### НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ

## КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни

" Загальна мікробіологія і вірусологія "

на тему:

"Особливості будови архей"

Виконав: студент ІЕБ 203 групи, Гопанчук О.В.

Перевірила: к.с.-г.н., доцент кафедри біотехнології Ястремська Л.С.

Київ 2014

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Кафедра Біотехнології

Дисципліна Загальна мікробіологія і вірусологія

Спеціальність Біотехнологія

Курс ІІ Група 203 Семестр ІІІ

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу студента

###### Гопанчука Олександра

1. Тема роботи: Особливості будови архей

. Строк здачі студентом закінченої роботи 2 грудня 2014 року

3. Зміст пояснювальної записки: 1. Загальна характеристика Археїв; 1.1. Архебактерії; 1.2. Археї входять в три фенотипічні групи; 2. ОСОБЛИВОСТІ АРХЕЙ; 2.1. Царство кренархеот; 2.2. Царство евріархіот .

4. Дата видачі завдання 15 вересня 2014 р.

Студент

Керівник Ястремська Л. С.

« » 2014 р.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до курсової роботи

" Особливості будови архей ": 17 с., 1 малюнок.

Об’єкт дослідження - археї

Предмет дослідження -. особливості будови архей

Мета роботи - описати характеристику особливості будови архей Методи досліджень. статистичні,

Результатом роботи є узагальнення новітніх літературних даних щодо характеристики археїв, розмноження, живлення.

Дана робота може бути використана з метою пошуку і підбору оптимальних засобів для живлення, росту археїв. Ми також дізнаємось про різні царства, особливості архей- прокаріотів.

Зміст

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Загальна характеристика Археїв

.1 Архебактерії

.2 Археї входять в три фенотипічні групи

РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ АРХЕЙ

2.1 Царство кренархеот

.2 Царство евріархіот

Висновки

Список використаної літератури

ВСТУП

Актуальність. Актуальність даної теми зумовлена описанням характеристики особливості будови архей.

Археї - одна з груп живих організмів, до якої належать мікроскопічні одноклітинні прокаріоти <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B8>, що дуже відрізняються низкою фізіолого-біохімічних ознак від справжніх бактерій (еубактерій <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D1%83%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97>). Хоча досі є невизначеність в точному філогенезі <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B7> цих груп, археї, еукаріоти <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D1%83%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B8> і бактерії <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%8F> є фундаментальними групами в так званій системі трьох доменів <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0\_%D1%82%D1%80%D1%8C%D0%BE%D1%85\_%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%96%D0%B2>. Подібно до бактерій, археї - це одноклітинні організми <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%96>, що не мають ядра <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B5\_%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%BE> і тому класифікуються як прокаріоти <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B8> (Prokaryota) - відомі також як Monera в таксономії п'яти царств <http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%8F\_%D0%BF%27%D1%8F%D1%82%D0%B8\_%D1%86%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2&action=edit&redlink=1>. Археїв спочатку було виявлено в екстремальних середовищах, але потім їх було знайдено в усіх типах екосистем <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0>. Архебактерії істотно відрізняються від інших мікроорганізмів за складом і послідовністю нуклеотидів у рибосомних <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D1%96\_%D0%A0%D0%9D%D0%9A> і транспортних <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BD%D1%96\_%D0%A0%D0%9D%D0%9A> РНК <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%9D%D0%9A>.

РОЗДІЛ 1. Загальна характеристика Археїв

Археї - одноклітинні прокаріоти, на молекулярному рівні помітно відрізняються як від бактерій, так і від еукаріотів. Відмінності спостерігаються в компонентах синтезу білка, структурі клітинної стінки, біохімії (тільки серед архей є метаногени) і стійкості до факторів зовнішнього середовища (більша частина - екстремофили).

Археї дуже широко поширені на Землі, пристосовані до проживання в різноманітних умовах. Велика їх частина - хемоавтотрофи. Серед архей станом на 2003 рік був відомий лише один паразитичний організм - Nanoarchaeumequitans.

Перші такі організми були виявлені в гарячих джерелах (так, особливо відомий джерело Басейн з шампанським в геотермальному регіоні Північного острова Нової Зеландії УАИ-О-Тапу). Однак відмінності архей від інших бактерій були виявлені в 1977 році групою американських вчених на чолі з Карлом Воуз при порівняльному аналізі 16s рРНК. При звичайному мікроскопірованіі неможливо виділити якісь відмінності архей від еубактерій, вони близькі до їх грампозитивних форм, розмножуються, як і еубактерії, бінарним поділом, брунькуванням і фрагментацією.

