

Питання до вступних іспитів до аспірантури Інституту.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «мікробіологія»

ВСТУП ТА ІСТОРИЧНІ ВІДОМОСТІ

Предмет та завдання мікробіології. Зв'язок мікробіології з іншими науками. Основні розділи мікробіології та їх характеристика.

Відкриття мікроорганізмів Левенгуком. Морфологічний та фізіологічний напрямки у розвитку мікробіології. Відкриття Луї Пастера та їх значення для розвитку мікробіології і загальної біології. Відкриття Роберта Коха, Бейєрінка, Ключєвера, Флемінга.

Внесок вітчизняних вчених у розвиток мікробіології. Відкриття Виноградського, Івановського, Мечникова. Дослідження Гамалеї, Омелянського, Надсона, Холодного, Заболотного, Ісаченка, Красильникова, Шапошника та ін. Основні напрямки наукового розвитку сучасної мікробіології, актуальні проблеми народного господарства що вона вирішує.

Загальна роль мікроорганізмів у природі та в житті людини.

СИСТЕМАТИКА БАКТЕРІЙ

Основні поняття в систематиці мікроорганізмів (таксономія, класифікація, ідентифікація, номенклатура). Ранги таксонів.

Фенотипова класифікація бактерій, її принципи та критерії. Філогенетична класифікація бактерій (заснована на аналізі нуклеотидних послідовностей 16S рРНК). Хемотаксономічні підходи у класифікації бактерій.

Основні відміни між прокаріотними і еукаріотними мікроорганізмами (різниця у структурі ядра, клітинній стінці, пластидах та ін.).

Прокаріоти: еубактерії (різниця у складі клітинної стінки, у апараті синтезу білка, у клітинних ліпідах, наявність специфічних коензимів).

Аеробні хемолітотрофні бактерії (сіркоокислюючі, залізо і марганецьокислюючі, нітрифікуючі).

Нокардієподібні форми. Принципи їх класифікації.

Молочнокислі бактерії. Принципи їх класифікації. Основні роди і види.

Фотосинтезуючі прокаріоти (ціанобактерії, пурпурні бактерії) та їх принципіві відміни від нефотосинтезуючих прокаріот.

Характеристика мікоплазм.

Архебактерії: метаногени, галобактерії, термоплазми, екстремальні термофіли та ін.

Грамнегативні аеробні хемогетеротрофи. Основні роди. Принципи їх класифікації.

Дріжджі. Принципи їх класифікації. Основні роди і види.

Основні напрямки наукового розвитку сучасної мікробіології, актуальні проблеми народного господарства, що вона вирішує.

Загальна роль мікроорганізмів у природі та в житті людини.

МЕТОДИ МІКРОСКОПІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Світловий мікроскоп: застосування фазового контрасту, мікроскопія в темному полі, люмінесценція та ультрафіолетова мікроскопія. Електронний мікроскоп, принцип його дії та можливості.

Виготовлення мікробних препаратів з живих та фіксованих культур.

Прості та диференційовані методи фарбування клітин бактерій.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА БУДОВА БАКТЕРІАЛЬНОЇ КЛІТИНИ

Елементарний хімічний склад клітин мікроорганізмів. Особливості хімічного складу клітин еукаріот та прокаріот. Зміна складу клітин в залежності від віку культур та умов їх вирощування.

Форми та розміри клітин бактерій.

Будова бактеріальної клітини. Слизивий шар, капсула, їх хімічний склад та функції. Клітинна стіна. Будова та хімічний склад клітинної стінки грам-позитивних та грам-негативних бактерій. Протопласти, сферопласти та L-форми бактерій.

Цитоплазматична мембрана, мезосоми, тілакоїди, хроматофори, аеросоми. Цитоплазма та ядерний апарат бактерій. Рибосоми, параспоральні тільця. Запасні поживні речовини, їх хімічний склад та значення.

Джгутики, їх хімічний склад і будова. Механізм руху джгутикових бактерій. Фібрили та статеві волоски у бактерій, їх функції. Ковзаючий тип руху у бактерій. Способи розмноження бактерій.

Морфологічно диференційовані клітини прокаріот-ендоспори, екзоспори, цисти, бактероїди, гетероцисти, акінети. Процес утворення ендоспор у бактерій. Хімічний склад ендоспор, їх будова та значення.

