

Тема: Прокаріотичні організми: археї та бактерії. Особливості їхньої організації та функціонування

Вивчення нового матеріалу

Різноманітність одноклітинних організмів.

Одноклітинний організм – це цілісний організм, якому притаманні всі прояви життя (обмін речовин, енергії, рух, ріст, розмноження, подразливість, живлення, дихання та інші.

Розрізняють:

Одноклітинні прокаріоти;

Одноклітинні еукаріоти;

Одноклітинні, що утворюють колонії.

2.Прокаріоти – доядерні організми.

Прокаріоти (від грецького про – попереду, раніше і каріон – горіх, ядро) – доядерні організми, які на відміну від еукаріот не мають типово сформованого ядра й ядерної мембрани.

3.Тридоменна система живого світу

1977 року американським мікробіологом Карлом Воузом була запропонована трьохдоменна система органічного світу, за якої клітинні форми життя об'єднуються у три домени: Археї, Бактерії та Еукаріоти.

К. Воуз вважав, що, зважаючи на відмінності у певних генах, ці три групи відділилися від спільного предка зі слаборозвинутим генетичним апаратом. Кожній групі дослідник надав статус домену і розділив на кілька царств. За результатами досліджень ця система біла доопрацьована, доповнена і відредагована в 1990 та 2016 роках.

Домен — це таксон найвищого рангу, який включає кілька царств живих організмів.

Клітинні форми життя поділили на три домени — Бактерії, Археї та Еукаріоти. Віруси виділили як окремий таксон Vira, який об'єднує неклітинні форми життя й за рангом відповідає домену.

Американський вчений Карл Воуз запропонував поділ прокаріотів на бактерій (еубактерій) і архей (архебактерій) через істотні генетичні відмінності між цими групами.

Така класифікація найбільш точно відбиває сучасні уявлення про виникнення й еволюцію основних груп живих організмів.

Характерні особливості доменів живих організмів

Група	Організми, які входять до складу групи	Особливості будови і життєдіяльності
Бактерії	Бактерії	Клітинні організми. У клітинах немає ядра й мембранних органел. Відрізняються значною різноманітністю біохімічних процесів у клітинах. Генетичний матеріал зазвичай представлений великою кільцевою молекулою ДНК (бактеріальною хромосомою). Можуть мати плазмід. Гени не містять інтронів
Археї	Археї (архебактерії)	Клітинні організми. Суттєво відрізняються від інших доменів за складом ліпідів та білків. У клітинах немає ядра й мембранних органел. Генетичний матеріал зазвичай представлений великою кільцевою молекулою ДНК (бактеріальною хромосомою). Можуть мати плазмід. Частина генів містить інтрони
Еукаріоти	Тварини, гриби, зелені рослини тощо	Клітинні організми. У клітинах є ядра та інші мембранні органели й цитоскелет. Генетичний матеріал міститься у хромосомах і має вигляд лінійних молекул ДНК. У мітохондріях і пластидах присутні невеликі молекули кільцевої ДНК. Гени містять інтрони

Новий варіант системи організмів, у якому еукаріоти об'єднуються з археями і з'являється нова гілка (відділи-претенденти, які не можна поки що віднести ні до бактерій, ні до архей)

За тридоменної системи органічного світу клітинні форми життя об'єднуються у три домени: Археї, Бактерії та Еукаріоти.

Археї відрізняються від Бактерій особливостями РНК та біохімії. Їх вважають одними з найдавніших організмів на Землі. Населяють переважно середовища з екстремальними умовами. За організацією є примітивними прокаріотами, але при цьому генетично ближче до еукаріотів і є їхніми безпосередніми предками. Основні ознаки Архей: є винятково одноклітинними організмами; мають прокаріотичну будову клітини (з цитоплазматичних органел — лише нуклеоїд та рибосоми); мембрани можуть бути одношаровими; клітинна стінка складається із псевдомуреїну; мають унікальні метаболічні процеси: метаногенез, бактеріородопсиновий фотосинтез; за екологією: термофіли, галофіти, ацидофіли, алкалофіли, базофіли.

За розмірами клітини Архей — від 0,1 до 15 мкм у діаметрі. Можуть бути різної форми: кулі, палички, тонкі нитки, спіралі, диски або бути часточковими, майже прямокутними, плоскими квадратними.

Класифікація Архей є складною, оскільки більшість із них ніколи не вирощували в лабораторних умовах і були ідентифіковані тільки за аналізом нуклеїнових кислот із проб, що були вилучені з місць їх існування.

Археї мешкають у широкому діапазоні середовищ існування: гейзерах, мастилозбірниках, засолених водоймах, болотах, стічних водах, океані, ґрунті тощо. Є важливою частиною екосистеми (можуть становити до 20 % загальної біомаси). Паразити або патогенні форми серед них невідомі. Деякі мешкають у травному тракті людини та рослиноїдних жуйних тварин, допомагаючи у травленні.

Приклади груп екологічних груп Архей: метаногени — в процесі метаболізму перетворюють водень та вуглекислий газ на метан; галофіли — добре себе почувають у солоних середовищах; термоацидофіли — добре розвиваються у сильно кислих місцях та за високих температур (до 120 °C).

Особливості організації та функціонування Архей.

Наприкінці 1970-х років групою вчених під головуванням Карла Вейза із Ілінойського університету (США), після детальних досліджень рибосомальної РНК різних прокаріотів, було оголошено про відкриття живих істот, які дуже відрізняються від усіх інших.

Систематика архей.

Однак знадобилось ще два десятиліття їх було виокремлено у новий домен Археї. Вчені виділяють серед них дві великі групи — протеоархеї та еуархеї. До групи протеоархей належать нещодавно (2015 року) відкриті локархеї. Їх вважають групою, яка є предковою для еукаріотів.

