

МОРФОЛОГІЧНІ ТА КУЛЬТУРАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ

*Методичні вказівки
для здобувачів вищої освіти II–III курсів
медичного та стоматологічного факультетів
з дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія»
освітньо-кваліфікаційного рівня – «Магістр»*

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Харківський національний медичний університет

МОРФОЛОГІЧНІ ТА КУЛЬТУРАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ
ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ

Методичні вказівки
для здобувачів вищої освіти II–III курсів
медичного та стоматологічного факультетів
з дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія»
освітньо-кваліфікаційного рівня – «Магістр»

Затверджено
Вченою радою ХНМУ.
Протокол № 13 від 29.08.2025.

Харків
ХНМУ
2025

Морфологічні та культуральні властивості збудників бактеріальних інфекцій : метод. вказ. для здобувачів вищої освіти II–III курсів медичного та стоматологічного факультетів з дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія» освітньо-кваліфікаційного рівня – «Магістр»/ упоряд. М. М. Мішина, О. В. Кочнева, О. В. Коцар. Харків : ХНМУ, 2025. 36 с.

Упорядники М. М. Мішина
 О. В. Кочнева
 О. В. Коцар

Обґрунтування теми

Морфологічні та культуральні властивості збудників бактеріальних інфекцій – це характерні ознаки, за якими одні види патогенів відрізняються від інших. Основними критеріями є морфологічні, культуральні, генетичні та біохімічні властивості. Морфологічний критерій характеризує особливості зовнішньої та внутрішньої будови певного виду мікроорганізмів. Культуральний критерій – це характер зростання мікробів на щільних, рідких або напіврідких поживних середовищах.

Детальне вивчення морфологічних та культуральних властивостей бактерій дозволяє швидко і точно встановити кінцевий діагноз під час мікробіологічного дослідження інфекційних захворювань. Морфологічні та культуральні властивості бактерій – це два ключові критерії, за якими їх класифікують та ідентифікують у мікробіологічній практиці.

Згідно з кодексом номенклатури мікроорганізмів, існують такі міжнародні класифікаційні категорії: відділ, клас, порядок, родина, рід, вид. Загальновизнаною та найбільш поширеною є класифікація мікроорганізмів за Д. Берджі. Основна таксономічна одиниця – вид.

Вид – це сукупність мікроорганізмів одного генотипу, що мають виражені подібні фенотипічні властивості.

Для зазначення виду прийнята бінарна номенклатура, яка включає назву роду та виду бактерій. Наприклад, *Staphylococcus aureus* – збудник стафілококових інфекцій, *Clostridium tetani* – збудник правця, *Yersinia pestis* – збудник чуми, *Vibrio cholerae* – збудник холери.

Вивчення морфологічних, культуральних, біохімічних та антигенних властивостей мікроорганізмів мають важливе значення для ідентифікації збудників, що відіграє ключову роль у постановці діагнозу та дозволяє правильно оцінити вибір антибіотикотерапії.

Мета

Загальна: оволодіти методами мікроскопічного та бактеріологічного (культурального) дослідження клінічних ізолятів, взятих від хворих осіб.

Конкретна:

А) знати:

морфологічні та культуральні властивості мікроорганізмів;

Б) вміти:

1) підготувати робоче місце;

2) дотримуватися правил роботи і техніки безпеки з інфікованим матеріалом, культурами мікроорганізмів, медичним обладнанням;

3) правильно відбирати та транспортувати матеріал для дослідження;

4) готувати мазки для мікроскопічного дослідження;

5) робити посів на поживні середовища, призначені для виділення певних мікроорганізмів;

6) описувати колонії бактерій, що вирости на щільному поживному середовищі;

7) вміти ідентифікувати мікроорганізми завдяки їх біохімічним властивостям;

8) оцінювати отримані результати бактеріологічного дослідження, правильно заповнювати робочу документацію.

Матеріальне та методичне забезпечення теми

Музейні мікропрепарати, мікроскопи, імерсійне масло, дезінфікуючий розчин, набір барвників для фарбування за Грамом та презентації.

Класифікація бактерій згідно

з морфологічними та культуральними властивостями

Згідно з **морфологічними властивостями** розрізняють наступні форми бактерій.

1. Кулясті або кокоподібні (наприклад, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Neisseria gonorrhoeae*).

2. Паличкоподібні (наприклад, *Escherichia coli*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Shigella dysenteriae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi*).

3. Звивисті: комоподібні (наприклад, вібріони – *Vibrio cholera*), спірале-подібні (наприклад, спірили – *Spirillum minor* та спірохети – *Treponema pallidum*, *Borrelia recurrentis*, *Leptospira interrogans*).

4. Нитчасті (наприклад, актиноміцети).

За розміром бактерій варіюють від 0,1 до 10 мкм: найдрібніші – мікоплазми (0,1–0,3 мкм), найбільші – *Bacillus spp.* або *Clostridium spp.* (до 4–10 мкм).

Відповідно до **фарбування за методом Грама** бактерії поділяються на:

1) грампозитивні (*Firmicutes* – мають товсту клітинну стінку за рахунок наявності багат шарового пептидоглікану) – *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Bacillus spp.* та ін.

2) грамнегативні (*Gracilicutes* – мають тонку клітинну стінку, яка містить одношаровий пептидоглікан) – *Escherichia spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Neisseria spp.* та ін.

Вчений Крістіан Грам запропонував метод фарбування мікроорганізмів, який заснований на відмінностях структури клітинної стінки бактерій. Мікроорганізми з товстим шаром пептидоглікану утримують барвник генціанвіолет у комплексі з розчином Люголя, при цьому клітинна стінка бактерій забарвлюється у фіолетовий колір. Такі мікроорганізми отримали назву *грампозитивних*. Бактерії з тонким шаром пептидоглікану після обробки спиртом і промивання водою втрачають попереднє забарвлення і при фарбуванні фуксином набувають червоного кольору. Такі мікроорганізми називаються *грамнегативними*. Цей метод фарбування був взятий за основу тинкторіальної класифікації бактерій.

Культуральні властивості бактерій визначаються характером зростання на поживних середовищах. Вибір поживного середовища для культивування

залежить від типу живлення, дихання бактерій та мети культивування. У мікробіологічній практиці використовують велику кількість поживних середовищ. Класифікують їх за походженням сировини, консистенцією, складом і призначенням.

Класифікація поживних середовищ

1. Прості: м'ясо-пептонний агар (МПА), бульйон (МПБ).
2. Диференційно-діагностичні (Ендо, МакКонкі – для виявлення ферментації лактози; Плоскірева, Гісса, Кліглера, Олькеницького – для визначення цукролітичної та протеолітичної активності).
3. Елективні – середовища, на яких ростуть тільки певні види збудників (холерний вібріон розмножується на середовищах із лужним рН – 1 % пептонна вода і лужний агар, середовище Сабуро – для грибів роду *Candida*, жовтково-сольовий агар (ЖСА) – для стафілококів).
4. Селективні – середовища, до яких додають певні компоненти (жовч, анілінові барвники, антибіотики та ін.), що здатні пригнічувати розвиток одних видів мікроорганізмів, але не впливають на розмноження інших видів (менінгокок росте на сироватковому агарі з ристоміцином, при цьому грампозитивні коки пригнічуються).

На поживних середовищах кожна бактерія має свої особливості росту. На щільному середовищі бактерії утворюють колонії, які відрізняються за формою, розміром, кольором та структурою.

Колонія – видимі скупчення мікроорганізмів одного виду, які формуються в результаті розмноження однієї клітини. Наприклад, стафілококи утворюють золотисті колонії, синьогнійна паличка – зеленувато-сині. У рідких середовищах мікроорганізми формують рівномірне помутніння, осад або плівку.

Надалі докладніше розглянемо певні види мікроорганізмів, приділяючи особливу увагу їх морфологічним та культуральним властивостям.

1. Морфологічні та культуральні властивості стафілококів

Таксономічне положення

Родина *Micrococcaceae*

Рід *Staphylococcus*

Види: *Staphylococcus aureus*
Staphylococcus epidermidis
Staphylococcus saprophyticus та ін.

Захворювання, спричинені стафілококами

Місцеві інфекції: абсцеси, імпетиго, фурункули, карбункули, ранові інфекції.

Системні інфекції: бактеріємія, сепсис.

Дисеміновані інфекції: остеомієліт, ендокардит, пневмонія, септичний артрит.

Інтотоксикації: синдром токсичного шоку, синдром «ошпареної шкіри», харчова токсикоінфекція.

Морфологія. Грампозитивні коки. Діаметр клітини становить від 0,6 до 1,2 мкм. У чистій культурі розташовані у вигляді «виноградних грон» (рис. 1.1, 1.2.). Нерухомі, спор і капсул не утворюють.

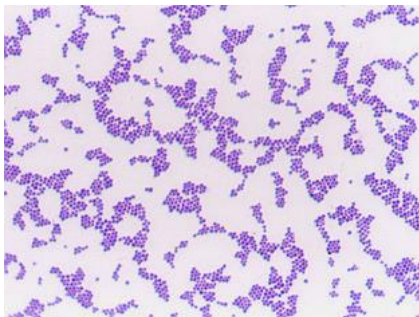


Рис. 1.1. Стафілококи у чистій культурі. Фарбування за Грамом.