Археї широко поширені в навколишньому світі, займаючи, в тому числі, і такі екологічні ніші, які недоступні іншим живим організмам. У гарячих джерелах живуть археї-термофіли, стійкі до температур +45 .. + 113 ° C; псіхрофіли здатні до розмноження при порівняно низьких температурах (-10 ... +15 ° C); Ацидофіли живуть в кислотних середовищах (pH 1-5); Алкаліфіли, навпаки, вважають за краще лугу (pH 9-11). Барофіли витримують тиск до 700 атмосфер, галофили живуть в соляних розчинах з вмістом NaCl 25-30%. Ксерофіли виживають при мінімальному рівні вологи.

Археї поширені в гірських породах під морським дном (там мешкають як гетеротрофні види, для яких, можливо, джерелом вуглецю служать вуглеводні, так і хемоавтотрофні метаноокіслюючі археї).

Розміри клітин архей типові для більшості відомих прокаріотів, середній діаметр - близько 1 мкм. Найменшими серед архей є клітини виду Nanoarchaeum equitans - 0,4 мкм. Форма клітин різноманітна: зустрічаються сферичні, палочкоподібні, спіральні, трикутні і прямокутні види; багато хто має джгутики, до складу яких, на відміну від еубактеріальних джгутиків, входить кілька видів флагеліну.

1.1 Архебактерії

Морфологічно архебактерии, коротко позначаються як археї (рис. 1.1.), не мають різких відмінностей від еубактерій. За великого навичок можна відрізнити їх клітини за певній незграбності, але ці відмінності не виходять, наприклад, за межі відмінностей азотобактера від псевдомонад. Цитологічні відмінності їх клітин з типово прокаріотною будовою так само не істотні. Фізіологічно багато архебактерии відносяться до організмів, що розвиваються в екстремальних умовах, - Екстремофіли. Архебактерии здійснюють такі унікальні процеси, як метаногенез; особливий тип фотосинтезу за участю бактеріородопсина; використання сірчаних сполук. Основна відмінність архей від еубактерій - в апараті синтезу білка.



Рис. 1.1. Загальний вигляд археї

Архебактерії відрізняються від еубактерій рядом хемотаксономічних ознак. Їх мембрани містять не ефіри гліцерину і жирних кислот, а етерифіковані ізопреноїдами. У еубактерій і еукаріот ізопреноїди містяться в бічних ланцюгах хінонів, хлорофіл, утворюються при синтезі холестерину і каучуку, але не входять до мембрани. У клітинній стінці архебактерій ланцюга полісахаридів і глюкозаміну з'єднані пептидами з іншим набором амінокислот, ніж у бактерій з муреїном, і тому отримали назву псевдомуреіна. Інгібітори синтезу муреіновой клітинної стінки (антибіотики пеніцилін, циклосерин, ванкоміцин, цефалоспорин) не діють на архебактерій. У багатьох архей клітинна стінка складена білковими глобулами, що утворюють так званий S-шар, добре помітний на електронних фотографіях як упорядкована поверхня, що нагадує вишивку бісером. S-шар чутливий до детергентів. Такий же шар властивий ряду бактерій як додаткову освіту на поверхні, а у планктоміцетів S-шар служить основною структурою стінки.

РНК-полімераза архей, як і в еукаріот, містить 9-12 субодиниць, а не 4, як у еубактерій. Тому археї нечутливі до рифампіцину, інгібуючій в низьких концентраціях бактеріальну РНК-полімерази. Синтез білку не пригнічується у архей хлорамфеніколом, циклогексимідом, стрептоміцином. Тетрациклін діє на архей набагато слабкіше, ніж на еубактерій.

1.2 Археї входять в три фенотипічні групи

) метаноутворюючих організмів,

) екстремальних галофіли.

) екстремальних Термофіли.

У 9-му виданні «Визначника бактерій Берджі» археї складають групи 31-35.

Метаногени (група 31) здійснюють унікальну в живому світі реакцію синтезу метану і грають найважливішу роль в біосферних механізмах. Це високоспеціалізовані анаеробні організми, для яких реакція метаногенеза служить єдиним джерелом енергії. Окислювачем в реакціях метаногенеза є СО2.