Форма клітин архей.

Археї є одноклітинними організмами, зовні схожими на бактерій, однак із доволі незвичною формою клітини, наприклад, деякі їх види мають вигляд куба, паралелепіпеда, а декотрі навіть амеби. Однак, найбільш типовими є паличкоподібні та сферичні форми клітин.

Розміри клітин архей.

Археї є дрібними істотами, найменші із них досягають 50 мікрометрів у довжину, а найбільші – 150 мкм.

Ознака	Археї	Особливості будови, процесів
Кількість клітин	Тільки одноклітинні	
Будова клітинної мембрани	У археїв мембрани одношарові, утворені не фосфоліпідів, як в інших клітинних організмів.	Клітинні мембрани різняться структурою й хімічним складом, що визначають їхню більшу стійкість за екстремальних умов існування
Клітинна стінка	Складається із псевдомуреїну та специфічних білків.	Оболонка здійснює ефективний захист, і тому, можливо, археї ніколи не утворюють спор для існування за несприятливих умов, як це є у бактерій
Особливості геному	Геном археїв представлений дволанцюговою ДНК у нуклеоїді та кільцевими плазмідами. Містить білки-гістони.	Розмноження нестатеве (бінарний поділ, множинний поділ, фрагментація й брунькування)
Органели	Мають прокаріотичну будову клітини (з цитоплазматичних органел — лише нуклеоїд та рибосоми)	Археї відрізняються від бактерій особливостями РНК та біохімічними процесами.
Особливості джгутиків	джгутик є суцільною білковою ниткою, обертається ліворуч, росте від основи, рухається з використанням енергії АТФ;	Рухи забезпечуються джгутиками, відмінними від джгутиків бактерій

Живлення.	Хемоавтотрофне й хемотротрофне з використанням найрізноманітніших джерел енергії: світла, органічних сполук, амоніаку, йонів металів, водню та ін.	Археям притаманні унікальні метаболічні процеси: бактеріородопсиновий фотосинтез і метаболізм
-----------	--	---

Вчені вважають Археїв дуже давніми організмами, однак, прямих доказів цього не існує. Низка непрямих фактів, як то особливості їх будови та метаболізму, наводять на думку, що Археї виникли приблизно у той же час, що і бактерії, можливо трохи пізніше.

Характерні ознаки архей

Значення архей для людини

<i>Значення для людини</i>	<i>Приклад</i>
Нещодавно, вчені відкрили антибіотики, які виробляють Археї.	Ці речовини суттєво відрізняються від грибних і синтетичних, тому успішно можуть бути застосовані у боротьбі із багатьма недугами людини.
Є частиною мікробіоти кишечника людини	Метаногенні археобактерії товстого кишечника
Важливе джерело ферментів, які використовуються в наукових дослідженнях і промисловості	ДНК-полімераза археобактерій, які живуть у гарячих джерелах, використовують для полімеразної ланцюгової реакції
Збагачення руд металів під час видобування	Археобактерій використовують для видобутку золота, міді й кобальту
Виробництво продуктів харчування за високих температур	Ферменти архей використовують у виробництві молока з низьким умістом лактози, яке відбувається за високої температури

Висновок:

Археї поєднують ознаки бактерій та еукаріотичних організмів, що є унікальним у світі живої природи. Археї є проміжною ланкою між бактеріями і Еукаріотами. Справа в тому, що більша частина життєвих процесів архей відбувається за принципами еукаріотів, а будова їх організму аналогічна до прокаріотів.

Найважливіші у будь-якій живій клітині біологічні процеси передачі інформації із ДНК на РНК (транскрипція – *авт.*) і далі на білок (трансляція – *авт.*) у археїв відбуваються за аналогічними до еукаріот схемами.

У археїв відсутні ядро, ендоплазматична сітка, апарат Гольджі, мітохондрії, пластиди та інші мембранні органели, що притаманно бактеріям.

У ДНК археїв наявні інтрони, невеличкі частинки ДНК, що не несуть жодної інформації, а лише розділяють інформативні ділянки екзони, які відрізняються від бактеріальних та еукаріотичних. Окрім інтронів, у археїв інша структура клітинних стінок, мембран, а також “джгутиків”, метаболічних шляхів, тощо... Було встановлено, що археї заселяють усі екосистеми Землі. А ось до кінця XX століття вважали, що ці дивовижні істоти населяють лише екстремальні середовища, такі як озера із ропою, гейзери, термальні джерела, білі та чорні палії, тощо. Це було пов'язано з тим, що вони були єдиними жителями таких біотопів.

Відкрито види, які населяють холодні метанові джерела, океанічний планктон, ґрунти, льодовики Антарктиди, шлунки копитних, кишківники термітів, клітини коралів, тощо.

За оцінками вчених археї становлять 20% біомаси біосфери!

Сучасна біологія дуже прискіпливо вивчає археїв, адже вони мають комбінацію ознак і бактерій, і еукаріотів, а отже, можуть слугувати ключем до розкриття таємниці походження еукаріот.



Домашнє завдання:

1. Переглянути відео:

<https://www.youtube.com/watch?v=5MYBxJ04SPQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=24qCaOzsaAQ>

2. Переглянути презентацію:

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-prokariotichni-organizmi-arhe-ta-bakteri-163995.html>

3. Прочитати в підручнику:

<https://pidruchnyk.com.ua/1130-biologiya-ekologiya-10-klas-sobol.html>

§9 стр.37-40.

§10 стр. 41-44

4. Переписати в зошит таблицю «Характерні особливості доменів живих організмів»;

5. Виконайте тест за посиланням (до 25.10.2021)

<https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=7725928>

Чекаю на роботи по Лабораторній роботі № 1. (до кінця тижня надіслати на пошту) anmay1414@gmail.com