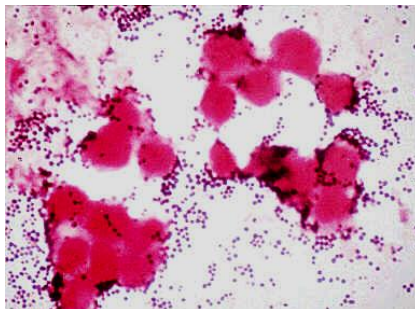


Рис. 1.2. Стафілококи. Препарат крові. Фарбування за Романовським-Гімзою.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://venus.ua/blogs/dermatovenereology/stafilokoki>)

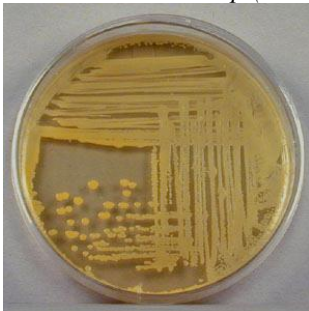
Культуральні властивості

- Факультативні анаероби.
- Температурний оптимум – 30–37 °С.

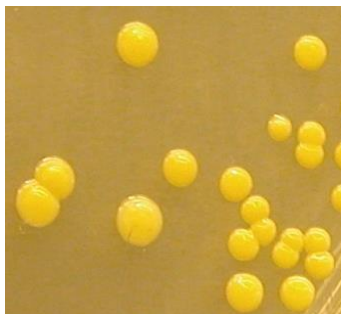
Поживні середовища

1. МПА, МПБ (рис. 1.3.).
2. Цукровий бульйон.
3. Елективне середовище – жовтково-сольовий агар: МПА, курячий жовток, 5–10 % розчин хлориду натрію (рис. 1.4.). Манітол агар (рис. 1.5.).
4. Кров'яний агар: МПА, 5–10 % крові (рис. 1.6.).

М'ясо-пептонний агар (МПА)



А



Б

Рис. 1.3. Золотисто-жовтий пігмент (А) з *S. aureus* – круглі колонії, непрозорі, опуклі, гладенькі, з рівними краями (Б).

(запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://simesta.com/products/ahar-miullera-khyntona>)

Жовтково-сольовий агар (ЖСА) – S. aureus для визначення продукції лецитинази.

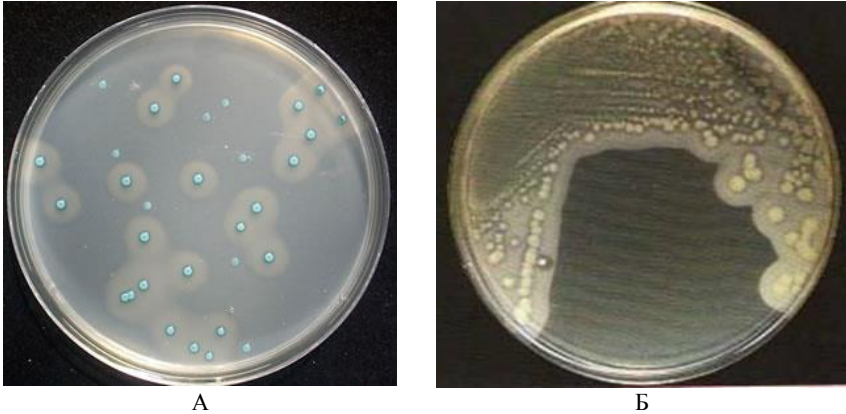


Рис. 1.4. Колонії *S. aureus* на ЖСА 2–4 мм у діаметрі білого, жовтого, кремового, лимонного, золотистого кольору з рівними краями (А); навколо колоній утворюється райдужне кільце та зона помутніння середовища (Б). (запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://studfile.net/preview/5602954/page:31/>)

Манітол агар

Зброджування манітолу – елективне середовище для виділення стафілококів. При розщепленні маніту рожевий колір середовища замінюється жовтим.

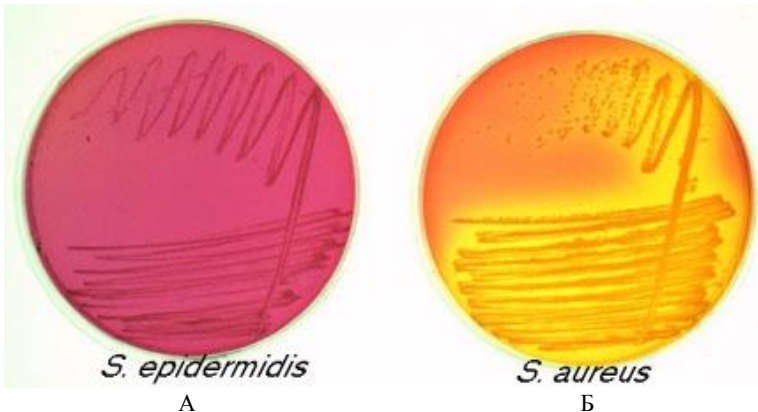


Рис. 1.5. Манітол негативний (А) та манітол позитивний (Б). (запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://uk.medicinerawmaterials.com>)

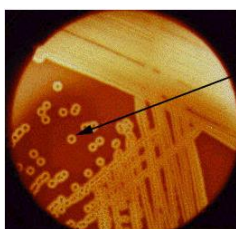
Кров'яний агар – визначення гемолітичної активності

Розрізняють наступні типи гемолізу: альфа (α -), бета (β -) та гамма (γ -).

Альфа (α -гемоліз) – неповний, при якому за рахунок перетворення гемоглобіну на метгемоглобін середовище навколо колонії набуває зеленого відтінку, при цьому мембрана еритроцитів не порушується.

Бета (β -гемоліз) зумовлює повний розпад червоних кров'яних тілець. Ділянки навколо колоній та під ними освітлені й прозорі. Бета-гемоліз також називається «повним гемолізом» і спричиняється ферментом гемолізином.

Гамма (γ -гемоліз) свідчить про відсутність гемолізу, цілісність еритроцитів не порушена, колір середовища навколо колоній не змінюється.



S. aureus
(α -гемоліз)



S. epidermidis
(β -гемоліз, повний)



S. saprophyticus
(γ -гемоліз, ріст без гемолізу)

Рис. 1.6. Гемоліз на кров'яному агарі.

(запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://uk.wikipedia.org/wiki>)

Для ідентифікації стафілококів, зокрема *S. aureus*, застосовують реакцію плазмокоагуляції з кролячою сироваткою (рис. 1.7).

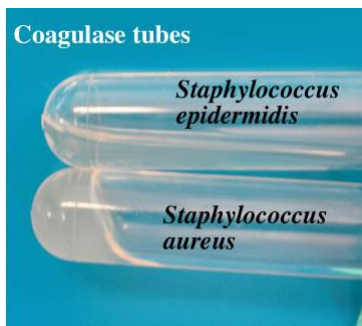


Рис. 1.7. Реакція плазмокоагуляції з кролячою сироваткою.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Prueba-de-la-coagulasa-en-tubo-positiva-para-S-schleiferi-var-Coagulans_fig4_307838014)

Тест використовують для визначення наявності ферменту патогенності плазмокоагулази, що дозволяє відрізнити *S. aureus* від інших стафілококів. При позитивному результаті відбувається згортання кролячої сироватки, вміст пробірки має вигляд желе. При негативному результаті він залишається рідким. У пробірці, де вміст схожий на желе, реакція позитивна, сироватка згорнулася, це *S. aureus*. Якщо вміст пробірки рідкий – це негативна реакція, *S. epidermidis*, отже, плазмокоагулаза відсутня.

2. Морфологічні та культуральні властивості стрептококів

Таксономічне положення

Родина *Streptococcaceae*

Рід *Streptococcus*

Види: *Streptococcus pyogenes*
Streptococcus agalacticae
Streptococcus mutans
Enterococcus faecalis та ін.

Класифікація стрептококів за Ленсфільдом

На основі антигенних властивостей:

- Група А (*S. pyogenes*): β -гемоліз.
- Група В (*S. agalacticae*): α -, β -, γ -гемоліз.
- Група С і G (*S. mutans*): α -гемоліз.
- Група D (*Enterococcus faecalis*): β -, γ -гемоліз.

Захворювання, спричинені *Streptococcus pyogenes*

- Фарингіти, пневмонії.
- Скарлатина.
- Імпетиго (захворювання верхніх шарів шкіри).
- Целюліт (захворювання підшкірної жирової клітковини).
- Міозити (стрептококова гангрена).
- Синдром токсичного шоку.

Streptococcus mutans є збудником карієсу зубів.

Ускладнення

- Ревматоїдний артрит.
- Гломерулонефрит.
- Ендокардит.

Морфологія. Грампозитивні бактерії сферичної форми, 0,3–2 мкм у розмірі. У мікропрепараті розташовані у вигляді ланцюжків різної довжини, нерухомі, спори не утворюють, деякі види утворюють капсулу (рис. 2.1, 2.2.).

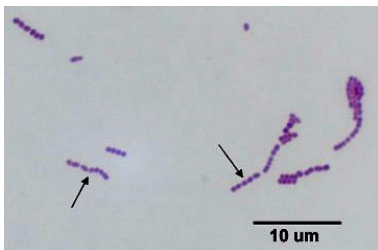


Рис. 2.1. Стрептококи в чистій культурі. Фарбування за Грамом.

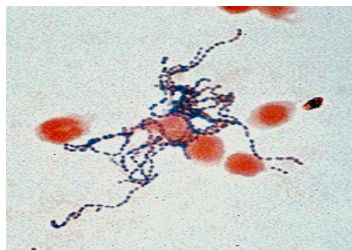


Рис. 2.2. Стрептококи. Препарат крові. Фарбування за Романовським-Гімзою.

(запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://government.com.ua/navchannia/farbuвання-za-gramom-metodika-i-teoretichne-poyasnennya.html>)

Культуральні властивості

- Факультативні анаероби (деякі мікроаерофіли).
- Добре ростуть при додаванні до газової суміші 5 % CO₂.
- Температурний оптимум – 37 °С (діапазон 25–45 °С).
- Стрептококи, вимогливі до поживних середовищ, ростуть при додаванні в поживне середовище крові, сироватки, асцитичної рідини, вуглеводів

Кров'яний агар – диференційно-діагностичне середовище. Колонії стрептококів утворюють різні типи гемолізу залежно від виду збудника.

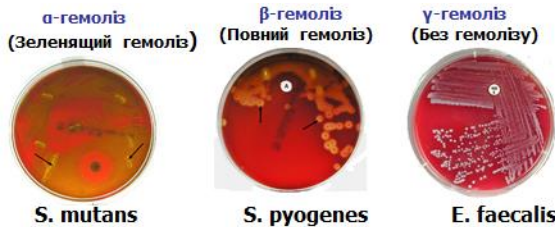


Рис. 2.3. Кров'яний агар, типи гемолізу.

(запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://microbiologyinfo.com/haemolysis-of-streptococci-and-its-types-with-examples>)

Капсульні штами ростуть у вигляді слизових колоній, згодом старі колонії стають матовими. *Безкапсульні* формують блискучі глянцеві колонії.

3. Морфологічні та культуральні властивості пневмококів

Таксономічне положення

Родина *Streptococcaceae*

Рід *Streptococcus*

Види *Streptococcus pneumoniae*

Пневмококи є причиною таких небезпечних захворювань, як пневмонія, отит, менінгіт (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Захворювання, викликані пневмококами.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://nordbess-news.cv.ua/scho-take-pnevmonokovka-infektsiya>)

Морфологія. Грампозитивні коки, їх розміри 0,5–1,5 мкм. Збудник представляє собою клітини з подовженими полюсами (ланцетоподібна форма), що розташовані парами, нерухомі, спори не утворюють, в організмі людини утворюють полісахаридну капсулу (рис. 3.2, 3.3).

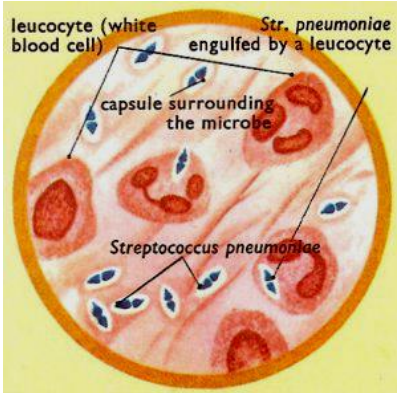


Рис. 3.2. Пневмококи. Незавершений фагоцитоз. (запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://www.istockphoto.com/ru/search>)

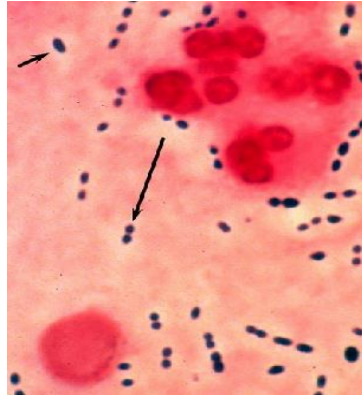


Рис. 3.3. Пневмококи. Фарбування за Грамом.

Культуральні властивості

- Факультативні анаероби, зростання стимулює підвищений вміст CO₂ до 5–7 % при додаванні в газову суміш.
- *Streptococcus pneumoniae* росте на кров'яному агарі, утворюючи колонії з α-гемолізом (рис. 3.4).

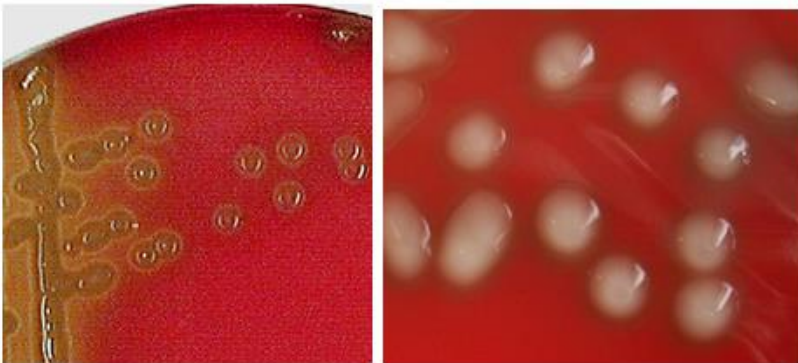


Рис. 3.4. Альфа-гемоліз на кров'яному агарі.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://microbiologyinfo.com/haemolysis-of-streptococci-and-its-types-with-examples>)

4. Морфологічні та культуральні властивості нейсерій

Таксономічне положення

Менінгококи

Родина *Neisseriaceae*

Рід *Neisseria*

Види: *Neisseria meningitidis*

Захворювання, спричинені менінгококами

- Менінгококовий назофарингіт.
- Менінгококовий менінгіт.
- Менінгококцемія.

Морфологія. Грамнегативні диплококи, розміри клітин від 0,5 до 1 мкм, форма бобоподібна або у вигляді кавових зерен. Нерухомі, спори не утворюють, мають мікрокапсулу – незавершений фагоцитоз (рис. 4.1, 4.2).

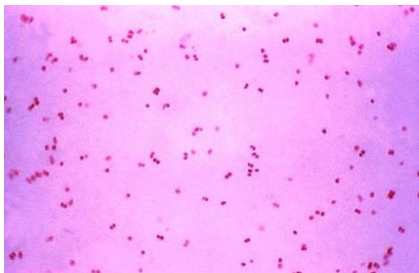


Рис. 4.1. *Neisseria meningitidis*.
Фарбування за Грамом.

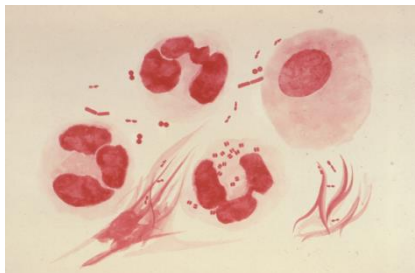


Рис. 4.2. *Neisseria meningitidis*.
Незавершений фагоцитоз.

(запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://microbiologyinfo.com/difference-between-neisseria-gonorrhoeae-and-neisseria-meningitidis>)

Культуральні властивості

- Вимогливі до поживних середовищ і умов культивування.
- Середовища повинні містити кров або асцитичну рідину.
- Температура – 35–37 °С.
- Капнофіли – ростуть зі зниженим вмістом кисню і додаванням 5–10 % вуглекислого газу.
- Оптимум рН – 7,2–7,4.

Поживні середовища: шоколадний агар, кров'яний агар, сироватковий агар (рис. 4.3, 4.4, 4.5).

На шоколадному агарі менінгококи ростуть у вигляді ніжних напівпрозорих сіруватих колоній з рівними краями, блискучою поверхнею, маслянистої консистенції 1–2 мм у розмірі.

На кров'яному агарі – ніжні округлі колонії сіруватого кольору з блискучою поверхнею.

Гемоліз відсутній (на відміну від стафілококів).

На сироватковому агарі менінгококи утворюють ніжні круглі безбарвні колонії маслянистої консистенції. Діаметр – 0,5–1,5 мм.

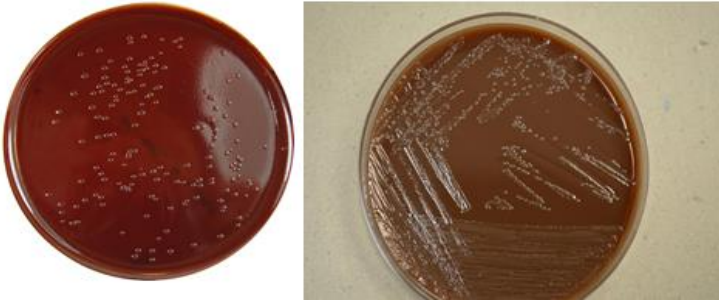


Рис. 4.3. Колонії менінгокока на шоколадному агарі.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://en.namu.wiki/w/%EC%B4%88%EC%BD%9C%EB%A6%BF%20%ED%95%9C%EC%B2%9C%EB%B0%B0%EC%A7%80>)

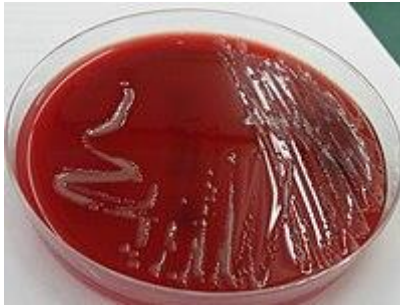


Рис. 4.4. Колонії менінгокока на кров'яному агарі.

(запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://microbiologyinfo.com/haemolysis-of-meningococci-and-its-types-with-examples>)



Рис. 4.5. Зростання *N. meningitidis* на сироватковому агарі.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://www.microbiologyinpictures.com/bacteria%20photos/neisseria%20meningitidis%20photos/NEME10.html>)

Ідентифікувати бактерії групи *Neisseria* можна шляхом окислення глюкози та мальтози до кислоти (рис. 4.6).