Відповідно донорам електрона, метаногени поділяються на три групи:

) водневі (гідрогенотрофние);

) ацетокластичні;

) метилотрофні, окислюють метиловані з'єднання з групою О, N, S. Політрофна метаносар-цина, здатна використовувати всі три шляхи.

Розділ 2. ОСОБЛИВОСТІ АРХЕЙ

За формою і розмірами клітин, загальним принципам їх організації та характером поділу археї подібні з бактеріями, хоча тільки серед них виявлені організми кубічної форми. Багато архей рухливі і мають джгутики, схожі на бактеріальні, але дещо відрізняються деталями будови.

Однак представники цього домену мають суттєві особливості.

. Вже було зазначено, що найважливішою особливістю архей є своєрідність їх рибосомальних і транспортних РНК, їх рибосоми розрізняються також і за формою. Відмінні риси виявлені і в інших компонентах системи синтезу білка.

. На відміну від всіх інших організмів археї у складі мембранних ліпідів мають не жирні кислоти, а багатоатомні спирти, зазвичай з 20 або 40 атомами вуглецю. В останньому випадку ліпідна пластина мембрани утворена мономолекулярним шаром, що, ймовірно, надає мембрані особливу міцність.

. Покрови клітин у різних архей можуть мати різну будову і хімічний склад, але їм часто властива наявність поверхневих шарів, утворених певним чином структурованими і регулярно укладеними білковими або глікопротеїдними молекулами правильної чи досить химерної форми (рис. 1). Іноді до складу клітинних стінок архей входять пептиди і полісахариди.

. Деякі археї здійснюють біохімічні процеси, не властиві жодним іншим організмам. Наприклад, тільки певні представники архей в процесі своєї життєдіяльності утворюють метан.

. Більшість архей - екстремофіли, тобто розвиваються в екстремальних умовах, при високій температурі, кислотності, в насичених сольових розчинах.

. Археї, мабуть, нездатні до паразитизму. Принаймні до теперішнього часу археї, що приносять шкоду яким-небудь іншим організмам, невідомі, хоча серед них багато симбіонтів, до взаємної користі живуть спільно з іншими організмами. Серед архей багато автотрофних форм, що не потребують органічній їжі та отримують необхідну для життя енергію за рахунок окислювально-відновних реакцій, в які залучені неорганічні молекули.

.1 ЦАРСТВО КРЕНАРХЕОТ

Ці організми утворюють досить гомогенну групу. Вони отримують енергію в процесах, пов'язаних з відновленням або окисленням сполук сірки, і є Гіпертермофіли, тобто розвиваються при температурі вище 80 С. Назва цього царства походить від грецьких коренів "крен", що означає джерело, ключ, і "архе" - стародавній. Дійсно, ці археї мешкають виключно в гарячих джерелах, на поверхні Землі або дні океану, зазвичай в зонах вулканічної активності. Місцем їх проживання є, зокрема, околиці глибоководних вулканічних джерел - "чорних курців", розташованих в океані на тисячеметрових глибинах.

Температура води в них завдяки високому тиску може досягати 200-300 С. При взаємодії води джерела з морською водою утворюється темний осад, джерело як би димить. Звідси походить їх назва. Близько таких джерел розвиваються екстремально термофільні археї, деякі з них ростуть навіть при температурах 100-110 С. До них відноситься, наприклад, Pyrodictium occultum - "вогняна сіточка", організм, що представляє собою сіточку, утворену кульками-коками, з'єднаними тяжами. Найкраще "сіточка" розвивається при температурі 105 С, використовуючи для життя енергію окислення елементарною сіркою молекулярного водню, що міститься у вулканічному газі: Н2 + S H2S. Інший представник кренархеот - Sulfolobus acidocaldarius зростає при температурах до 100 С, використовуючи енергію окислення елементарної сірки молекулярним киснем: 2S + O2 + 2H2O 2H2SO4. Очевидно, що в результаті життєдіяльності Sulfolobus відбувається сильне підкислення середовища, але це для організму тільки корисно, так як він росте при значеннях рН 1-6. Sulfolobus не має строго певної форми і легко її зраджує, так як оточений тільки структурованим шаром глікопротеїнових субодиниць (див. Рис. 1). На його поверхні присутні волоски - пили, за допомогою яких Sulfolobus може прикріплятися до частинкам сірки, використовуваної ним як субстрат для дихання.