МЕТАБОЛІЗМ ПРОКАРІОТ

Загальні особливості метаболізму прокаріот. Єдність та відмінності в обміні речовин бактерій та інших живих істот.

Особливості способу живлення бактерій. Джерела вуглецю. Гетеротрофне та автотрофне живлення. Використання бактеріями різних азотних сполук. Аміноавтотрофні та аміногетеротрофні бактерії.

Потреба бактерій в додаткових поживних речовинах. Ауксоавтотрофні та ауксогетеротрофні бактерії.

Процеси, що зумовлюють проникнення поживних речовин в бактеріальну клітину.

Ферменти бактерій. Конститутивні та індукцибельні ферменти, екзо- та ендoferменти.

Шляхи конструктивного та енергетичного обміну у бактерій, особливості цих процесів та їх взаємозв'язок.

Різноманітність шляхів одержання енергії у бактерій.

Анаеробні процеси одержання енергії з органічних сполук. Шляхи анаеробної дисиміляції органічних субстратів. Гексозодифосфатний та гексозомонофосфатний шляхи розщеплення гексоз. Засвоєння гексоз за схемою Ентнера-Дудорова. Субстратне фосфорилування. Біохімічні основи різних бродильних процесів.

Анаеробне дихання. Використання бактеріями неорганічних сполук як кінцевого акцептора електронів.

Механізм взаємодії бактерій з молекулярним киснем. Процеси кінцевого окислення органічних сполук. Цикл трикарбонових кислот. Ланцюг переносу електронів. Дихальний апарат бактерій, що використовують в аеробних умовах органічні субстрати. Окислювальне фосфорилування.

Неповне окислення органічних сполук. Оцтовокисле бродіння.

Засвоєння бактеріями енергії мінеральних сполук. Літотрофні мікроорганізми, особливості їх електронно-транспортних систем. Зворотне перенесення електронів.

Основні шляхи біосинтезу пластичних речовин бактеріями. Синтез вуглеводів, амінокислот та ліпідів.

Асиміляція диоксиду вуглецю автотрофними та гетеротрофними бактеріями. Рибулосодифосфатний шлях відновлення диоксиду вуглецю /цикл Кальвіна/. Засвоєння вуглецю в реакціях відновлення карбонових кислот /цикл Арнона/.

Регуляція обміну речовин у бактерій. Індукція, її контроль за принципом негативного та позитивного зворотного зв'язку. Репресія кінцевими продуктами та метаболітами.

Регуляція активності ферментів.

ВПЛИВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА БАКТЕРІЇ

Вплив на бактерії зовнішнього середовища. Фактори впливу: фізичні, хімічні, біологічні.

Вплив вологості, світла, температури, осмотичного та гідростатичного тиску. Вплив реакції середовища, аерації та окисно-відновного потенціалу, радіації. Вплив хімічних речовин на мікроорганізми.

Біологічні фактори впливу. Взаємини між мікроорганізмами-симбіоз, метабіоз, антагонізм.

КУЛЬТИВУВАННЯ ТА РІСТ МІКРООРГАНІЗМІВ

Потреби мікроорганізмів в поживних речовинах. Класифікація прокариот по типу живлення. Методи культивування бактерій. Поживні середовища, їх хімічний склад та фізичний стан. Звичайні, елективні та диференціально-діагностичні середовища.

Культури накопичення бактерій та принципи елективності. Чисті культури бактерій, методи їх одержання та перевірки на чистоту.

Поверхнєве та глибинне культивування. Періодична культура. Фази росту, їх характеристика. Проточне культивування в хемостатах та турбідостатах. Синхронізовані культури, способи їх одержання та значення. Культивування іммобілізованих клітин.

ГЕНЕТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ

Організація генетичного апарату мікроорганізмів. Будова і реплікація хромосоми. Позахромосомна ДНК.

Мутаційна мінливість бактерій. Мутагенні фактори. Молекулярні основи і типи мутацій. Локалізований і сайтспецифічний мутагенез.

Генетична рекомбінація у мікроорганізмів. Кон'югація. Статевий фактор і перенесення хромосоми.

Генетична трансформація. Компетентні клітини, протопласти, електропорація.

