охарактеризувати фототрофні та хемотрофні мікроорганізми.
4. Пояснити значення живильних середовищ у мікробіології.
5. Навести приклади використання мікроорганізмів із різними типами живлення у харчовій промисловості та медицині.

**Питання для самоконтролю:**

1. Які основні типи живлення мікроорганізмів існують?
2. Чим відрізняється автотрофне живлення від гетеротрофного?
3. Які джерела енергії використовують фототрофи та хемотрофи?
4. Що таке живильне середовище і яке його значення?
5. Яке практичне значення має знання про живлення мікроорганізмів?

**Список використаної літератури:**


1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія: підручник для студентів медичних і біологічних спеціальностей.
3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.
4. Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. *Microbiology: An Introduction*.


**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Microbial nutrition
- CDC – Microbes overview
- NCBI – Microbial metabolism and nutrition (ncbi.nlm.nih.gov in Bing)

**Самостійна робота №6**

**Тема:** Вплив факторів довкілля на мікроорганізми

**Мета:**

- Ознайомитися з основними факторами зовнішнього середовища, що впливають на життєдіяльність мікроорганізмів.
- Вивчити механізми адаптації мікробів до різних умов.

- Усвідомити практичне значення регулювання факторів довкілля для зберігання продуктів харчування та профілактики інфекцій.

Самостійна робота про вплив факторів довкілля на мікробів має охоплювати фізичні (температура, вологість, світло), хімічні (pH, поживні речовини, солі, кисень, хімічні речовини) та біологічні (конкуренція, симбіоз, паразитизм) фактори, що визначають їх ріст, виживання та функціонування, а також адаптаційні механізми мікроорганізмів до цих умов, наприклад, терморезистентність, холодостійкість, осмотолерантність, що є важливим для мікробіології, медицини та харчової промисловості
.

**Структура роботи**

**Вступ**

- Актуальність теми (значення мікробів у природі, медицині, промисловості).
- Мета та завдання роботи (вивчити вплив основних факторів).

**Розділ 1: Фізичні фактори середовища**

1. **Температура:**
   - Термофіли (високі температури), мезофіли (середні температури - 15-40°C), психофіли (холодолюбні - до -10°C).
   - Оптимальна, мінімальна, максимальна температури.
   - Вплив на ферменти та білки мікробів.
2. **Вологість:**
   - Гігрофіли, ксерофіли.
   - Значення для клітинної стінки та осмотичного тиску.
3. **Освітлення:**
   - Фотоавтотрофи (використовують світло), фотогетеротрофи, мікроби, чутливі до УФ (мутації).
4. **Тиск (Осмотичний та гідростатичний):**
   - Осмофіли, галофіли (солестійкі).

**Розділ 2: Хімічні фактори середовища**

1. **pH (Кислотність):**
   - Ацидофіли, нейрофіли, алкаліфіли (лужностійкі).
2. **Поживні речовини:**
   - Макро- та мікроелементи.
   - Джерела вуглецю, азоту, енергії.
3. **Кисень (Газовий склад):**
   - Аероби (потребують кисню), анаероби (без кисню), факультативні анаероби.
4. **Хімічні інгібітори та бактерициди:**
   - Дезінфектанти, антибіотики (блокують ферменти).

**Розділ 3: Біологічні фактори та адаптації**

1. **Взаємодія між мікробами:**
   - Конкуренція, симбіоз (корисні взаємодії), паразитизм (бактеріофаги).
2. **Адаптації мікробів:**

Спороутворення (захист від несприятливих умов), пігментація, ферменти

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про вплив температури, вологості, pH, освітлення та кисню на мікроорганізми.
2. Скласти таблицю «Фактори довкілля та їх вплив на мікроорганізми».

3. Охарактеризувати групи мікроорганізмів за відношенням до температури (психрофіли, мезофіли, термофіли).

4. Пояснити значення кисню для аеробних та анаеробних мікроорганізмів.

5. Навести приклади використання регулювання факторів довкілля у харчовій промисловості (охолодження, пастеризація, сушіння, вакуумне пакування).

**Питання для самоконтролю:**

1. Які основні фактори довкілля впливають на розвиток мікроорганізмів?
2. Чим відрізняються аеробні та анаеробні мікроорганізми?

3. Які групи мікроорганізмів виділяють за температурними умовами існування?

4. Як pH середовища впливає на ріст мікроорганізмів?

5. Яке практичне значення має регулювання факторів довкілля у харчовій промисловості?

**Список використаної літератури:**


1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія: підручник для студентів медичних і біологічних спеціальностей.

3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.

4. Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. *Microbiology: An Introduction*.


**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Environmental factors and microbes
- CDC – Microbes and environment

- NCBI – Microbial ecology overview (ncbi.nlm.nih.gov in Bing) (bing.com in Bing)

**Самостійна робота №7**

**Тема:** Використання факторів зовнішнього середовища для регулювання мікроорганізмів

**Мета:**

- Ознайомитися з основними факторами зовнішнього середовища, що впливають на життєдіяльність мікроорганізмів.
- Вивчити методи регулювання росту та розвитку мікроорганізмів у харчових продуктах.

- Усвідомити практичне значення контролю факторів довкілля для зберігання та безпечності харчових продуктів.

Використання факторів зовнішнього середовища для регулювання мікроорганізмів ґрунтується на зміні фізичних (температура, світло, вологість), хімічних (pH, солі, антисептики, фітонциди) та біологічних (лізоцим, інтерферон) умов, що пригнічує або знищує небажані мікроби, або ж створює сприятливе середовище для корисних; це основа

**консервації, дезінфекції та біотехнологій**, включаючи використання фітонцидів цибулі, ефірних олій та лізоциму з яєчного білка для боротьби з бактеріями.

**1. Фізичні фактори:**

- **Температура:** Високі температури (стерилізація, пастеризація) знищують мікроби; низькі (охолодження, заморожування) сповільнюють їх ріст.
- **Світло:** Ультрафіолетове (УФ) випромінювання руйнує ДНК мікроорганізмів, використовується для дезінфекції.
- **Вологість:** Висушування (дегідратація) пригнічує життєдіяльність бактерій.
- **Тиск:** Високий тиск застосовують для стерилізації (автоклавування) або консервації продуктів.

**2. Хімічні фактори:**

- **pH:** Кисле середовище пригнічує ріст багатьох бактерій (наприклад, у маринадах, квашенні), лужне також може бути згубним.
- **Хімічні речовини:** Антисептики (спирт, перекис), дезінфектанти (хлор), солі, цукор (консерванти).
- **Фітонциди:** Антимікробні сполуки рослин (часник, цибуля, хрін, евкаліпт) – фітонциди цибулі пригнічують коки та палички.
- **Ефірні олії:** З м'яти, хмелю, ялівця мають бактерицидну дію.

**3. Біологічні фактори:**

- **Лізоцим:** Фермент, що міститься у сльозах, слині, яєчному білку, руйнує клітинні стінки бактерій.
- **Інтерферон:** Білок, що утворюється в клітинах, уражених вірусами, пригнічує розмноження вірусів.
- **Бактеріофаги:** Віруси, що інфікують і знищують бактерії (фаготерапія).

**4. Використання:**

- **Консервація:** Цукор, сіль, оцет, низькі температури.
- **Дезінфекція:** Хімікати, УФ-світло, висока температура.
- **Медицина:** Антибіотики (хімічні), антисептичні розчини, фаги.
- **Харчова промисловість:** Пастеризація, консерванти, спеції.

Ці методи дозволяють контролювати мікрофлору, захищати продукти, лікувати інфекції та керувати біологічними процесами, що є основою як для боротьби зі шкідливими мікробами, так і для використання корисних.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про вплив температури, вологості, pH, кисню та освітлення на мікроорганізми.
2. Скласти таблицю «Фактори зовнішнього середовища та їх вплив на мікроорганізми».

3. Охарактеризувати методи регулювання життєдіяльності мікроорганізмів (охолодження, заморожування, пастеризація, сушіння, вакуумне пакування).

