Практичне заняття №1 Будова бактерій. Рух бактерій

1. *Які структури бактеріальної клітини належать до обов'язкових, а які до допоміжних?*

До обов’язкових (життєво необхідних) структур бактеріальної клітини належать ті, без яких вона не може існувати й розмножуватися, а до допоміжних (необов’язкових) — структури, що допомагають бактеріям пристосовуватися до змінних умов середовища.\

<u>До обов’язкових структур належать :</u>

- Нуклеоїд.
- Цитоплазма.
- Рибосоми
- Цитоплазматична мембрана.
- Клітинна стінка.

<u>До допоміжних (необов’язкових) структур належать :</u>

- Капсула (або слизовий шар).
- Джгутики.
- Пілі (фімбрії, війки).
- Плазміди.
- Спори (ендоспори).
- Включення.

2. *У чому полягають фундаментальні відмінності між нуклеоїдом прокаріотів та ядром еукаріотів?*

Відмінність полягає в тому, що ядро еукаріотів відділене від цитоплазми подвійною мембраною, тоді як нуклеоїд прокаріотів є просто ділянкою цитоплазми без мембранної оболонки. Це визначає принципово різну організацію ДНК, регуляцію генів та швидкість синтезу білків у цих двох типах клітин.

3. *Яку хімічну будову має джгутик бактерій? Який білок входить до його складу?*

Джгутик бактерій має **білкову будову**, а основним білком, що входить до складу його нитки, є скоротливий глобулярний білок **флагелін** (на відміну від джгутиків еукаріотів, які побудовані з тубуліну)

4. *Поясніть відмінності в будові базального тіла джгутика у грампозитивних та грамнегативних бактерій.*

Головна відмінність у будові базального тіла джгутика полягає в **кількості білкових кілець**, що закріплюють його в клітинній оболонці. У **грамнегативних бактерій базальне тіло має чотири кільця** (L, P, MS, C), тоді як у **грампозитивних — лише два внутрішніх кільця** (MS та C).

5. *Охарактеризуйте типи джгутикування: монотрихи, лофотрихи, амфітрихи, перитрихи. Наведіть приклади.*

За кількістю та місцем розташування джгутиків на поверхні клітини виділяють **чотири основні типи джгутикування рухомих бактерій: монотрихи, лофотрихи, амфітрихи та перитрихи**. Ця ознака є важливою систематичною характеристикою, яка визначає характер і швидкість руху мікроорганізмів у рідкому або напіврідкому середовищі

Монотрихи — це рухливі бактерії, які мають лише **один полярний джгутик** на одному з кінців клітини (синьогнійна паличка, холерний вібріон).

Лофотрихи — це рухливі бактерії, які мають **пучок джгутиків на одному з полюсів** клітини (хелікобатер пілорі, алкалігенес).

Амфітрихи — це бактерії, які мають по одному джгутику або по пучку джгутиків на обох протилежних кінцях (полюсах) клітини. Така будова дозволяє їм швидко змінювати напрямок руху у рідкому середовищі (спірили).
Перитрихи (правильне написання — через літеру *«и»*) — це рухливі бактерії, у яких численні джгутики розташовані рівномірно по всій поверхні клітини (сальмонела, ервінія).

6. *За рахунок якого джерела енергії здійснюється обертання джгутика бактерій?*

Обертання джгутика бактерій здійснюється за рахунок енергії трансмембранного електрохімічного градієнта іонів, а не за рахунок прямого гідролізу АТФ.

7. *Як відрізнити активний плавальний рух бактерій від пасивного броунівського руху під мікроскопом?*

Відрізнити активний рух бактерій від броунівського можна за напрямком переміщення та траєкторією клітин. Активні бактерії цілеспрямовано перетинають поле зору, тоді як нерухомі лише хаотично коливаються на одному місці.

8. *У чому полягає суть методу Буррі-Гінса для виявлення капсул? Чому мазок не можна фіксувати над полум'ям?*

Метод Буррі-Гінса (також відомий як негативно-позитивне забарвлення) використовується для виявлення капсул у бактерій шляхом створення контрасту між самою клітиною, її капсулою та навколишнім фоном.

Метод поєднує два етапи забарвлення — негативне (за Буррі) та позитивне (за Гінсом):

1. **Негативне контрастування (за Буррі).** Мазок змішують із краплею чорної туші або нігрозину. Частинки туші не проникають крізь щільну речовину капсули та клітинну стінку, тому вони створюють темний (чорний або темно-сірий) фон навколо бактерії.
2. **Позитивне забарвлення (за Гінсом).** Після висихання мазок додатково обробляють розчином фуксину (зазвичай карболовим фуксином Ціля). Барвник проникає всередину самої бактеріальної клітини і фарбує її у яскраво-червоний (рожевий) колір.
3. **Результат мікроскопії.** У полі зору мікроскопа на темному тлі туші чітко видно **червоні бактеріальні клітини**, оточені **безбарвним (прозорим) ореолом** — це і є капсула.

Чому мазок не можна фіксувати над полум'ям?

Термічна фіксація (проведення скельця над полум'ям пальника) при цьому методі категорично заборонена з двох причин:

- **Деформація та руйнування капсули.** Капсула містить велику кількість води (до 90–98%) та полісахаридів або поліпептидів. Під дією високої температури вона миттєво висихає, стискається і руйнується, через що стає невидимою під мікроскопом.
- **Поява артефактів (псевдокапсул).** При швидкому нагріванні цитоплазма бактеріальної клітини зморщується і відшаровується від навколишнього середовища або шару туші. Утворюється порожній простір навколо клітини, який можна помилково прийняти за справжню капсулу.

9. *Що таке таксиси? Наведіть приклади позитивного та негативного хемотаксису у ґрунтових бактерій.*

Таксиси — це спрямовані рухові реакції вільноживучих клітин або організмів (бактерій, одноклітинних водоростей, найпростіших, сперматозоїдів) у відповідь на односторонню дію певного подразника. Залежно від природи подразника розрізняють фототаксис (реакція на світло), термотаксис (на температуру), аеротаксис (на концентрацію кисню) та **хемотаксис** (на хімічні речовини).

Позитивний хемотаксис — рух організму в напрямку до джерела подразника.Рух до кореневих виділень рослин**.** Бульбочкові бактерії рухаються у ґрунті до коренів бобових рослин, реагуючи на флавоноїди та органічні кислоти, які виділяє корінь. Це дозволяє їм знайти хазяїна та утворити симбіоз.

Негативний хемотаксис — рух організму в протилежний бік від джерела подразника. **Уникнення токсинів та важких металів.** Ґрунтові бактерії відпливають від ділянок із високою концентрацією іонів важких металів (свинцю, кадмію, ртуті) або промислових забруднювачів, які руйнують їхні клітинні структури.

10. *Який механізм руху притаманний спірохетам та ковзаючим бактеріям, що не мають зовнішніх джгутиків?*

Спірохети та ковзаючі бактерії використовують різні внутрішні та поверхневі структури для пересування без зовнішніх джгутиків. **Спірохети рухаються за допомогою осьової нитки (ендоджгутика), а ковзаючі бактерії використовують адгезивні білкові комплекси та ретракцію пілей.**