Ідентифікація *Neisseria*: біохімічні властивості

- *N. meningitidis* - окислення **глюкози і мальтози** до кислоти сахароза - негативна. (А)
- *N. gonorrhoeae* - окислення **глюкози** до кислоти; мальтоза, сахарози - негативна. (В)
- **Кислота перетворює рН індикатора фенолового червоного від червоного до жовтого.**

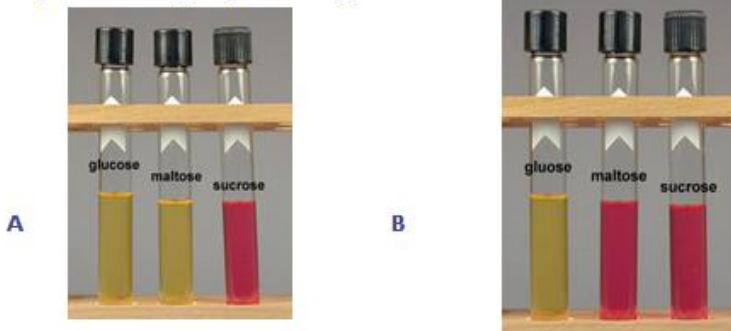


Рис. 4.6. Біохімічні властивості *Neisseriaceae*. А – менінгококи, В – гонококи.
(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://en.namu.wiki/w/%EC%B4%88%EC%BD%9C%EB%A6%BF%20%ED%95%9C%EC%B2%9C%EB%B0%B0%EC%A7%80>)

Гонококи

Таксономічне положення

Родина *Neisseriaceae*

Рід *Neisseria*

Види: *Neisseria gonorrhoeae*

Захворювання, спричинені гонококами

Генітальні інфекції

Уретрит, простатит, ендocerвіцит, сальпінгіт та ін.

Екстрагенітальні інфекції

- Фарингіт.
- Гонобленорея новонароджених.
- Кон'юнктивіт.
- Менінгіт.
- Ендокардит.
- Артрит.

Морфологія. Грамнегативні диплококи, розміри клітин від 0,7 до 1,25 мкм, форма бобоподібна або у вигляді кавових зерен. Нерухомі, спори не утворюють, мають мікрокапсулу – незавершений фагоцитоз (рис. 4.7, 4.8).

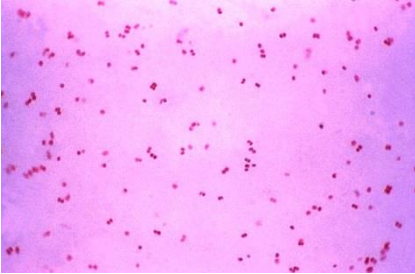


Рис. 4.7. *Neisseria gonorrhoeae*.
Фарбування за Грамом.

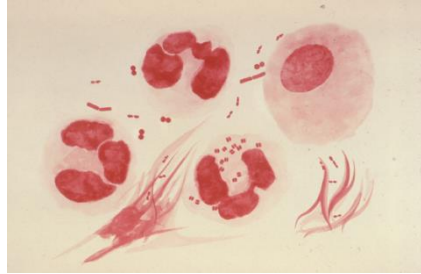


Рис. 4.8. *Neisseria gonorrhoeae*.
Незавершений фагоцитоз.

(запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://www.sciencephoto.com/keyword/incomplete-phagocytosis>)

Культуральні властивості

- Вимогливі до поживних середовищ і умов культивування.
- Середовища повинні містити кров або асцитичну рідину (рис. 4.8).
- Температура – 35–37 °С.
- Капнофіли – ростуть зі зниженим вмістом кисню і додаванням 5–10 % вуглекислого газу.

▪ Оптимум рН – 7,2–7,4.

▪ Не викликають гемолізу на поживних середовищах, що містять кров.

Для культивування використовують сироватковий агар, сироватковий бульйон, кров'яний агар, асцитний агар (середовище Бейлі)



Рис. 4.8. Колонії: А – *Neisseria gonorrhoeae* на шоколадному агарі,
В – *Neisseria gonorrhoeae* на кров'яному агарі.

(запозичено з Інтернет-ресурсів: https://www.researchgate.net/figure/Colonies-of-Neisseria-gonorrhoeae-on-chocolate-A-and-blood-agar-plates-B-after-a_fig1_51034256)

5. Морфологічні та культуральні властивості ешерихій

Таксономічне положення

Родина *Enterobacteriaceae*

Рід *Escherichia*

Види: *Escherichia coli*

Захворювання, спричинені ешерихіями

Розрізняють 5 основних груп патогенних ешерихій.

1. **Ентеропатогенні** – викликають діарею у дітей, патогенез зумовлений здатністю бактерії прикріплюватися до епітелію кишечника і пошкоджувати мікрроворсинки.

2. **Ентероінвазивні** – викликають запалення слизової оболонки товстої кишки, за своїми властивостями схожі з шигелами.

3. **Ентеротоксигенні** – викликають холероподібну діарею; продукують стійкий ентеротоксин, подібний за структурою до холерного.

4. **Ентерогеморагічні** – викликають геморагічну діарею; утворюють цитотоксин, аналогічний дизентерійному токсину

5. **Ентероадгезивні** – порушують всмоктування, прикріплені до слизової та вистилають просвіт кишечника.

Морфологія. Грамнегативні палички із закругленими кінцями, хаотично розташовані, розмір $0,4\text{--}0,6 \times 2\text{--}6$ мкм. Спори і капсули не утворюють. Рухливі – перитрихи (рис. 5.1, 5.2).

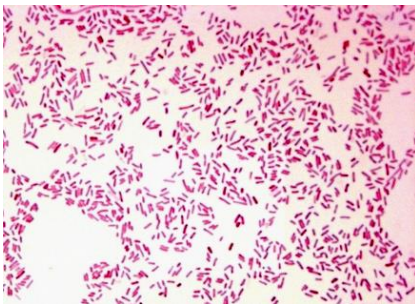


Рис. 5.1. *Escherichia coli*.
Фарбування за Грамом.

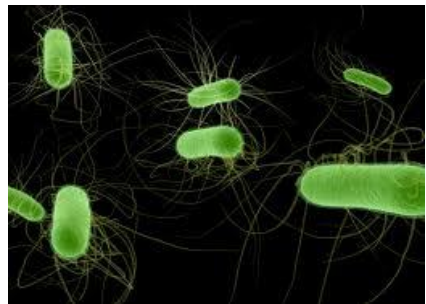


Рис. 5.2. *Escherichia coli*.
Джгутики.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://www.ihappysci.com/product/escherichia-coli-smear>)

Культуральні властивості

- Факультативні анаероби.
- Температура – $35\text{--}37$ °С.
- Оптимум рН – $7,2\text{--}7,4$.
- *E. coli* – лактозопозитивні, на селективно-диференційних середовищах колонії набувають кольору середовища.

▪ На агарі Ендо лактозопозитивні ешерихії утворюють фуксиново-червоні колонії з металевим блиском, лактозонегативні – блідо-рожеві або безбарвні з темним центром (рис. 5.3).

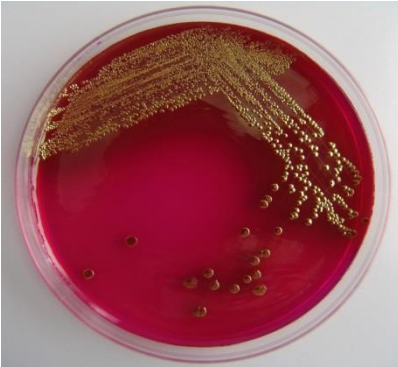
▪ На середовищі Левіна ешерихії формують темно-фіолетові колонії з металевим блиском, а лактозонегативні – безбарвні (рис. 5.4).

▪ На середовищі Плоскірева колонії червоні з жовтим відтінком і безбарвні (рис. 5.5).

▪ На середовищі Гісса ешерихії не розщеплюють сахарозу, може утворюватися газ (рис. 5.6).

▪ Середовище Клігlera є диференційним середовищем, яке допомагає відрізнити бактерії за їх метаболічними властивостями (рис. 5.7, 5.8).

▪ Середовище Олькеницького – залізо-глюкозо-лактозний агар з сечовиною, що використовується для визначення ферментації цукрів (глюкози, лактози, сахарози), утворення сірководню, газу та аміаку (гідроліз сечовини).



Склад:

- поживний агар;
- лактоза;
- основний фуксин.

Середовище має рожевий відтінок. Колонії бактерій, які ферментують лактозу, фарбуються в темно-червоний або металевий колір; колонії бактерій, які не ферментують лактозу, залишаються безбарвними.

Рис. 5.3. *E. coli*. Середовище Ендо.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://analytica.com.ua/ua/p102706850-sreda-endo-m029r.html>)



Склад:

- лактоза – 10 г/л;
- пептон ферментативний – 10 г/л;
- агар мікробіологічний – 10 г/л;
- калію гідрофосфат – 1 г/л;
- натрію хлорид – 3,5 г/л;
- еозин – 0,4 г/л;
- метиленовий синій – 0,06 г/л.

Рис. 5.4. *E. coli*. Середовище Левіна.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://ua.all.biz/uk/seredovyshche-levyna-g1163005>)

Бактерії, що не ферментують лактозу, ростуть у вигляді безбарвних колоній. При ферментації лактози бактерії фарбуються в темно-фіолетовий колір з металевим блиском за рахунок еозину і метиленового синього. Більшість грампозитивних бактерій пригнічується.