4. Пояснити значення контролю факторів довкілля для профілактики харчових отруєнь.

5. Навести приклади використання регулювання факторів зовнішнього середовища у харчовій промисловості.

**Питання для самоконтролю:**

1. Які основні фактори зовнішнього середовища впливають на розвиток мікроорганізмів?
2. Чим відрізняються аеробні та анаеробні мікроорганізми за потребою в кисні?

3. Які групи мікроорганізмів виділяють за температурними умовами існування?

4. Як pH середовища впливає на ріст мікроорганізмів?

5. Яке практичне значення має регулювання факторів зовнішнього середовища у харчовій промисловості?

**Список використаної літератури:**


1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія: підручник для студентів медичних і біологічних спеціальностей.

3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.

4. Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. *Microbiology: An Introduction*.


**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Environmental factors and microbes
- CDC – Food safety and microbes

- NCBI – Microbial ecology overview (ncbi.nlm.nih.gov in Bing) (bing.com in Bing)

**Самостійна робота №8**

**Тема:** Мікробіологія важливих харчових продуктів: м’яса і м’ясопродуктів

**Мета:**

- Ознайомитися з мікробіологічними особливостями м’яса та м’ясопродуктів.
- Вивчити основні мікроорганізми, що спричиняють псування та інфекційні захворювання.

- Усвідомити значення мікробіологічного контролю для безпечності харчових продуктів.

Самостійна робота на тему «Мікробіологія м’яса та м’ясопродуктів» охоплює вивчення складу мікрофлори, факторів псування та методів контролю безпеки продукції.
1. Джерела контамінації м’яса
Мікрофлора м’яса поділяється на:
- **Ендогенна (прижиттєва):** виникає при виснаженні тварини, хворобах або стресі, коли мікроби проникають із кишечника в тканини.
- **Екзогенна (післязабійна):** забруднення під час забою, розбіру туші, транспортування та зберігання (інструменти, руки персоналу, вода, повітря).

2. Склад мікрофлори
- **Бактерії:** *Pseudomonas* (основна причина ослизнення), *Micrococcus*, *Bacillus*, *Lactobacillus*.
- **Плісняві гриби:** *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus* (викликають пліснявіння).

- **Патогени:** *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*.

3. Види мікробіологічного псування
1. **Ослизнення:** розвиток слизоутворюючих бактерій (*Pseudomonas*, *Achromobacter*) при високій вологості та температурі від 0 до +10°C.
2. **Гниття:** розклад білків під дією протеолітичних мікробів (*Proteus*, *Clostridium*). Супроводжується неприємним запахом (аміак, сірководень).
3. **Пігментація (зміна кольору):** поява кольорових плям (червоних, синіх, фосфоресціюючих) через життєдіяльність специфічних бактерій.
4. **Пліснявіння:** розвиток грибів на поверхні м'яса, що призводить до появи нальоту та специфічного «підвального» запаху.
5. **Закисання:** викликається молочнокислими бактеріями в м'ясі з високим вмістом глікогену або при недостатньому охолодженні.

4. Мікробіологія м'ясопродуктів
- **Ковбасні вироби:** термічна обробка вбиває більшість вегетативних форм, але спори бацил та клостридій можуть виживати. Псування часто проявляється як «зеленіння» (через дію перекису водню, що виділяють лактобацили).
- **М'ясні консерви:** найнебезпечнішим є розвиток *Clostridium botulinum* при порушенні режиму стерилізації. Державні санітарні норми чітко регламентують відсутність цього токсину.

5. Методи консервування та контролю
Для пригнічення мікрофлори використовують:
- **Охолодження та заморожування:** гальмує ріст більшості бактерій.
- **Посол:** висока концентрація солі викликає плазмоліз мікробних клітин.
- **Копчення:** бактерицидна дія компонентів диму (феноли, альдегіди).
- **Вакуумна упаковка:** виключає доступ кисню, що зупиняє ріст аеробних бактерій (*Pseudomonas*).

Для детального вивчення нормативів безпеки скористайтеся ресурсом Держпродспоживслужби України, де публікуються актуальні вимоги до якості м'ясної продукції.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про мікрофлору свіжого м'яса та м'ясопродуктів.
2. Скласти таблицю «Основні мікроорганізми, що зустрічаються у м'ясі та їх вплив».

3. Охарактеризувати патогенні мікроорганізми, небезпечні для людини (*Salmonella, Listeria, E. coli*).

4. Пояснити умови, що сприяють розвитку мікроорганізмів у м'ясі (температура, вологість, pH).

5. Навести приклади методів зберігання та обробки м'яса для запобігання його псуванню (охолодження, заморожування, пастеризація, вакуумне пакування).

**Питання для самоконтролю:**

1. Які мікроорганізми найчастіше зустрічаються у м'ясі та м'ясопродуктах?

2. Які фактори довкілля впливають на швидкість псування м’яса?

3. Чим небезпечні *Salmonella* та *Listeria* для людини?

4. Які методи використовують для збереження свіжості м’яса?

5. Чому важливий мікробіологічний контроль у м’ясній промисловості?

**Список використаної літератури:**


1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія харчових продуктів: підручник для студентів харчових технологій.

3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.

4. Jay J.M. *Modern Food Microbiology*.


**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Food microbiology
- CDC – Meat and food safety

- NCBI – Meat microbiology overview (ncbi.nlm.nih.gov in Bing)

**Самостійна робота №9**

**Тема:** Мікробіологія важливих харчових продуктів: молока і молочних продуктів

**Мета:**

- Ознайомитися з мікробіологічними особливостями молока та молочних продуктів.
- Вивчити основні мікроорганізми, що спричиняють псування та інфекційні захворювання.

- Усвідомити значення мікробіологічного контролю для безпечності молочних продуктів.

Самостійна робота з мікробіології молока та молочних продуктів охоплює вивчення **складу мікрофлори молока**, впливу мікробів на його **псування та зквашування** (молочнокислі бактерії), **мікробіологічний контроль якості** (лабораторні методи, обладнання), а також **мікроорганізми-продуценти**, що використовуються у виробництві кисломолочних продуктів (кефір, йогурт, сири), їх ролі та контроль якості. Ключові теми — **характеристика мікробіоценозу молока**, **технології ферментації**, **мікробіологічна безпека** та **санітарні норми** в молочній промисловості, що вимагає розуміння світлової мікроскопії та лабораторних методик.
Основні питання для вивчення

1. **Мікрофлора молока:** Початковий мікробіологічний склад, фактори, що впливають на його чистоту (здоров'я тварини, санітарія), первинне забруднення.
2. **Молочнокислі бактерії (МКБ):** Роль у ферментації, види (Lactobacillus, Streptococcus), їх вплив на смак, текстуру (утворення кислоти, згустку).
3. **Псування молока:** Плісняви (Penicillium), дріжджі, гнилісні бактерії (Bacillus), їх вплив на якість.
4. **Виробництво молочних продуктів:** Мікроорганізми-продуценти для йогурту, кефіру, сирів, кисломолочного сиру.

5. **Мікробіологічний контроль:** Завдання лабораторії, мікроскопування (правила роботи, імерсія), посівні методи, визначення КЧМ (кількість життєздатних мікроорганізмів).
6. **Санітарія та гігієна:** Важливість для запобігання псуванню та забезпечення безпеки.

Для самостійної роботи (приклад завдань)
- Описати схему мікробіологічного дослідження сирого молока.
- Порівняти мікрофлору молока та кефіру.
- Навести приклади бактерій-продуцентів та їх роль у технології.
- Розробити план мікробіологічного контролю на сироварні.