.2 ЦАРСТВО ЕВРІАРХЕОТ

Ці організми поширені повсюдно. Деякі форми є екстремально термофільними і живуть близько "чорних курців", Це, наприклад, Pyrococcus furiosus ("запеклі вогняні кульки"). "Кульки" розвиваються за відсутності молекулярного кисню за рахунок використання органічної речовини при температурах 70-103 С. Проте представники евріархеот виявлені і в арктичній тундрі і навіть Антарктиді.

До евріархеотам відноситься велика група метанобразующих архей. Як вже було зазначено, біологічну освіту метану здійснюється тільки археями. Основним шляхом утворення метану є окислення молекулярного водню вуглекислотою - "карбонатное дихання": 4H2 + CO2 CH4 + 2H2O. У деяких випадках можуть бути використані солі мурашиної та оцтової кислот, метиловий спирт і метиламіни. Таким чином ці археї отримують необхідну їм енергію. Серед метанобразующих архей є форми паличкоподібні, коки (кульки), спіральні форми, іноді - організм утворений однією клітиною, іноді багатьма. Будова і склад клітинних стінок дуже варіюють. Метаноутворюючі археї широко поширені, 1,0-1,5% вуглецю, що бере участь у кругообігу вуглецю в біосфері, проходить через стадію метану. При утворенні метану може бути використаний водень вулканічного походження. Існують екстремально термофільні форми, що розвиваються в зонах гарячих джерел. Це, наприклад, Methanothermus fervidus, зростаючий при температурах 65-97 С. Утворення метану відбувається в опадах морів і прісноводних водойм, болотах, грунтах тундри і рисових полів. Метаноутворюючі археї входять до складу кишкової мікрофлори, зокрема вони розвиваються у відділі шлунка - рубці жуйних тварин. Накопичення метану, хоча і незначне, відзначено і в кишечнику людини. Метаноутворюючі бактерії інтенсивно синтезують вітамін В12 і забезпечують ним своїх господарів. Метаноутворюючі бактерії є внутрішньоклітинними симбіонтами деяких найпростіших, особливо розвиваються за відсутності молекулярного кисню.

Метаноутворюючі археї можуть приносити практичну користь. Так, існують методи утилізації органічних відходів в так званих метантенках. У метантенках при високій температурі і відсутності молекулярного кисню відбувається зброджування органічних речовин різноманітної мікрофлорою, в результаті чого утворюються водень і вуглекислота, які і використовуються археями при утворенні метану. Завдяки високій температурі процеси йдуть з високою інтенсивністю. У літературі повідомлялося, що від трупа коня, поміщеного в такий метантенк, через тиждень залишився один скелет. Були сконструйовані також установки для отримання горючого газу - метану з соломи, що, як припускають, може забезпечити газом невеликі сільськогосподарські поселення.

Екстремально галофільні, здатні до зростання в насичених сольових розчинах археї утворюють самостійну групу вельми своєрідних організмів, до яких відносяться представники родів Halobacterium, Halococcus, Natronobacterium, Natronococcus і деяких інших. Вони розвиваються при концентраціях солей, що перевищують 250-300 г / л. Natronobacterium і Natronococcus, крім того, воліють лужні водойми з вкрай високими значеннями рН. Внутрішньоклітинна сольова концентрація у галофілів висока, головним чином за рахунок накопичення іонів К +. Їх ферменти працюють при високих сольових концентраціях, при яких аналогічні ферменти інших організмів втрачають активність. Галофили існують за рахунок використання органічних сполук, вони можуть рости в присутності молекулярного кисню і без нього. При відсутності молекулярного кисню і наявності світла у них відбувається утворення так званих пурпурних або фіолетових мембран - це ділянки поверхневої мембрани клітини, що містять пігмент родопсин, аналогічний родопсину людського ока. У пурпурних мембранах за рахунок енергії світла відбувається синтез АТФ (аденозинтрифосфату), що є основним носієм енергії в клітинах живих організмів. Ця енергія може бути використана археями для підтримки життя, хоча існувати виключно за рахунок світлової енергії вони не можуть. Клітини деяких галофілів містять також інші типи родопсина - сенсорний родопсин I і II, що входить до складу рецептора світла і забезпечує здатність цих організмів при русі певним чином орієнтуватися щодо джерела світла. Клітини галофілів зазвичай містять також червоні каротиноїдні пігменти, при їх масовому розвитку субстрат (сіль, скупчення органіки і т.п.) забарвлюється в червоний колір. Галофили населяють соляні озера, наприклад Мертве море. Мертве море - озеро на території Ізраїлю і Йорданії, вода якого насичена солями . Думали, що в ньому немає ніякого життя, але виявилося, що Мертве море населене археями. Археї виявлені в соляних озерах США, Кенії, в солярні (дрібних водоймах для випарювання морської води та отримання солі). Соляні озера на півдні Росії теж заселені галофільнимі археями. Відомо, що раніше знайдену червону сіль, як сіль царську, відправляли на возах до Москви, в Кремль. Існують повідомлення про те, що клітини галофільних архей, замуровані в скам'янілу сіль при висиханні водоймища, можуть зберігатися в життєздатному стані протягом багатьох мільйонів років і, потрапивши в сприятливі умови, починають рости. Подібного роду дані, правда, викликають сумніви і потребують перевірки.