Агар Плоскірева – диференційно-діагностичне та селективне середовище. Принцип дії: інгібуючі речовини (жовчні солі, діамантовий зелений, йод), що входять до складу середовища, повністю пригнічують зростання грампозитивної мікрофлори та в 2–3 рази пригнічують зростання кишкової палички, не перешкоджаючи росту шигел і сальмонел.



Склад:

- поживний агар;
- лактоза;
- діамантовий зелений;
- солі жовчних кислот;
- індикатор (нейтральний червоний).

Рис. 5.5. *E. coli*. Лактозопозитивні, червоні колонії. Середовище Плоскірева. (запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://ua.all.biz/uk/seredovyshche-levyna-g1163005>)

Ряд Гісса – диференційно-діагностичне середовище, яке використовують для ідентифікації мікроорганізмів, зокрема, ентеробактерій.



Склад:

- 1 % пептонна вода;
- 0,5 % розчин вуглеводу;
- індикатор Андреде (кислий фуксин у розчині NaOH).

Рис. 5.6. Біохімічні властивості *E. coli*. Середовище Гісса. Біохімічні властивості *E. coli*.

Цукролітичні властивості – ферментація глюкози, лактози, мальтози, манітолу до кислоти і газу (зміна кольору середовища з жовтого на червоний, скляний поплавок спливає догори). **Протеолітичні властивості** – ферментація білка до утворення індолу (індикатор червоного кольору).

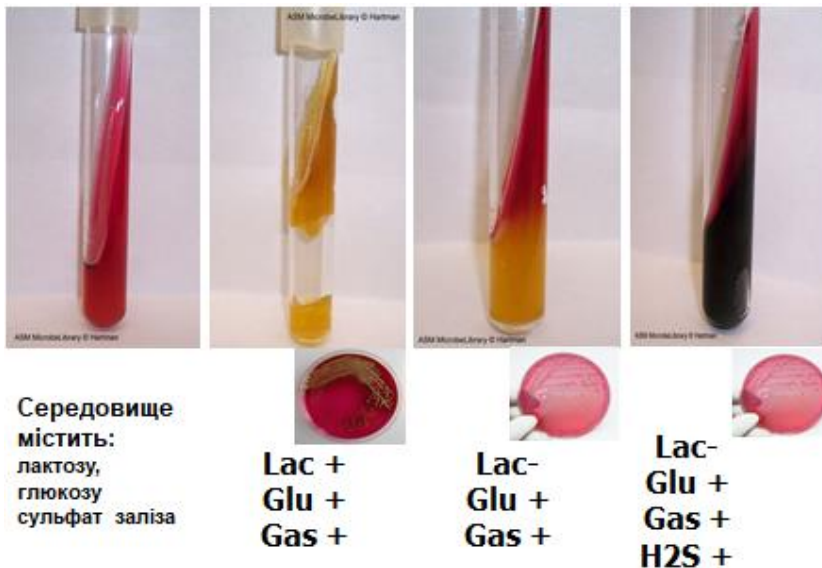
Середовище Клігlera – диференційно-діагностичне середовище для ідентифікації мікроорганізмів, зокрема, ентеробактерій.



Склад:

- 1 % лактози;
- 0,1 % глюкози;
- сульфат заліза;
- індикатор феноловий червоний.

Рис. 5.7. Середовище Кліглера. Посів по поверхні та уколом у стовпчик агару.
(запозичено з Інтернет-ресурсів:
https://chemtest.com.ua/ua/pozhivnij_agar_seredovishhe_kliglera)



Середовище містить:
лактозу,
глюкозу
сульфат заліза

**Lac +
Glu +
Gas +**

**Lac-
Glu +
Gas +**

**Lac-
Glu +
Gas +
H₂S +**

Рис. 5.8. Ознаки зростання бактерій залежно від зміни кольору середовища Кліглера.
(запозичено з Інтернет-ресурсів:
https://chemtest.com.ua/ua/pozhivnij_agar_seredovishhe_kliglera)

Ознаки ферментації в середовищі Клігlera

1. Відсутність зміни кольору середовища (контроль).
2. Зміна кольору середовища з червоного на жовтий у скошеній частині агару і в стовпчику – ферментація глюкози, лактози. Розрив середовища – газоутворення (ешерихія).
3. Зміна кольору в стовпчику середовища – ферментація глюкози, лактоза негативна, продукція газу (шигела).
4. Зміна кольору в стовпчику середовища – ферментація глюкози, лактоза негативна. Почорніння середовища – продукція сірководню, розрив середовища – газоутворення (сальмонела).

6. Морфологічні та культуральні властивості сальмонел

Таксономічне положення

Родина *Enterobacteriaceae*

Рід *Salmonella*

Види: *Salmonella bongori*

Salmonella enterica:

- *Salmonella enterica* subsp. *arizonae*
- *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae*
- *Salmonella enterica* subsp. *enterica*
- *Salmonella enterica* subsp. *houtenae*
- *Salmonella enterica* subsp. *indica*
- *Salmonella enterica* subsp. *salamae*

Salmonella subterranea

Штами *Salmonella* зазвичай класифікують за сероварами згідно з класифікацією Кауфмана-Уайта (див. табл. 6. 1).

Таблиця 6.1

Класифікація сальмонел за антигенною структурою Кауфмана-Уайта

Species	O antigen	H antigen	
		1 st	2 nd
Group A <i>S. paratyphi</i> A	1, 2, 12	a, b	–
Group A <i>S. paratyphi</i> B <i>S. abortus ovis</i> <i>S. typhimurium</i>	1, 4, 5, 12 4, 12 1, 4, 5, 12	– c i	e, n, x 1, 6 1, 2
Group C <i>S. paratyphi</i> C <i>S. cholerae</i> suis <i>S. newport</i> <i>S. dusseldorf</i>	6, 7, V _i 6, 7 6, 8 6, 8	c c eh z ₄ , z ₂₄	1, 5 1, 5 1, 2 –
Group B <i>S. typhi</i> <i>S. enteritidis</i> <i>S. moscow</i>	9, 12, V _i 1, 9, 12 9, 12	d g, m gq	– – –

Захворювання, спричинені сальмонелами

▪ *Salmonella enterica* subs. *enterica*

Сальмонели тифопаратифозної групи:

- *Salmonella typhi*
- *Salmonella paratyphi A*
- *Salmonella schottmuelleri* (*paratyphi B*)
- *Salmonella paratyphi C*

▪ Сальмонели – збудники сальмонельозів (сальмонельозних гастро-ентеритів):

- *Salmonella typhimurium*
- *Salmonella enteritidis*
- *Salmonella choleraesuis*
- Інші (більше 2500)

Морфологія. Грамнегативні палички, у мазках розташовані безладно. Довжина 1–7 мкм, ширина 0,3–0,7 мкм, більшість рухливі (перитрихи), спори не утворюють, деякі штами утворюють мікрокапсулу (рис. 6.1, 6.2).

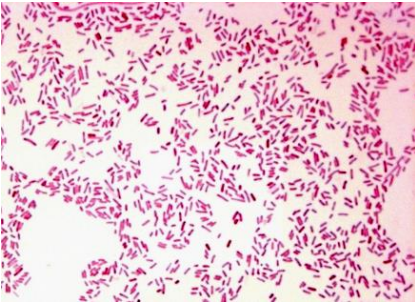


Рис. 6.1. *Salmonella*.
Фарбування за Грамом.

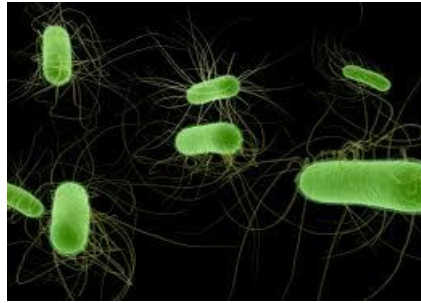


Рис. 6.2. *Salmonella*.
Джгутики.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519801/figure/fig5>)

Культуральні властивості

- Факультативні анаероби.
- Температура – 35–37 °С.
- Оптимум рН – 7,2–7,4.

Поживні середовища для культивування

- На МПА утворюють круглі колонії сірувато-білого кольору, при зростанні на бульйоні – помутніння і осад.
- Середовище з жовчю є селективним (жовчний бульйон, рідке середовище Рапопорта з глюкозою, солями жовчних кислот та індикатором - Андраде).
- Середовища накопичення – магнісвий, селенітовий бульйон.

- Вісмут-сульфіт агар – селективно-діагностичне середовище (рис. 6.3, 6.4).
- Диференційно-діагностичні середовища: Ендо (лактозонегативні, безбарвні колонії), Плоскірєва, Гісса, Кліглера, Олькеницького (рис. 6.5, 6.6).

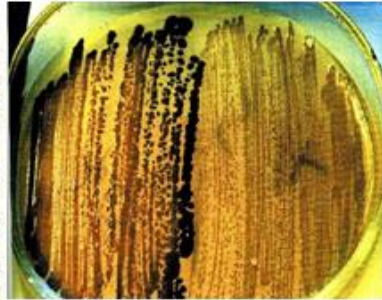
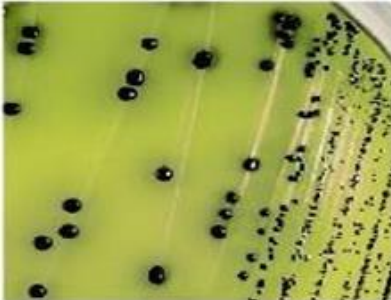


Вісмут-сульфітний агар є модифікацією **Wilson and Blair** селективно-діагностичного середовища для виділення сальмонел із продуктів харчування, води та інших матеріалів. **Селективні агенти** – вісмут сульфід і брильянтовий зелений. **Індикатор** – сульфат заліза (ferrous sulfate) для визначення виділення **H₂S**.