Ця тема дозволяє глибше зрозуміти, як мікроорганізми формують властивості молока та молочних продуктів, від псування до створення смачних і корисних продуктів.
Самостійна робота на тему «Мікробіологія молока та молочних продуктів» охоплює вивчення складу мікрофлори, джерел обсіменіння та процесів, що відбуваються під час переробки сировини.
1. Мікрофлора сирого молока
Свіжовидоєне молоко містить певну кількість мікроорганізмів, які потрапляють туди з поверхні вимені, обладнання та повітря.
- **Бактерицидна фаза:** період (зазвичай 2–3 години після доїння), протягом якого природні антимікробні речовини молока (латеніни, лізоцим) стримують ріст бактерій. Охолодження до +4°C подовжує цю фазу до 24–48 годин.
- **Основні групи мікроорганізмів:**
  - **Молочнокислі бактерії:** *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus* (зброджують лактозу до молочної кислоти).
  - **Бактерії групи кишкової палички (БГКП):** свідчать про санітарний стан виробництва.
  - **Психротрофні бактерії:** розмножуються при низьких температурах (наприклад, *Pseudomonas*), викликаючи псування охолодженого молока.

2. Мікробіологічні процеси при виробництві продуктів
Для отримання безпечних та якісних продуктів використовують спрямовані мікробіологічні процеси.
- **Кисломолочні продукти:** Виготовляються шляхом внесення **заквасок**. Для йогурту використовують термофільний стрептокок та болгарську паличку; для кефіру — кефірні грибки (симбіоз бактерій та дріжджів).
- **Сири:** Дозрівання сирів залежить від діяльності сичужних ферментів та специфічної мікрофлори (пропіоновокислі бактерії створюють «вічка» у твердих сирах, а плісняві гриби *Penicillium* — специфічний смак м'яких сирів).

3. Методи контролю та безпеки
Для забезпечення якості продукції на підприємствах діє система HACCP.
- **Пастеризація:** Теплова обробка (зазвичай 72–75°C), що знищує патогенну мікрофлору (збудників бруцельозу, туберкульозу, сальмонельозу), але зберігає корисні властивості.
- **Мікробіологічні показники:** Контролюється загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАнМ) та відсутність патогенів (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella*).

4. Види псування молока
- **Прокисання:** Неконтрольоване накопичення молочної кислоти.
- **Гниття:** Розщеплення білків під дією протеолітичних бактерій (з'являється гіркий смак та неприємний запах).

- **Пліснявіння:** Розвиток грибів на поверхні сметани або сирів при порушенні умов зберігання.

Для детального ознайомлення з державними стандартами якості молока в Україні можна скористатися ресурсом Держпродспоживслужби.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про природну мікрофлору молока.
2. Скласти таблицю «Основні мікроорганізми молока та їх вплив».

3. Охарактеризувати патогенні мікроорганізми, небезпечні для людини (*Listeria monocytogenes, Salmonella, Escherichia coli*).

4. Пояснити умови, що сприяють розвитку мікроорганізмів у молоці (температура, pH, вологість).

5. Навести приклади методів зберігання та обробки молока (пастеризація, стерилізація, охолодження, ферментація).

**Питання для самоконтролю:**

1. Які мікроорганізми найчастіше зустрічаються у молоці та молочних продуктах?
2. Які фактори довкілля впливають на швидкість псування молока?

3. Чим небезпечна *Listeria monocytogenes* для людини?

4. Які методи використовують для збереження свіжості молока?

5. Чому важливий мікробіологічний контроль у молочній промисловості?

**Список використаної літератури:**

1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія харчових продуктів: підручник для студентів харчових технологій.

3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.

4. Jay J.M. *Modern Food Microbiology*.

**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Food microbiology
- CDC – Dairy products and food safety

- NCBI – Milk microbiology overview (ncbi.nlm.nih.gov in Bing) (bing.com in Bing)

**Самостійна робота №10**

**Тема:** Мікробіологія важливих харчових продуктів: овочів і фруктів

**Мета:**

- Ознайомитися з мікробіологічними особливостями овочів і фруктів.

- Вивчити основні мікроорганізми, що спричиняють псування та харчові інфекції.

- Усвідомити значення мікробіологічного контролю для безпечності овочів і фруктів.

Мікробіологія овочів та фруктів вивчає мікроорганізми, що їх населяють (бактерії, дріжджі, плісняви, віруси), їхню роль у псуванні, ферментації (як-от квашення) та безпечності продуктів (патогенні мікроби), а самостійна робота з цієї теми охоплює ідентифікацію мікрофлори, вивчення процесів її розвитку, фактори впливу (температура, pH, вологість) та методи контролю якості і зберігання, щоб забезпечити безпеку споживач.
Основні аспекти мікробіології овочів та фруктів:

1. **Природна мікрофлора:**
    - **Бактерії:** Молочнокислі бактерії (Lactobacillus, Leuconostoc) – важливі для ферментації (капуста), а також патогенні (Salmonella, E. coli) – небезпечні для здоров'я.
    - **Дріжджі:** Викликають бродіння, псування (наприклад, на поверхні ягід).
    - **Плісняви:** Penicillium, Aspergillus, Botrytis – спричиняють гниття, виробляють токсини (мікотоксини).
    - **Віруси:** Можуть інфікувати рослини та зберігатися у продуктах (наприклад, вірус мозаїки).
2. **Псування:**
    - **Вологість:** Висока вологість сприяє росту мікроорганізмів.
    - **pH:** Низький pH (кисле середовище) пригнічує бактерії, але дріжджі та плісняви добре ростуть.
    - **Температура:** Оптимальна температура для росту різних мікробів.
3. **Ферментація та збереження:**
    - **Квашення (сіль, молочна кислота):** Капуста, огірки (пригнічує гниття).
    - **Контроль:** Охолодження, пастеризація, сушіння, консервування, засолення – методи боротьби з мікроорганізмами.

Завдання для самостійної роботи:

- **Ідентифікація мікроорганізмів:** Описати методи виділення та вивчення мікрофлори (посіви на поживні середовища, мікроскопія).
- **Вплив умов зберігання:** Дослідити, як зміна температури чи pH впливає на швидкість псування зразків (наприклад, яблука, моркви).
- **Аналіз безпеки:** Розглянути, які мікроорганізми можуть бути небезпечними в конкретних продуктах, та як їх виявити.
- **Приклади продуктів:** Описати мікробіологію певних продуктів (наприклад, яблучного соку, картоплі, винограду).

**Ключові терміни:** Плісняви, дріжджі, бактерії, ферментація, мікотоксини, патогени, контамінація, санітарні норми.
Самостійна робота на тему «Мікробіологія овочів, фруктів та продуктів їх переробки» охоплює вивчення складу мікрофлори, причин псування та методів консервування.
1. Джерела обсіменіння та склад мікрофлори
Овочі та фрукти є сприятливим середовищем для мікроорганізмів завдяки високому вмісту води, цукрів та вітамінів.

- **Епіфітна мікрофлора:** Мікроорганізми, що живуть на поверхні здорових рослин (бактерії роду *Pseudomonas*, *Pantoea*, дріжджі та гриби).
- **Джерела контамінації:** Грунт, вода для поливу, повітря, тара, руки працівників під час збору та транспортування.
- **Специфіка фруктів:** Через високу кислотність (низький pH) на фруктах переважають плісняві гриби та дріжджі.
- **Специфіка овочів:** Мають меншу кислотність, тому на них частіше розвиваються гнильні бактерії.

2. Види мікробіологічного псування
Псування плодів зазвичай починається з механічного пошкодження шкірки.

- **Бактеріальна гниль:** Спричиняється бактеріями (наприклад, *Erwinia carotovora*), які розщеплюють пектин, перетворюючи овочі на м'яку масу з неприємним запахом.
- **Пліснявіння:** Викликається грибами роду *Penicillium* (сиза гниль), *Aspergillus* (чорна гниль), *Botrytis* (сіра гниль).
- **Антракноз:** Темні плями на плодах, спричинені специфічними фітопатогенними грибами.

3. Мікробіологія продуктів переробки
Методи переробки спрямовані на пригнічення життєдіяльності шкідливих мікроорганізмів:

- **Квашення (ферментація):** Грунтується на розвитку молочнокислих бактерій (*Lactobacillus*), які виробляють молочну кислоту. Вона виступає консервантом, що перешкоджає розвитку гнильних бактерій.
- **Консервування:** Використання високих температур (стерилізація/пастеризація). Небезпечним є розвиток термостійких спорових бактерій, зокрема *Clostridium botulinum* (збудник ботулізму) у герметично закритій тарі з низькою кислотністю.
- **Заморожування:** Зупиняє ріст більшості мікроорганізмів, проте багато з них (особливо пліснява) зберігають життєздатність і починають розмножуватися одразу після дефростації.