Особливу групу евріархеот складають кислотолюбиві археї, що використовують для життя органічні сполуки. Сюди відносяться так звані Термоплазма, що розвиваються в гарячих і кислих вулканічних джерелах та позбавлені клітинної стінки. Навколишнє їх клітини цитоплазматическая мембрана, як очевидно, володіє дивовижною стійкістю. Ще більш кіслотолюбів Picrophilus, що в перекладі означає кіслотолюб. Ця архею росте тільки при значеннях рН нижче 2,2 і навіть при рН близько 0. Розвивається вона при температурі 50-55 С. Клітини цієї археї, крім цитоплазматичної мембрани, оточені структурованим шаром білкових субодиниць, що, як уже було сказано, характерно для багатьох архей. Потрібно мати на увазі, що розчин, у якому живуть ці організми, потрапивши на шкіру людини, неминуче викличе сильний опік, а на сукню утворює дірку. Вивчення архей приносить все нові свідчення дивовижної здатності живих організмів пристосовуватися до існування в умовах, здавалося б для життя непридатних.

Архе - значить древній, і на древній Землі в початкові періоди еволюції життя археї, мабуть, домінували в біосфері і відігравали провідну роль у біологічних процесах трансформації елементів. У той час особливе значення мали процеси отримання енергії прокариотами за рахунок окислення молекулярного водню і використання в окисно-відновних реакціях сполук сірки. Ці речовини є серед продуктів вулканічної діяльності, і їх використання мікроорганізмами повинно було мати особливе значення в періоди, коли органічна речовина містилася в біосфері ще в дуже незначній кількості. В океанічних глибинах близько вулканічних джерел типу "чорних курців" могла розвиватися життя, незалежна від енергії Сонця, можливість існування якої ще недавно важко було собі уявити. Вплив, який справили археї на еволюцію життя на Землі, важко оцінити. Відомості про цю групу живих організмів стрімко розширюються.

Висновок

Кінець XX століття характеризується бурхливим розвитком біології, яка вступила в еру біології молекулярної. Досягнення молекулярної біології відомі. Успіхи у вивченні біорізноманіття відомі менш широко. Тим часом виявлення еволюційних гілок живих організмів, що сформувалися ще на зорі розвитку життя, з'ясування особливостей організації, фізіології та екології різних їх представників безперечно мають величезне загальнонаукове значення. Одним з основних, якщо не основним досягненням у галузі вивчення біорізноманіття є виявлення групи архей як самостійного домену живих організмів. Археї, безсумнівно, зіграли істотну роль в еволюції біосфери, і в наш час займають у ній своєрідне місце, забезпечуючи проходження певних процесів круговороту речовин, що є необхідною умовою її існування.

архей клітинний живлення кислотолюбивий

Література

1. Громов Б.В. Цианобактерии в биосфере // Соросовский Образовательный Журнал. 1996. С. 33-39.

. Кнорре Д.Г. Биохимия нуклеиновых кислот // Там же. ╧ 3. С. 11-16.

. Woese C.R., Kandler O., Wheelis M.L. Towards a Natural System for Organisms: Proposal for the Domains Archaea, Bacteria, and Eucarya // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 1990. Vol. 87. P. 4576-4579.