Рис. 6.3. Сальмонела на вісмут-сульфітному агарі.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://analytysa.com.ua/ua/p102778796-agar-vismut-sulfit.html>)



Брильянтовий зелений і вісмут інгібують грам-позитивні бактерії. На агарі перевіряють здатність відновлювати сульфат заліза до сульфід заліза.



Колонії *S. paratyphi B*

S. typhi, *S. enteritidis* і *S. typhimurium* typically утворюють чорні колонії з металевим блиском у результаті виділення **H₂S** і відновлення сульфату до чорного сульфід заліза. *S. paratyphi A* утворює зелені колонії.

Рис. 6.4. Сальмонели на вісмут-сульфітному агарі: чорні та зелені колонії.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://analytysa.com.ua/ua/p102778796-agar-vismut-sulfit.html>)



E. coli
ферментує лактозу
 (Лактозопозитивні колонії)

Salmonella
не ферментує лактозу
 (Лактозоонегативні колонії)

Рис. 6.5. Середовище Ендо. Ферментація лактози.
 (запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://ppt-online.org/1507882>)

На середовищі Ендо сальмонели не ферментують лактозу, тому утворюють безбарвні колонії.

Salmonella* serotype *Typhi

Glucose	Lactose	Maltose	Mannitol	Sucrose	MPB	
					Indol	H ₂ S
Acid	-	Acid	Acid	-	-	+

Рис. 6.6. Середовище Гісса. Ферментативні властивості *Salmonella typhi*.
 (запозичено з Інтернет-ресурсів: https://chemtest.com.ua/ua/pozhivnij_agar_seredovishhe_kliglera)

Біохімічні властивості *S. typhi*

Цукролітичні властивості – ферментація глюкози, мальтози, манітолу до кислоти (зміна кольору середовища з жовтого на червоний).

Протеолітичні властивості – ферментація білка до утворення сірководню (індикатор чорного кольору).

7. Морфологічні та культуральні властивості шигел

Таксономічне положення

Родина *Enterobacteriaceae*

Рід *Shigella*

Види: *Shigella dysenteriae*

Shigella flexneri

Shigella boydii

Shigella sonnei

Класифікація:

- Serogroup A: *S. dysenteriae* (15 серотипів)
- Serogroup B: *S. flexneri* (9 серотипів)
- Serogroup C: *S. boydii* (19 серотипів)
- Serogroup D: *S. sonnei* (1 серотип)

Захворювання, спричинені шигелами

Шигельоз (бактеріальна дизентерія, Shigellosis, dysenterya) – гостре інфекційне захворювання, збудником якого є бактерія роду *Shigella*. Механізм передачі – фекально-оральний. Характеризується ураженням дистального відділу товстого кишечника, діареєю та синдромом інтоксикації.

Морфологія. Грамнегативні палички $0,5-0,7 \times 2-3$ мкм у розмірі, спор та капсулу не утворюють. Джгутики відсутні, нерухливі (*рис. 7.1*).

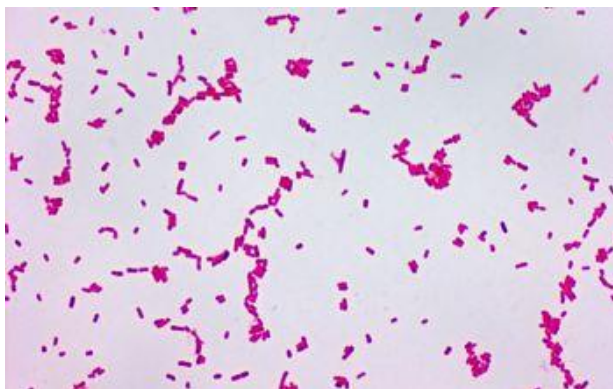


Рис. 7.1. Шигели. Фарбування за Грамом.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BB%D0%B0_%D0%A4%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0)

Культуральні властивості

- Факультативні анаероби.
- Температура – 37 °C.
- Оптимум pH – 7,4.

Поживні середовища для культивування

- На МПА спостерігається рівномірне зростання з легким помутнінням через 12–24 години інкубації.
- На МПБ після зростання протягом ночі колонії невеликі, 2 мм у діаметрі, круглі, опуклі, гладкі та напівпрозорі.
- Селенітовий бульйон – середовище збагачення, що сприяє накопиченню дизентерійних мікробів і пригнічує зростання кишкової палички та інших сапрофітів.
- Агар Плоскірева – колонії шигел безбарвні (рис. 7.2).
- Ендо агар – колонії шигел безбарвні (рис. 7.3).



Рис. 7.2. *Shigella*. Лактозонегативні, безбарвні колонії. Середовище Плоскірева. (запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://ua.all.biz/uk/seredovyshe-levyna-g1163005>)



Рис. 7.3. *Shigella*. Лактозонегативні, безбарвні колонії. Середовище Ендо. (запозичено з Інтернет-ресурсів: <https://ppt-online.org/1507882>)

Біохімічні властивості та загальна характеристика роду *Shigella* наведені у табл. 7.1 та 7.2.

Таблиця 7.1

Біохімічні властивості роду *Shigella*

Species	Carbohydrates fermentation					Indol production	Toxin production
	Manniton	Glucose	Dulcit	Lactose	Sucrose		
<i>S. dysenteriae</i>	–	+	–	–	–	–	+
<i>S. flexneri</i>	+	+	+	–	–	±	–
<i>S. boydii</i>	+	+	+	–	–	–	–
<i>S. sonnei</i>	+	+	–	+ (slowly)	+ (slowly)	±	–

Таблиця 7.2.

Загальна характеристика роду *Shigella*

	<i>S. dysenteriae</i>	<i>S. boydii</i>	<i>S. flexneri</i>	<i>S. sonnei</i>
Лактоза	–	–	–	+ (через 48–72 год)
Маніт	–	+	+	+
Ендотоксин	+	+	+	+
Екзотоксин	+ (шигатоксин)	–	–	–
Тип колоній	S-форма	S-форма	S-форма	R-форма (клиновий листок)
Шляхи передачі	Контактно-побутовий	Аліментарний	Водний	Аліментарний

8. Морфологічні та культуральні властивості вібріонів

Таксономічне положення

Родина *Vibrionaceae*

Рід *Vibrio*

Види: *Vibrio cholera classicae*

Vibrio cholerae El-Tor

Vibrio cholerae proteus

Vibrio cholerae albensis

Умовно-патогенні вібріони:

Vibrio parahaemolyticus

Vibrio vulnificus

Vibrio metschnikovii

Захворювання, спричинені вібріонами

▪ Патогенні *V. cholerae* серогрупи O1 – біовари cholerae та eltor та серогрупи O139 Bengal є збудниками холери.

▪ Умовно-патогенні вібріони – збудники харчових токсикоінфекцій, холероподібних ентеритів, септицемій, ранових інфекцій.

Серологічна класифікація *V. cholerae* O1-серогрупи наведена на рис. 8.1.

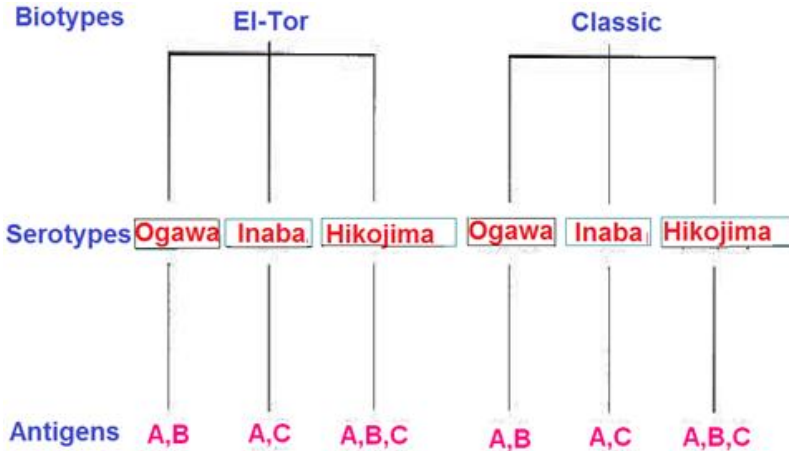


Рис. 8.1. Серологічна класифікація *V. cholerae* O1-серогрупи

Морфологія. Грамнегативні зігнуті мікроорганізми комоподібної форми, $1,5-4 \times 0,2-0,4$ мкм у розмірі. Спор і капсул не утворюють. Рухливі, мають один джгутик, монотрихи (рис. 8.2, 8.3). Рухливість визначають за методом «висячої» або «розчавленої» краплі за допомогою фазово-контрастної або темнопольної мікроскопії. У мазках із випорожнень мають характерне розташування у вигляді «зграйки риб».



Рис. 8.2. *V. Cholera*.
Фарбування за Грамом.