4. Показники безпеки
Згідно з нормами Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів, контроль здійснюється за такими показниками:

1. **МАФАМ** (кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів).
2. **БГКП** (бактерії групи кишкової палички) — свідчать про санітарний стан виробництва.
3. **Патогени:** Відсутність *Salmonella* та *Listeria monocytogenes*.

**Плісняві гриби та дріжджі:** Регламентуються для соків та замороженої продукції

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про природну мікрофлору овочів і фруктів.
2. Скласти таблицю «Основні мікроорганізми овочів і фруктів та їх вплив».

3. Охарактеризувати патогенні мікроорганізми, небезпечні для людини (*Salmonella, Listeria, Escherichia coli, Clostridium botulinum*).

4. Пояснити умови, що сприяють розвитку мікроорганізмів у овочах і фруктах (температура, вологість, механічні пошкодження).

5. Навести приклади методів зберігання та обробки овочів і фруктів (охолодження, сушіння, консервування, вакуумне пакування, миття та дезінфекція).

**Питання для самоконтролю:**

1. Які мікроорганізми найчастіше зустрічаються на поверхні овочів і фруктів?
2. Які фактори довкілля впливають на швидкість псування овочів і фруктів?

3. Чим небезпечні *Clostridium botulinum* та *Salmonella* для людини?

4. Які методи використовують для збереження свіжості овочів і фруктів?

5. Чому важливий мікробіологічний контроль у виробництві та зберіганні овочів і фруктів?

**Список використаної літератури:**


1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія харчових продуктів: підручник для студентів харчових технологій.
3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.
4. Jay J.M. *Modern Food Microbiology*.


**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Food microbiology
- CDC – Fruits, vegetables and food safety
- NCBI – Microbiology of fruits and vegetables (ncbi.nlm.nih.gov in Bing) (bing.com in Bing)

**Самостійна робота №11**

**Тема:** Найважливіші біохімічні процеси, що викликають мікроорганізми, їх використання

**Мета:**

- Ознайомитися з основними біохімічними процесами, які здійснюють мікроорганізми.
- Вивчити значення цих процесів у природі, харчовій промисловості та медицині.
- Усвідомити практичне використання мікроорганізмів у виробництві продуктів харчування та біотехнології.

Найважливіші біохімічні процеси, що викликають мікроорганізми, включають **бродіння** (спиртове, молочнокисле, оцтове) та **розкладання органіки** (мінералізація), а їх використання охоплює харчову промисловість (хліб, сир, йогурт, вино, пиво), виробництво ліків (антибіотики), отримання цінних хімічних речовин (амінокислоти, вітаміни, ферменти), біоремедіацію, а також роль у біогеохімічних циклах (фіксація азоту), що є основою для сільського господарства та промисловості.
Основні процеси:

- **Бродіння:** Перетворення органічних речовин (цукрів) під дією ферментів мікроорганізмів у проміжні (спирти, кислоти) або кінцеві продукти за анаеробних умов.
    - **Спиртове бродіння:** Дріжджі перетворюють цукор на етанол та вуглекислий газ (вино, пиво, хліб).
    - **Молочнокисле бродіння:** Молочнокислі бактерії перетворюють лактозу/цукри на молочну кислоту (йогурт, кефір, квашення).
    - **Оцтовокисле бродіння:** Оцтовокислі бактерії окислюють спирт до оцтової кислоти (оцет), збагачуючи смак вина/пива.
- **Мінералізація (розклад органіки):** Бактерії та гриби розкладають складні органічні сполуки (білки, жири, вуглеводи) до простих неорганічних речовин, повертаючи їх у кругообіг.

Використання в промисловості та житті:

- **Харчова промисловість:** Виробництво хліба (дріжджі), молочних продуктів (лактобактерії), алкогольних напоїв (дріжджі, молочнокислі бактерії), квашення (лактобактерії).
- **Фармацевтична:** Виробництво антибіотиків (пеніцилін), вакцин, ферментів (Амілаза, Протеаза), вітамінів.
- **Хімічна:** Отримання органічних кислот (лимонна, молочна), ацетону, біополімерів.
- **Сільське господарство:** Бульбочкові бактерії фіксують атмосферний азот, збагачуючи ґрунт, а інші бактерії сприяють росту рослин.
- **Охорона довкілля (Біоремедіація):** Розклад забруднень (нафтопродукти, пластик) та очищення стічних вод.
- **Біотехнології:** Генетична інженерія (наприклад, бактерії виробляють інсулін).

**Для самостійної роботи** варто зосередитись на конкретних видах бродіння та групах мікроорганізмів (дріжджі, молочнокислі бактерії, оцтові бактерії) та їхніх продуктах і застосуванні (наприклад, детально про яблучно-молочнокисле бродіння і бактерії *Lactobacillus*

Мікроорганізми відіграють ключову роль у колообігу речовин, перетворюючи органічні сполуки на простіші компоненти. Ці процеси широко застосовуються в промисловості та медицині.

1. Бродіння (Ферментація)

Це процес розщеплення органічних речовин (переважно вуглеводів) у безкисневих умовах.

- **Спиртове бродіння:** Здійснюється дріжджами, які перетворюють цукри на етиловий спирт і $CO_2$.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про процеси бродіння, гниття, утворення антибіотиків, синтез ферментів та органічних кислот.
2. Скласти схему «Основні біохімічні процеси мікроорганізмів та їх значення».
3. Охарактеризувати роль молочнокислого та спиртового бродіння у харчовій промисловості.
4. Пояснити значення мікроорганізмів у виробництві ліків (антибіотики, вакцини).
5. Навести приклади використання мікроорганізмів у біотехнології (біогаз, біодобрива).

**Питання для самоконтролю:**

1. Які основні біохімічні процеси здійснюють мікроорганізми?
2. У чому полягає різниця між молочнокислим та спиртовим бродінням?
3. Яке значення мають мікроорганізми у виробництві антибіотиків?
4. Як мікроорганізми використовуються у виробництві харчових продуктів?
5. Яке практичне значення мають біохімічні процеси мікроорганізмів у біотехнології?

**Список використаної літератури:**

1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія харчових продуктів: підручник для студентів харчових технологій.

3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.

4. Jay J.M. *Modern Food Microbiology*.

**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Microbial processes
- CDC – Microbes and biotechnology

- NCBI – Microbial biochemistry overview (ncbi.nlm.nih.gov in Bing) (bing.com in Bing)

**Самостійна робота №12**

**Тема:** Патогенні мікроорганізми

**Мета:**

- Ознайомитися з основними групами патогенних мікроорганізмів.
- Вивчити їхні властивості та механізми впливу на організм людини.

- Усвідомити значення профілактики та контролю патогенних мікроорганізмів у харчовій промисловості та медицині.

Самостійна робота з теми «Патогенні мікроорганізми» передбачає вивчення бактерій, вірусів, грибів та найпростіших, які здатні викликати хвороби, їхні класифікації (високовірулентні та умовно-патогенні), шляхи проникнення (повітряно-краплинний, фекально-оральний, контактний) та механізми дії на організм, включаючи внутрішньоклітинні (облігатні та факультативні) та позаклітинні форми, а також основні методи мікробіологічного дослідження і внесок видатних учених, як-от Л. Пастер і Р. Кох. Ключові аспекти для самостійної роботи:

1. **Визначення та класифікація**:
    - **Патогенні мікроорганізми**: Збудники інфекційних захворювань (бактерії, віруси, гриби, найпростіші).
    - **Умовно-патогенні**: Мікроби, що викликають хвороби за певних умов (зміна кількості, ослаблення імунітету).
    - **За типом взаємодії**: Облігатні та факультативні внутрішньоклітинні; позаклітинні.
2. **Механізми патогенності (Вірулентність)**:
    - Здатність проникати в організм та розмножуватися в ньому.
    - Фактори патогенності бактерій.
3. **Шляхи проникнення в організм**:
    - Повітряно-краплинний, контактний, фекально-оральний, через укуси комах/твари 1].
4. **Інфекційні процеси**:
    - Визначення (зараження) та його ознаки: наявність збудника, заразність, імунні реакції, циклічність.
5. **Основні групи збудників**:
    - **Віруси**: Неклітинні форми.
    - **Бактерії**: Прокаріоти.
    - **Гриби**: Еукаріоти, спричиняють мікози.
    - **Найпростіші**: Еукаріоти, наприклад, збудники малярії.
6. **Історія мікробіології та відкриття**:
    - Внесок А. Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, І. Мечникова.