Генетична трансдукція загальна і специфічна. Помірні фаги. Лізогенія.

Генетична рекомбінація при злитті протопластів.

Плазмідні бактерій, їх будова і біологічна роль. Ознаки, що детермінуються плазмідами.

Регуляція активності генів. Оперони, репресія та індукція.

Генетичні основи селекції мікроорганізмів. Приклади одержання продуцентів антибіотиків, амінокислот, вітамінів, ферментів, тощо. Мікробіологічна промисловість.

Генетична та клітинна інженерія. Приклади використання в народному господарстві, медицині, ветеринарії, сільському господарстві та в екології генно-інженерної продукції.

ПРОМИСЛОВА МІКРОБІОЛОГІЯ

Основи мікробіологічних виробництв. Виробничі штами бактерій, шляхи їх одержання, в тому числі генно-інженерними засобами, контроль активності, зберігання. Сировина для мікробіологічних виробництв.

Виробниче культивування мікроорганізмів. Одержання кінцевого продукту та його форми. Контроль виробництва продуктів мікробного синтезу.

Спиртове бродіння. Етапи, вплив концентрації і вуглецевого субстрату та кисню на процес утворення спирту. Використання дріжджів у виробництві хлібопродуктів, пива, вина.

Практичне використання молочнокислих бактерій. Молочна промисловість. Виробництво молочної кислоти. Біологічне консервування. Препарати живих культур молочнокислих бактерій для медицини та ветеринарії.

Виробництво кормового білка. Технологічні особливості культивування дріжджів на вуглеводах нафти, гідролізатах рослинної сировини. Перспективи одержання білка на природному газі, метанолі та етанолі.

Шляхи утворення лізину в клітинах диких штамів бактерій. Суперсинтез лізину мутантними штамми. Регуляція біосинтезу лізину в умовах виробництва. Основи біотехнології і виробництва лізину.

Біотехнологія металів. Мікроорганізми, що приймають участь у вилуженні металів. Промислове вилучення міді із руд.

Утворення бактеріями ферментів: протеаз, нуклеаз, пектиназ, целюлаз, ліпаз та ін. Утворення бактеріями полісахаридів, вітамінів, токсинів, алкалоїдів.

Антибіотики. Біосинтез мікроорганізмами антибіотиків. Класи антибіотиків. Продуценти. Специфічність дії антибіотиків. Біологічна роль антибіотиків в природі. Селекція продуцентів антибіотиків. Основи біотехнології антибіотиків. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків. Пробиотики. Виробництво біогазу

ЛІТЕРАТУРА

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика (в 3-х т.). М., Мир, 1988.
2. Льюин Б. Гены. Перевод с англ. под.ред. Г.П.Георгиева. М..Мир,1987.
3. Прозоров А.А. Генетическая трансформация и трансфекция. М., Наука, 1980.
4. Брода П.Плазмиды. М., Мир,1982.
5. М.В. Гусев, Л.А. Минеева. Микробиология. Изд-во МГУ, 1985
6. М.В. Гусев, Л.А. Минеева. Микробиология (6-е издание). Москва: АCADEMIA, 2006
7. Алиханян С.И. Селекция промышленных микроорганизмов. М., Наука, 1968.

8. Определитель бактерий Берджи (Вступительная часть). 9-е издание: Пер. с англ. /под ред. Г.А. Заварзина. - Москва: Мир, 1997, том 1.
9. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. - Ленинград: Изд. Лен. Университета, 1989. - 246 с.
10. Заварзин Г.А. Фенотипическая систематика бактерий М.: Наука, 1974.- 141с.
11. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1987
12. Арадыева З.А. Промышленная микробиология. - М.: Наука, 1989.
13. Квасников Е.И., Щелокова И.Ф. Дрожжи. Биология. Пути использования. - М.: Наука, 1991.
14. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. 2,3 том - М.: Мир, 1979.
15. Современная микробиология. Прокариоты. (в 2-х томах). Под. ред. Ленгелера Й., Дрекса Г., Шлегеля Г., М.: Мир, 2005.
16. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. К.: НУХТ, 2004 р.
17. Козлова І.П., Радченко О.С., Степура Л.Г. та ін. Геохімічна діяльність мікроорганізмів та її прикладні аспекти. К.: Наукова думка, 2008.