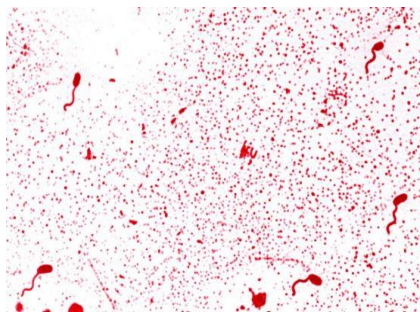


Рис. 8.3. Вібріон. Джгутики.
Фарбування за Леффлером.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B1%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%BD>)

Культуральні властивості

- Суворі аероби.
- Температура – від 22 до 40 °С (оптимально 37 °С).
- Ростуть на лужному рН (7,5–9,6).

Поживні середовища для культивування

- На лужному МПА через 10–12 год утворюються гладенькі круглі прозорі колонії середніх розмірів із блакитним відтінком і чітко окресленим краєм (рис. 8.4).

- Елективне середовище – 1 % лужна пептонова вода. Приблизно через 6 годин відбувається швидке зростання з утворенням ніжної плівки блакитного кольору.

- Агар МакКонкі (Ендо) – безбарвні колонії.

- Диференційно-діагностичні середовища – середовище Мансура (рис. 8.5), середовище ТЦБС (рис. 8.6).

- Кров'яний агар – повний гемоліз (рис. 8.7).



Рис. 8.4. Колонії *V. cholera* на лужному агарі.

(запозичено з Інтернет-ресурсів:

<https://www.docsity.com/pt/docs/zbudnik-holeri-v-cholerae/8498267>)

Середовище Мансура (середовище таурохолат–триптиказа–телурит): *V. cholerae* утворює **чорні колонії** з сірою облямівкою, холероподібні вібріони – **блідо-сірі колонії**.

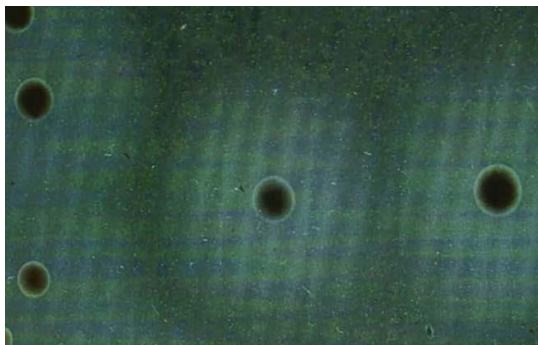


Рис. 8.5. Колонії *V. Cholera* на агарі Мансура

Середовище ТЦБС (тіосульфат–цитрат–жовчно-сахарозне середовище): *V. cholerae* утворює яскраво-жовті колонії, холероподібні вібріони без росту або безбарвні.

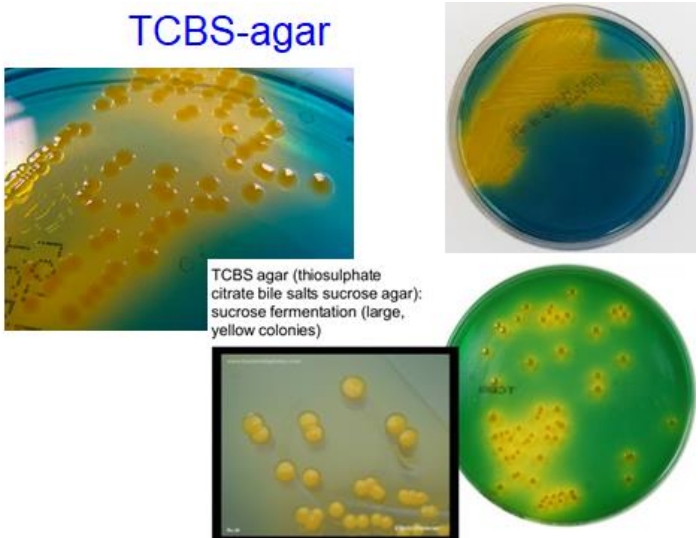


Рис. 8.6. Колонії *V. cholerae*. Середовище ТЦБС.
(запозичено з Інтернет-ресурсів: https://www.instagram.com/microbiology_content/p/CnI-pKhJpaа)

Vibrio cholerae on blood agar:
medium size colonies (2-3 mm) with complete hemolysis



Рис. 8.7. Колонії *V. cholerae*. Кров'яний агар.
(запозичено з Інтернет-ресурсів: https://www.researchgate.net/figure/Beta-hemolytic-colonies-of-V-cholerae-on-blood-agar_fig2_372474446)

Біохімічні властивості *V. Cholera*

- Оксидазопозитивні.
- Утворюють індол і аміак.
- Розріджують згорнуту сироватку і желатин.
- Згортають молоко.

Холерний вібріон ферментує до кислоти без газу глюкозу, сахарозу, мальтозу та манітол.

Тріада Хейберга використовується для диф. діагностики: *V. cholerae* ферментують манозу та сахарозу до кислоти, арабіноза не ферментується, холероподібні вібріони не ферментують ці вуглеводи (рис. 8.8).

Sugars	Groups							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Mannose	+	-	+	-	+	-	+	-
Sucrose	+	+	+	+	-	-	-	+
Arabinose	-	-	+	+	-	-	+	-

Vibrio cholera – серогрупа O-1

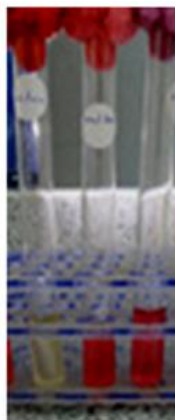


Рис. 8.8. Ферментація вуглеводів *V. Cholera*. Тріада Хейберга.
(запозичено з Інтернет-ресурсів:

https://www.researchgate.net/figure/Heiberger-classification-of-the-371-V-cholerae-non-01-isolates-showing-a-positive_tbl1_19556027

Диференційні ознаки збудників холери наведені у табл. 8.1.

Таблиця 8.1

Диференційні ознаки збудників холери

Властивості	<i>V. cholerae</i> <i>biovar asiaticae</i>	<i>V. cholerae</i> <i>biovar eltor</i>	Serovar O139 (Bengal)
Реакція Фогеса–Проскауера	± (частіше –)	± (частіше +)	± (частіше +)
Чутливість до поліміксину В	+	–	–
Гемоліз еритроцитів барана	–	+	–
Аглютинація курячих еритроцитів	–	± (частіше +)	± (частіше +)
Чутливість до класичного бактеріофага	+	–	–
Чутливість до бактеріофага Ель-Тор	–	+	–
Гексаміновий тест	–	+	–

Питання для самоконтролю

Теоретичні питання

1. Морфологічні та культуральні властивості стафілококів.
2. Морфологічні та культуральні властивості стрептококів.
3. Морфологічні та культуральні властивості пневмококів.
4. Морфологічні та культуральні властивості нейсерій.
5. Морфологічні та культуральні властивості ешерихій.
6. Морфологічні та культуральні властивості сальмонел.
7. Морфологічні та культуральні властивості шигел.
8. Морфологічні та культуральні властивості збудників холери.

Практичні завдання

1. Вивчення демонстраційних препаратів.
2. Розбір схеми лабораторної діагностики.
3. Замальовка демонстраційних мікропрепаратів у протоколі.
4. Оформлення протоколу.

Тестові завдання

1. При мікроскопії мазка, взятого у хворого з гострим гнійним періоститом, лікар виявив розташовані у вигляді скупчень грампозитивні бактерії, що нагадують грона винограду. Які мікроорганізми мають дану морфологію?

- A. Стафілококи. C. Тетракоки. E. Стрептококи.
B. Сарцин. D. Гриби роду *Candida*.

2. Із метою масового обстеження студентів на носійство *S. aureus* перед виробничою практикою у дитячому відділенні клінічної лікарні було використане елективне середовище з метою отримання чистої культури цього збудника. Яке з перерахованих середовищ було використано?

- A. Середовище Ендо. D. Середовище Вільсона–Блера.
B. Жовтково-сольовий агар. E. Кров'яно-телуритовий агар.
C. М'ясо-пептонний агар.

3. У лікарню поступила дитина з діагнозом «стафілококовий сепсис». На яке поживне середовище потрібно посіяти кров хворого з метою виділення збудника?

- A. Цукрово-пептонний бульйон. D. Середовище Бучина.
B. М'ясо-пептонний агар. E. Жовчно-сольовий агар.
C. Середовище Плоскірева.

4. З гнійного ексудату хворого з одонтогенною флегмоною виділена чиста культура грампозитивних мікробів кулястої форми, що володіє лецитиназною активністю, коагулює плазму кролика, розщеплює маніт в анаеробних умовах. Який з перерахованих нижче мікроорганізмів міг сприяти виникненню гнійного ускладнення?

- A. *S. pyogenes*. C. *S. epidermidis*. E. *S. aureus*.
B. *S. viridans*. D. *S. mutans*.