- Відкриття антибіотиків, розробка методів дослідження.

7. **Методи досліджень**:
   - Бактеріологічний метод (визначення концентрації мікробів).

З чого почати:

- Прочитайте основні визначення в підручниках або на наукових порталах.
- Складіть схему класифікації мікроорганізмів за типом, шляхами передачі та дією.
- Опрацюйте основні відкриття та їхніх авторів

1. Визначення та класифікація

**Патогенні мікроорганізми** — це мікроби (бактерії, віруси, гриби, найпростіші), що здатні викликати інфекційні захворювання у людини, тварин або рослин.

**Класифікація за природою:**

- **Бактерії:** золотистий стафілокок, холерний вібріон, паличка Коха (туберкульоз).
- **Віруси:** грип, ВІЛ, SARS-CoV-2, гепатити.
- **Гриби:** кандиди (мікози).
- **Найпростіші:** малярійний плазмодій, амеба дизентерійна.
- **Пріони:** особливі білкові структури (коров'ячий сказ).

2. Основні властивості патогенності

Для самостійної роботи важливо розрізняти два поняття:

1. **Патогенність** — це видова ознака (здатність виду викликати хворобу).
2. **Вірулентність** — ступінь патогенності конкретного штаму (наскільки він «злий»).

**Фактори агресії мікробів:**

- **Адгезія:** здатність прикріплюватися до клітин організму.
- **Інвазивність:** здатність проникати всередину тканин.
- **Токсичність:** вироблення отруйних речовин:
  - *Екзотоксини* (виділяються живою бактерією, дуже сильні, наприклад, ботулотоксин).
  - *Ендотоксини* (вивільняються лише після загибелі бактерії).

3. Шляхи передачі інфекції

Для ефективного захисту необхідно знати механізми зараження:

- **Повітряно-крапельний:** через кашель, чхання (грип, туберкульоз).
- **Фекально-оральний:** через брудні руки, воду, їжу (холера, дизентерія).
- **Трансмісивний:** через укуси комах (малярія, кліщовий енцефаліт).
- **Контактний:** через пошкодження шкіри або слизових (правець, ВІЛ).

4. Методи боротьби та профілактика

У роботі варто згадати сучасні методи стримування патогенів:

- **Асептика та антисептика:** стерилізація інструментів та обробка ран.
- **Вакцинація:** створення штучного імунітету.
- **Антибіотикотерапія:** використання препаратів для знищення бактерій (важливо наголосити на проблемі резистентності до антибіотиків).
- **Дезінфекція:** знищення мікробів у навколишньому середовищі.

Практичне завдання (приклад для заповнення)

| **Назва мікроорганізму** | **Тип** | **Захворювання** | **Шлях передачі** |
|---|---|---|---|
| *Salmonella typhi* | Бактерія | Черевний тиф | Харчовий (вода, їжа) |
| *Influenzavirus* | Вірус | Грип | Повітряно-крапельний |

*Candida albicans* Гриб Молочниця Контактний

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про основні патогенні бактерії, віруси, гриби та паразити.
2. Скласти таблицю «Патогенні мікроорганізми та захворювання, які вони викликають».
3. Охарактеризувати механізми проникнення та розмноження патогенних мікроорганізмів у організмі людини.
4. Пояснити значення санітарно-гігієнічних заходів для профілактики інфекцій.
5. Навести приклади харчових інфекцій, спричинених патогенними мікроорганізмами (*Salmonella, Listeria, Escherichia coli, Staphylococcus aureus*).

**Питання для самоконтролю:**

1. Що таке патогенні мікроорганізми?
2. Які основні групи патогенних мікроорганізмів існують?
3. Які захворювання викликають *Salmonella* та *Listeria*?
4. Які фактори сприяють розвитку патогенних мікроорганізмів у харчових продуктах?
5. Яке значення мають профілактичні заходи у боротьбі з патогенними мікроорганізмами?

**Список використаної літератури:**

1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія харчових продуктів: підручник для студентів харчових технологій.
3. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. *Microbiology*.
4. Jay J.M. *Modern Food Microbiology*.

**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Pathogenic microorganisms
- CDC – Foodborne pathogens
- NCBI – Pathogenic microbes overview (ncbi.nlm.nih.gov in Bing) (bing.com in Bing)

**Самостійна робота №13**

**Тема:** Основи мікробіологічного і санітарно-гігієнічного контролю

**Мета:**

- Ознайомитися з принципами мікробіологічного контролю у харчовій промисловості.
- Вивчити основні санітарно-гігієнічні вимоги до виробництва та зберігання харчових продуктів.

- Усвідомити значення контролю мікроорганізмів для профілактики харчових інфекцій та отруєнь.

Основні теми для самостійної роботи:

1. **Вступ до мікробіології харчових виробництв**: Вивчення мікроорганізмів у харчових продуктах, їх роль (корисна, шкідлива), процеси ферментації.
2. **Системи управління безпечністю**: Розуміння впровадження систем типу НАССР, GHP/GMP (Good Hygiene/Manufacturing Practices).
3. **Нормативне регулювання**: Законодавство України та міжнародні стандарти у сфері безпечності харчових продуктів.
4. **Методи контролю**: Вивчення лабораторних методів мікробіологічного дослідження (посів, підрахунок колоній) та санітарно-гігієнічних показників.
5. **Дезінфекція та гігієна**: Принципи санітарної обробки обладнання, приміщень, інвентарю.
6. **Контроль забруднень**: Виявлення та запобігання забрудненню сировини, проміжних продуктів та готової продукції (мікробіологічне, хімічне, радіаційне).
7. **Прикладні аспекти**: Робота з молочною, м'ясною, хлібопекарською чи іншою специфічною галуззю харчової промисловості.

Для виконання роботи вам знадобляться навчальні посібники з харчової мікробіології та санітарії, а також нормативні документи
Нижче наведено структуру та ключові питання, які допоможуть вам підготуватися або скласти план роботи:

1. Теоретична база (Ключові терміни)

- **Санітарно-показові мікроорганізми (СПМ):** непатогенні або умовно-патогенні мікроби, за кількістю яких оцінюють чистоту об'єкта (наприклад, БГКП — бактерії групи кишкової палички).
- **МАФАнМ:** загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Головний показник загального мікробного забруднення.
- **Стерильність та асептика:** методи повного знищення мікрофлори та запобігання її потраплянню в продукт.

2. Об'єкти контролю

Для повноцінної самостійної роботи розгляньте наступні зони контролю:

- **Контроль повітря:** методи седиментації (осідання на чашки Петрі) та аспірації (прокачування повітря через прилад).
- **Контроль поверхонь та рук персоналу:** метод змивів з використанням стерильних тампонів.
- **Контроль води:** визначення колі-титру та колі-індексу.
- **Контроль сировини та готової продукції:** відбір проб згідно з ДСТУ або ТУ.

3. Методи дослідження

1. **Мікроскопічний:** виготовлення мазків, фарбування за Грамом.
2. **Культуральний (бактеріологічний):** посів на поживні середовища (м'ясо-пептонний агар, середовище Ендо, Левіна тощо).
3. **Експрес-методи:** ПЛР-тести, люмінесцентний аналіз, використання тест-систем.

4. Алгоритм проведення мікробіологічного аналізу

1. **Відбір проб:** дотримання стерильності, щоб не внести сторонню мікрофлору.
2. **Підготовка проби:** гомогенізація та приготування серійних розведень.
3. **Посів:** на загальні та вибіркові (селективні) середовища.
4. **Інкубація:** витримування в термостаті при певній температурі (зазвичай 30°C або 37°C).
5. **Підрахунок результатів:** облік колоній (КУО — колонієутворюючих одиниць).

6. **Ідентифікація:** вивчення морфологічних та біохімічних властивостей виділених культур.

5. Практичне значення (Приклад висновку)
Результати контролю порівнюються з чинними нормами (наприклад, **ДСанПіН**). Якщо кількість мікроорганізмів перевищує норму, об'єкт вважається епідемічно небезпечним, що потребує проведення дезінфекції або вилучення партії товару.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про методи мікробіологічного контролю харчових продуктів.
2. Скласти схему «Етапи санітарно-гігієнічного контролю у харчовій промисловості».

3. Охарактеризувати роль санітарних норм у запобіганні поширенню патогенних мікроорганізмів.

4. Пояснити значення лабораторних досліджень у контролі якості харчових продуктів.

5. Навести приклади практичного застосування санітарно-гігієнічного контролю у виробництві молока, м’яса, овочів та фруктів.

**Питання для самоконтролю:**

1. Що таке мікробіологічний контроль і яке його значення?
2. Які основні методи використовуються для визначення мікробного забруднення харчових продуктів?

3. Які санітарно-гігієнічні вимоги існують для харчових підприємств?

4. Як лабораторні дослідження допомагають у забезпеченні безпечності продуктів?

5. Яке практичне значення має санітарно-гігієнічний контроль для профілактики харчових інфекцій?

**Список використаної літератури:**

1. Основи загальної мікробіології / За ред. І.І. Григоренка.
2. Мікробіологія харчових продуктів: підручник для студентів харчових технологій.

3. Jay J.M. *Modern Food Microbiology*.

4. Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. *Microbiology: An Introduction*.

**Посилання на вебресурси:**

- Microbiology Society – Food microbiology and hygiene
- CDC – Food safety and sanitation

- NCBI – Food safety microbiology overview (ncbi.nlm.nih.gov in Bing) (bing.com in Bing)

**Самостійна робота №14**

**Тема:** Збалансоване харчування

**Мета:**

- Ознайомитися з принципами збалансованого харчування.
- Вивчити значення білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів у раціоні людини.

- Усвідомити роль збалансованого харчування для підтримання здоров’я та профілактики захворювань.

**План самостійної роботи**

1. Визначення та принципи збалансованого харчування.
2. Роль макро- та мікронутрієнтів.
3. «Тарілка здорового харчування» як сучасний стандарт.
4. Питний режим.
5. Висновки: вплив на здоров'я та довголіття.

**1. Основні принципи**

Збалансоване харчування — це вживання продуктів у такій кількості та співвідношенні, щоб організм отримував усі необхідні речовини (білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінерали).

**Ключові правила:**

- **Різноманітність:** жоден продукт не містить усіх необхідних елементів.
- **Помірність:** енергетична цінність їжі має відповідати енерговитратам організму.
- **Режим:** прийом їжі в один і той самий час допомагає травленню.

**2. Співвідношення БЖВ (Макронутрієнти)**

Для середньостатистичної людини рекомендовано таке співвідношення калорій:

- **Білки (15-20%):** будівельний матеріал (м'ясо, риба, бобові, яйця).
- **Жири (25-30%):** джерело енергії та підтримка гормонів (оливкова олія, горіхи, авокадо, жирна риба).
- **Вуглеводи (50-55%):** переважно «складні» вуглеводи (цільнозернові крупи, овочі), які дають тривале насичення.

**3. Гарвардська «Тарілка здорового харчування»**

Це найпростіший візуальний гід для щоденного меню:

- **1/2 тарілки — Овочі та фрукти:** чим більше кольорів, тим краще.
- **1/4 тарілки — Цільнозернові продукти:** вівсянка, бурий рис, гречка, макарони з твердих сортів пшениці.
- **1/4 тарілки — Здорові білки:** риба, птиця, квасоля, горіхи. Обмежте червоне м'ясо та уникайте переробленого (ковбас).

**4. Питний режим**

Вода є основою всіх обмінних процесів. У 2025 році лікарі радять орієнтуватися на відчуття спраги, але загальна норма становить близько **30 мл на 1 кг ваги тіла**. Чиста вода має перевагу над соками або газованими напоями.

**5. Практичні поради на 2025 рік**

1. **Мінімізуйте доданий цукор та сіль:** (норма солі — до 5 г на добу).
2. **Уникайте трансжирів:** вони містяться у фастфуді та магазинній випічці.
3. **Більше клітковини:** вона необхідна для здоров'я мікробіому кишечника.

**Корисні ресурси для поглиблення теми:**

- Ознайомтеся з офіційними рекомендаціями на сайті МОЗ України: Про здорове харчування.
- Використовуйте Гарвардський гід здорового харчування (англійською) для детального вивчення складу тарілки.

- Для контролю калорій та нутрієнтів можна завантажити мобільні додатки, як-от MyFitnessPal або FatSecret.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про складові збалансованого харчування.
2. Скласти схему «Основні компоненти харчування та їх функції».
3. Охарактеризувати добову потребу організму у білках, жирах, вуглеводах.
4. Пояснити значення вітамінів та мінералів для життєдіяльності людини.
5. Навести приклади продуктів, що забезпечують збалансоване харчування.

**Питання для самоконтролю:**

1. Що таке збалансоване харчування?
2. Які основні компоненти харчування необхідні людині?
3. Яке значення мають білки, жири та вуглеводи у раціоні?
4. Чому важливі вітаміни та мінерали для організму?
5. Які продукти сприяють формуванню збалансованого харчування?

**Список використаної літератури:**

1. Основи харчування та дієтології / За ред. О.О. Колесник.
2. Біологія людини: підручник для студентів медичних спеціальностей.
3. Whitney E., Rolfes S.R. *Understanding Nutrition*.
4. Gropper S.S., Smith J.L. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*.

**Посилання на вебресурси:**

- WHO – Healthy diet (who.int in Bing)
- CDC – Nutrition basics
- Harvard School of Public Health – Nutrition source (hsph.harvard.edu in Bing)

**Самостійна робота №15**

**Тема:** Повноцінне та адекватне харчування. Фізіологічна роль складових частин їжі

**Мета:**

- Ознайомитися з принципами повноцінного та адекватного харчування.
- Вивчити фізіологічну роль основних складових їжі: білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінералів та води.
- Усвідомити значення збалансованого раціону для підтримання здоров’я та профілактики захворювань.

Самостійна робота на тему «Повноцінне та адекватне харчування. Фізіологічна роль складових частин їжі» охоплює основні принципи нутриціології та гігієни харчування.
1. Поняття повноцінного та адекватного харчування

- **Раціональне (повноцінне) харчування** — це збалансоване надходження в організм поживних речовин (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів) у кількості, що повністю покриває енергетичні витрати та пластичні потреби організму.
- **Адекватне харчування** — це харчування, що відповідає індивідуальним особливостям людини: статі, віку, рівню фізичної активності та стану здоров'я.

**Основні закони:**

1. **Закон енергетичної рівноваги:** кількість енергії з їжею має дорівнювати витраченій енергії.
2. **Закон хімічної відповідності:** склад раціону має відповідати фізіологічним потребам організму в нутрієнтах.

2. Фізіологічна роль основних нутрієнтів
А. Білки (Протеїни)

- **Роль:** Пластична (будівельна) — основний матеріал клітин; ферментативна (каталізатори); захисна (імуноглобуліни); гормональна (інсулін).
- **Джерела:** М'ясо, риба, яйця, сир, бобові.
- **Норма:** В середньому 0,8–1,2 г на 1 кг маси тіла.