5. Із носоглотки хлопчика, який хворіє на хронічний тонзиліт, виділили культуру кокових бактерій. У мазках вони розташовані у вигляді ланцюжків. Які це можуть бути мікроби?
- A. *Стрептококи.* C. *Ешерихії.* E. *Вібріони.*
 B. *Стафілококи.* D. *Клостридії.*
6. У мокротинні хворого з підозрою на пневмонію виявлено грампозитивні диплококи, трохи подовжені, з незначно загостреними протилежними кінцями. Які мікроорганізми виявлені в мокротинні?
- A. *Klebsiella pneumoniae.* D. *Neisseria meningitides.*
 B. *Staphylococcus aureus.* E. *Neisseria gonorrhoeae.*
 C. *Streptococcus pneumoniae.*
7. Із ротової порожнини клінічно здорового 25-річного чоловіка виділена культура грампозитивних коків, які мають подовжену форму, розташовані парами або короткими ланцюжками, утворюють капсулу, на кров'яному агарі дають α -гемоліз. Носієм якого патогенного мікроорганізму є даний чоловік?
- A. *Streptococcus pneumoniae.* D. *Streptococcus faecalis.*
 B. *Streptococcus pyogenes.* E. *Peptostreptococcus.*
 C. *Streptococcus salivarium.*
8. У 7-річної дитини, хворої на ангіну, був взятий матеріал (мазок із поверхні мигдалин) і засіяний на кров'яний агар. Через добу виросли колонії стрептококів, навколо яких середовище стало прозорим. Наявність якого фактора патогенності у збудника виявило це дослідження?
- A. *Ендотоксину.* C. *Бета-лактамази.* E. *Гемолізину.*
 B. *Нейрамінідази.* D. *Лейкоцидину.*
9. При дослідженні гнійних виділень з шийки матки бактеріоскопічним методом виявлено присутність грамнегативних бобоподібних диплококів усередині лейкоцитів та поза ними. Назвіть збудника гнійного запалення шийки матки:
- A. *Neisseria gonorrhoeae.* D. *Trichomonas vaginalis.*
 B. *Chlamidia trachomatis.* E. *Calymmatobacterium granulomatis.*
 C. *Haemophilus vaginalis.*
10. У молодій жінки раптово підвищилася температура до 39 °С і з'явився сильний головний біль. При огляді відзначено ригідність м'язів потилиці. Проведена спінальна пункція. У мазках зі спинномозкової рідини, пофарбованих за Грамом, виявлено багато нейтрофілів і грампозитивних диплококів. Які з наведених бактерій могли бути причиною цієї хвороби?
- A. *Haemophilus influenzae.* D. *Staphylococcus aureus.*
 B. *Streptococcus pneumoniae.* E. *Pseudomonas aeruginosa.*
 C. *Neisseria meningitides.*

11. При бактеріологічному дослідженні випорожнень чотиримісячної дитини з симптомами гострої кишкової інфекції на середовищі Ендо виростили у великій кількості червоні колонії. Які це можуть бути мікроорганізми?

- A. Шигели.* *C. Стрептококи.* *E. Ешерихії.*
B. Сальмонели. *D. Стафілококи.*

12. При посіві мікроорганізмів кишкової групи на середовище Ендо виростають або забарвлені, або безбарвні колонії. Ферментацією якого вуглеводу обумовлений цей процес?

- A. Арабінози.* *C. Сахарози.* *E. Глюкози.*
B. Лактози. *D. Мальтози.*

13. При бактеріологічному дослідженні промивних вод хворого з харчовим отруєнням висіяли чисту культуру бактерій з такими властивостями: грамнегативна рухлива паличка росте на середовищі Ендо у вигляді безбарвних колоній. Представником якого роду було викликано захворювання?

- A. Citrobacter.* *C. Shigella.* *E. Escherichia.*
B. Salmonella. *D. Yersinia.*

14. Під час бактеріологічного дослідження випорожнень кухаря ресторану з метою визначення бактеріоносійства на вісмут-сульфіт агарі виростили чорні колонії з металевим блиском. Які це можуть бути мікроорганізми?

- A. Сальмонели.* *C. Ешерихії.* *E. Стрептококи.*
B. Шигели. *D. Стафілококи.*

15. У чоловіка віком 71 р. протягом 10 днів спостерігався пронос із домішками в калі слизу і крові. Хворий був госпіталізований у важкому стані, помер через 2 дні. При розтині тіла померлого виявлено дифтеритичний коліт з множинними виразками неправильної форми різної глибини в сигмоподібній і прямій кишках. При бактеріологічному дослідженні висіяні шигели. Яке основне захворювання у хворого?

- A. Черевний тиф.* *D. Неспецифічний виразковий коліт.*
B. Дизентерія. *E. Герсиніоз.*
C. Сальмонельоз.

16. У лабораторії з діагностики особливо небезпечних інфекцій у пацієнта з діареєю і зневодненням при бактеріоскопічному дослідженні фекальних мас виявили грамнегативні зігнуті палички, що нагадують кому. Яке захворювання можна припустити у хворого?

- A. Холеру.* *D. Дифтерію.*
B. Черевний тиф. *E. Кишкову форму чуми.*
C. Сальмонельозний гастроентерит.

17. У бактеріологічну лабораторію доставлені блювотні маси хворого з підозрою на холеру. Із матеріалу приготовлений препарат «висяча крапля». Який метод мікроскопії буде використаний для визначення збудника за його рухливістю?

A. Електронну.

D. Люмінесцентну.

B. Фазово-контрастну.

E. Імерсійну.

C. Імунну електронну.

18. У мазку з випорожнень хворого виявлені грамнегативні бактерії у вигляді коми. Які властивості перш за все слід вивчити за допомогою мікроскопа для отримання додаткової інформації про виявлені мікроби?

A. Наявність спор.

D. Наявність цист.

B. Наявність капсул.

E. Наявність війок.

C. Наявність джгутиків.

19. У бактеріологічну лабораторію районної СЕС доставлена вода зі ставка, яка використовується в господарських цілях. При бактеріологічному посіві води виділена чиста культура холерного вібріона. Яке поживне середовище було використане при цьому дослідженні?

A. Лужний агар.

C. МПА.

E. Агар Ресселя.

B. МПБ.

D. Агар Ендо.

20. При мікроскопічному дослідженні фекалій від хворого з явищами профузного проносу, багаторазового блювання і наростаючої інтоксикації були виявлені грамнегативні палички, що нагадують кому і розташовані групами у вигляді «зграї риб». Культура збудника була виділена через середовище накопичення – 1 % пептону воду, де вона утворила ніжну плівку. Збудник якого захворювання був виявлений з фекалій хворого?

A. Сальмонельозу.

D. Кишкового ієрсиніозу.

B. Шигельозу.

E. Псевдотуберкульозу.

C. Холери.

Правильні відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>C</i>
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>E</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>C</i>

Література

Основна

1. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник / за ред. В. П. Широбокова. 3-тє вид., оновл. та допов. Вінниця : Нова книга, 2021. 920 с.
2. Мікробіологія, вірусологія, імунологія : підручник / В. В. Данилейченко та ін.; за ред. В. В. Данилейченка, О. П. Корнійчук. Вінниця : Нова книга, 2017. 376 с.
3. Мікробіологія з основами імунології : підручник / В. В. Данилейченко, Й. М. Федечко, О. П. Корнійчук, І. І. Солонинко. 3-тє вид., стереотипне. Київ : ВСВ «Медицина», 2020. 384 с.
4. Практична мікробіологія : навч. посіб. / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, М. С. Творко, В. П. Ширококов. Вінниця : Нова книга, 2018. 575 с.
5. Медична мікробіологія : у 2 т. Київ : ВСВ «Медицина», 2020. Т. 1. Посібник з мікробних інфекцій : патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль : пер. 19-го англ. вид. / за ред. М. Р. Барера, В. Ірвінга, Е. Свонна, Н. Перери; наук. ред. пер. : С. Климнюк, В. Мінухін, С. Похил. 434 с.
6. Медична мікробіологія : у 2 т. Київ : ВСВ «Медицина», 2021. Т. 2. Посібник з мікробних інфекцій : патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль : пер. 19-го англ. вид. / за ред. М. Р. Барера, В. Ірвінга, Е. Свонна, Н. Перери ; наук. ред. пер. : С. Климнюк, В. Мінухін, С. Похил. 386 с.
7. Murray P. R., Rosenthal Ken S., Pfaller Michael A. Medical microbiology. 9th edition. Philadelphia : Elsevier Inc, 2020. 872 p.
8. Talaro Kathekeen Park, Chess Barry. Talaro's Foundations in microbiology : the textbook. 11th edition. NY : McGraw-Hill Education. 2021. 976 p.
9. Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology, 28th Edition, 2019, English. 827 p.
10. Warren E. Levinson. Review of Medical Microbiology and Immunology, 14th Edition, Kindle Edition, McGraw-Hill Prof Med. 2022. 880 p.

Додаткова

1. Аббас Абул К., Ліхтман Ендрю Г., Піллай Шив. Основи імунології : функції та розлади імунної системи : 6-е вид. Київ : ВСВ «Медицина», 2020. 328 с.
2. Імунопрофілактика інфекційних хвороб : навч.-метод. посібник / Л. І. Чернишова та ін. 2-ге вид. Київ : «Медицина», 2020. 320 с.
3. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія : підручник. 2-е вид. Київ : ВСВ «Медицина», 2018. 576 с.
4. Конспект лекцій.

Навчальне видання

МОРФОЛОГІЧНІ ТА КУЛЬТУРАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ

*Методичні вказівки
для здобувачів вищої освіти II–III курсів
медичного та стоматологічного факультетів
з дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія»
освітньо-кваліфікаційного рівня – «Магістр»*

Упорядники Мішина Марина Митрофанівна
 Кочнева Олена Володимирівна
 Коцар Олена Василівна

Відповідальна за випуск О. В. Коцар



Редактор Є. В. Рубцова
Комп'ютерна верстка О. Ю. Лавриненко

Формат А5. Ум. друк. арк. 2,3. Зам. № 25-84.

**Редакційно-видавничий відділ
ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022
izdatknmurio@gmail.com, vid.redact@knmu.edu.ua**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р.