Б. Жири (Ліпіди)

- **Роль:** Енергетична (найбільш калорійні — 9 ккал/г); структурна (компоненти мембран); терморегуляторна; засвоєння жиророзчинних вітамінів (A, D, E, K).
- **Джерела:** Рослинні олії (ненасичені жири), вершкове масло, сало (насичені жири).

В. Вуглеводи

- **Роль:** Основне джерело енергії для мозку та м'язів (глюкоза); запасаюча (глікоген); регуляторна (клітковина сприяє перистальтиці кишечника).
- **Джерела:** Зернові, овочі, фрукти, мед.

3. Роль мікронутрієнтів та води

- **Вітаміни:** Виконують роль коферментів у біохімічних реакціях. Наприклад, вітамін С зміцнює судини, вітамін D регулює обмін кальцію.
- **Мінеральні речовини:** Макроелементи (Кальцій, Магній, Калій) та мікроелементи (Залізо, Йод, Цинк). Важливі для кісток, серця та кровотворення.
- **Вода:** Розчинник для всіх речовин, середовище для протікання метаболізму та засіб терморегуляції.

4. Рекомендації для оформлення роботи

Для практичної частини ви можете скористатися Таблицями калорійності продуктів або переглянути Норми фізіологічних потреб у нутрієнтах на офіційному порталі ВРУ, щоб розрахувати свій індивідуальний раціон

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про складові їжі та їх роль у життєдіяльності організму.
2. Скласти таблицю «Основні складові їжі та їх функції».
3. Охарактеризувати добову потребу організму у білках, жирах, вуглеводах.
4. Пояснити значення вітамінів та мінералів для здоров’я людини.

5. Навести приклади продуктів, що забезпечують повноцінне та адекватне харчування.

**Питання для самоконтролю:**

1. Що таке повноцінне та адекватне харчування?
2. Які основні складові їжі необхідні для організму людини?

3. Яке значення мають білки, жири та вуглеводи у раціоні?

4. Чому важливі вітаміни та мінерали для життєдіяльності організму?

5. Яку роль відіграє вода у підтриманні фізіологічних процесів?

**Список використаної літератури:**


1. Основи харчування та дієтології / За ред. О.О. Колесник.
2. Біологія людини: підручник для студентів медичних спеціальностей.

3. Whitney E., Rolfes S.R. *Understanding Nutrition*.

4. Gropper S.S., Smith J.L. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*.


**Посилання на вебресурси:**

- WHO – Healthy diet (who.int in Bing)
- CDC – Nutrition basics

- Harvard School of Public Health – Nutrition source (hsph.harvard.edu) (hsph.harvard.edu in Bing)

**Самостійна робота №16**

**Тема:** Функціональне харчування і функціональні продукти

**Мета:**

- Ознайомитися з поняттям функціонального харчування.
- Вивчити класифікацію та приклади функціональних продуктів.

- Усвідомити значення функціонального харчування для профілактики захворювань та підтримання здоров’я.

Самостійна робота на тему «Функціональне харчування та функціональні продукти» передбачає вивчення їжі, яка не лише забезпечує організм енергією, а й цілеспрямовано покращує стан здоров’я.
1. Визначення понять
- **Функціональне харчування** — це вживання продуктів природного або штучного походження, які мають виражену оздоровчу дію та здатні знижувати ризик захворювань.
- **Функціональні продукти (ФП)** — це харчові продукти (щоденного вжитку), що містять інгредієнти, які позитивно впливають на одну або кілька функцій організму (травлення, імунітет, серцево-судинну систему).

2. Основні групи функціональних інгредієнтів

Щоб продукт вважався функціональним, до його складу мають входити:

- **Пробіотики** — живі мікроорганізми (біфідо- та лактобактерії), що нормалізують мікрофлору кишечника.
- **Пребіотики** — речовини (клітковина, інулін), які є «їжею» для корисних бактерій.
- **Вітаміни та мінерали** — антиоксиданти (A, C, E), кальцій, йод, залізо.
- **Поліненасичені жирні кислоти** — Омега-3 (містяться в рибі та лляній олії).
- **Фітостерини** — речовини, що знижують рівень холестерину.

3. Класифікація функціональних продуктів

1. **Натуральні продукти:** які від природи містять високу концентрацію корисних речовин (чорниця, броколі, горіхи, жирна морська риба).
2. **Збагачені продукти:** звичайні продукти, в які штучно додано корисні компоненти (йодована сіль, молоко з вітаміном D, соки з кальцієм).
3. **Продукти, з яких видалено шкідливий компонент:** наприклад, безлактозне молоко або продукти без трансжирів.

4. Значення для здоров'я

- **Профілактика хвороб:** зниження ризику діабету, ожиріння та гіпертонії.
- **Зміцнення імунітету:** підвищення опірності організму до інфекцій.
- **Покращення травлення:** підтримка здорового мікробіому.
- **Уповільнення старіння:** завдяки високому вмісту антиоксидантів.

5. Поради для впровадження в раціон

Для самостійної підготовки раціону рекомендується використовувати Тарілку здорового харчування від МОЗ України. Також ви можете ознайомитися з переліком корисних нутрієнтів у базі даних продуктів USDA (англійською мовою) для перевірки складу продуктів.

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про функціональне харчування та його особливості.
2. Скласти таблицю «Основні групи функціональних продуктів та їх властивості».
3. Охарактеризувати приклади функціональних продуктів (пробіотики, пребіотики, продукти, збагачені вітамінами та мінералами).
4. Пояснити значення функціональних продуктів для профілактики серцево-судинних, шлунково-кишкових та метаболічних захворювань.
5. Навести приклади використання функціональних продуктів у харчовій промисловості.

**Питання для самоконтролю:**

1. Що таке функціональне харчування?
2. Які основні групи функціональних продуктів існують?
3. Чим відрізняються пробіотики від пребіотиків?
4. Яке значення мають функціональні продукти для профілактики захворювань?
5. Які приклади функціональних продуктів використовуються у харчовій промисловості?

**Список використаної літератури:**

1. Основи харчування та дієтології / За ред. О.О. Колесник.
2. Біологія людини: підручник для студентів медичних спеціальностей.

3. Gropper S.S., Smith J.L. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*.

4. Martirosyan D.M. *Functional Foods and Chronic Disease*.

**Посилання на вебресурси:**

- WHO – Healthy diet and functional foods
- CDC – Nutrition and functional foods

- Harvard School of Public Health – Functional foods overview (hsph.harvard.edu in Bing) (bing.com in Bing)

- Microbiology Society – Probiotics and gut health

**Самостійна робота №17**

**Тема:** Дієтичне і лікувально-профілактичне харчування

**Мета:**

- Ознайомитися з принципами дієтичного та лікувально-профілактичного харчування.
- Вивчити роль харчування у профілактиці та лікуванні захворювань.

- Усвідомити значення спеціальних дієт для підтримання здоров’я та відновлення організму.

Самостійна робота з дієтичного та лікувально-профілактичного харчування включає вивчення основних принципів дієтотерапії (щадний, коригуючий, заміщення), розуміння різниці між дієтичним (для хронічних хворих поза загостренням) та лікувальним (для гострих станів), а також лікувально-профілактичним (для працівників шкідливих виробництв), з акцентом на нумеровану систему дієт (Дієта №1, №2 і т.д.) та їх функціональне значення у відновленні здоров'я чи запобіганні захворюванням, що передбачає спеціальний підбір продуктів, їх кулінарну обробку та режим харчування
.
Основні поняття
- **Лікувальне харчування (дієтотерапія)**: Застосування спеціально розроблених раціонів харчування з метою лікування або профілактики захворювань, обов'язкова частина комплексного лікування.
- **Дієтичне харчування**: Харчування для людей із хронічними захворюваннями у період ремісії (поза загостренням).
- **Лікувально-профілактичне харчування**: Спеціальні раціони для працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці, для зміцнення здоров'я та запобігання професійним захворюванням.

Принципи дієтотерапії
- **Щадний принцип**: Оберігання ураженого органу (механічне, термічне, хімічне щадіння).
- **Коригуючий принцип**: Збалансування раціону (білки, жири, вуглеводи, мінерали, вітаміни, рідина) відповідно до потреб хворого.
- **Принцип заміщення/коригування**: Введення або обмеження певних продуктів чи нутрієнтів для нормалізації функцій організму (наприклад, дієта з обмеженням солі).

Нумеровані дієти (Дієти №1-15)

- Система дієт, розроблена Певзнером, де кожна цифра відповідає певному захворюванню або стану (наприклад, **Дієта №1** — при виразковій хворобі, **Дієта №5** — при захворюваннях печінки).
- **Мета**: Забезпечити лікувальний ефект, полегшити роботу органів, що страждають, нормалізувати обмін речовин.

Технології приготування

- **Кулінарна обробка**: Відварювання, приготування на парі, запікання, тушкування. Виключення смаження, копчення.
- **Гігієна**: Окремі дошки для сирих та готових продуктів, ретельне миття посуду, дотримання чистоти робочого місця.

Ключові аспекти для самостійної роботи

- **Вивчити класифікацію дієт** (за номерами) та їх конкретні призначення.
- **Дослідити роль окремих продуктів** (м'яса, риби, овочів, жирів) у лікувальних раціонах.
- **Описати технологічні процеси** приготування дієтичних страв (наприклад, приготування овочевого супу на пару чи парової котлети).
- **Розглянути особливості харчування** для різних груп людей (діти, люди похилого віку, працівники шкідливих виробництв

1. Дієтичне харчування (Лікувальне)
Це спеціально організоване харчування, що є частиною комплексного лікування пацієнтів із певними захворюваннями.

- **Система столів (за Певзнером):** Традиційно виділяють 15 основних дієт (столів). Наприклад:
  - **№1:** Виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки.
  - **№5:** Захворювання печінки та жовчовивідних шляхів.
  - **№7:** Захворювання нирок (нефрит).
  - **№9:** Цукровий діабет.
  - **№10:** Серцево-судинні захворювання.
- **Принципи:** Щадження (механічне, термічне, хімічне), зміна енергетичної цінності та балансу нутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів).
- **Мета:** Прискорити одужання, попередити загострення та перехід хвороби у хронічну форму.

2. Лікувально-профілактичне харчування (ЛПХ)
Це харчування для людей, які працюють у шкідливих або особливо шкідливих умовах праці. Його мета — підвищити опірність організму та прискорити виведення токсичних речовин.

- **Форми видачі ЛПХ:**
  1. **Безкоштовне молоко** (або рівноцінні харчові продукти) — для нейтралізації дії хімічних речовин.
  2. **Спеціальні раціони (№1–5):** Гарячі сніданки, що містять певний набір продуктів залежно від виду професійної шкідливості (наприклад, свинець, ртуть, радіоактивні речовини).
  3. **Вітамінні препарати:** Додаткова видача вітамінів (С, В1, В2) працівникам гарячих цехів або при контакті з токсинами.
- **Законодавча база:** Регулюється Кодексом законів про працю України та відповідними наказами МОЗ.

3. Ключові відмінності

| Характеристика | Дієтичне | Лікувально-профілактичне |
|---|---|---|

| | харчування | харчування |
|---|---|---|
| **Об'єкт** | Хвора людина (пацієнт) | Здорова людина у шкідливих умовах |
| **Місце отримання** | Лікарні, санаторії, вдома | Їдальні на підприємствах |
| **Основна мета** | Лікування хвороби | Попередження професійних захворювань |

- Ознайомтеся з нормами безкоштовної видачі молока на сайті Верховної Ради України.
- Вивчіть основи нутриціології на порталі Центру громадського здоров'я МОЗ України.
- Для складання меню скористайтеся рекомендаціями Food-based dietary guidelines (FAO)

**Завдання (для виконання учнями):**

1. Опрацювати матеріал про дієтичне харчування та його особливості.
2. Скласти таблицю «Основні види дієт та їх призначення».

3. Охарактеризувати лікувально-профілактичне харчування при різних захворюваннях (серцево-судинні, шлунково-кишкові, метаболічні).

4. Пояснити значення збалансованого раціону для профілактики хронічних хвороб.

5. Навести приклади продуктів, рекомендованих для лікувально-профілактичного харчування.

**Питання для самоконтролю:**

1. Що таке дієтичне харчування і яке його значення?
2. Які основні принципи лікувально-профілактичного харчування?

3. Які продукти рекомендують при серцево-судинних захворюваннях?

4. Яке значення має харчування для профілактики метаболічних порушень?

5. Чим відрізняється дієтичне харчування від звичайного раціону?

**Список використаної літератури:**


1. Основи харчування та дієтології / За ред. О.О. Колесник.
2. Біологія людини: підручник для студентів медичних спеціальностей.

3. Whitney E., Rolfes S.R. *Understanding Nutrition*.

4. Gropper S.S., Smith J.L. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*.

5. Мартинюк О.В. *Дієтологія та лікувальне харчування*.


**Посилання на вебресурси:**

- WHO – Healthy diet and nutrition
- CDC – Nutrition and chronic disease prevention

- Harvard School of Public Health – Nutrition source (hsph.harvard.edu) (hsph.harvard.edu in Bing)

- European Food Safety Authority – Nutrition and health

***Кейси для самостійної роботи***

**Кейс 1. Мікробне забруднення харчових продуктів** Ситуація: у магазині виявлено партію молока з підвищеним бактеріальним забрудненням. Завдання: визначити можливі джерела забруднення, скласти план лабораторного контролю та профілактичні заходи.

**Кейс 2. Вплив температури на зберігання продуктів** Ситуація: хліб зберігався при різних температурах (+4 °C, +20 °C, +30 °C). Завдання: проаналізувати розвиток мікроорганізмів, визначити оптимальні умови зберігання, зробити висновки для харчових технологій.

**Кейс 3. Молочнокисле бродіння у виробництві йогурту** Ситуація: у лабораторії досліджують процес ферментації молока. Завдання: описати роль молочнокислих бактерій, визначити зміни pH, пояснити значення для виробництва кисломолочних продуктів.

**Кейс 4. Антимікробна дія дезінфікуючих засобів** Ситуація: на підприємстві використовують різні антисептики для обробки обладнання. Завдання: порівняти ефективність засобів, визначити найбільш результативний, скласти рекомендації для виробництва.

**Кейс 5. Перехресне забруднення у виробництві** Ситуація: під час приготування страв одночасно використовуються сире м’ясо та овочі. Завдання: визначити ризики перехресного забруднення, скласти правила організації робочих місць та інструкції для персоналу.

**Кейс 6. Фізіологія дріжджів у процесі бродіння тіста** Ситуація: у пекарні досліджують активність дріжджів при різних умовах. Завдання: визначити швидкість бродіння, оцінити вплив температури та вологості, зробити висновки для виробництва хліба.

**Кейс 7. Вплив pH на ріст мікроорганізмів** Ситуація: одна й та сама культура висіяна на середовища з різним рівнем кислотності. Завдання: визначити оптимальний pH, пояснити значення цього фактору для харчових технологій.

***Методичні рекомендації для студентів***

- Ознайомитися з описом ситуації та визначити ключові проблеми.
- Використати теоретичні знання для аналізу.

- Запропонувати кілька варіантів рішень та обґрунтувати оптимальний.

- Оформити результати у вигляді письмового звіту або презентації.

**Список використаної літератури:**


6. Основи харчування та дієтології / За ред. О.О. Колесник.
7. Біологія людини: підручник для студентів медичних спеціальностей.

8. Whitney E., Rolfes S.R. *Understanding Nutrition*.

9. Gropper S.S., Smith J.L. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*.

10. Мартинюк О.В. *Дієтологія та лікувальне харчування*.

**Посилання на вебресурси:**

- WHO – Healthy diet and nutrition
- CDC – Nutrition and chronic disease prevention

- Harvard School of Public Health – Nutrition source (hsph.harvard.edu) (hsph.harvard.edu in Bing)

- European Food Safety Authority – Nutrition and health