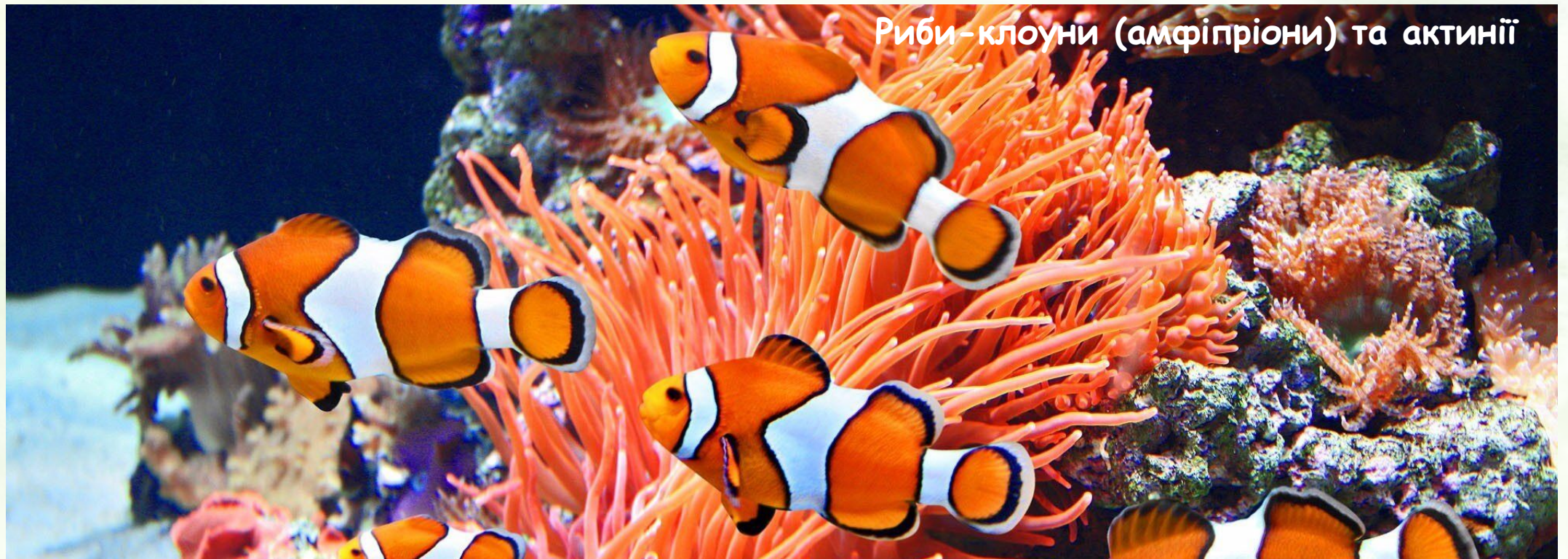


Симбіоз та його форми



Все існуюче в природі, тією чи іншою мірою, є симбіозом

О.Марков



Генріх Антон де Барі (1831–1888)

- німецький ботанік, мікробіолог, міколог;
- 1879 р., увів поняття «симбіоз» та «мутуалізм» на прикладі лишайників;
- вказував, що «серед багатьох чинників взаємовпливи організмів різних видів особливе значення»

План

- Симбіоз
- Основні форми симбіозу:
 - мутуалізм;
 - коменсалізм;
 - аменсалізм;
 - ендосимбіоз;
 - паразитизм
- Роль симбіозу в еволюції



Чайний гриб медузоміцет — зооглея, результат симбіозу оцтовокислих бактерій роду *Acetobacter* і дріжджів

Симбіоз

- від грец. «симбіозис» – співжиття;
- спосіб організації взаємовідносин та стратегія кооперативної адаптації неспоріднених біосистем у стабільну симбіотичну систему з наявними стійкими обов'язковими зв'язками



Рак-відлюдник та актинія

Основні форми симбіозу

• мутуалізм;

• паразитизм;

• коменсалізм;

• аменсалізм



Орхідеї і мікориза грибів



Африканський буйвол і птахи «волоклюї»



Людська воша головна

Основні форми симбіозу

Мутуалізм (++)

- обидва види отримують користь від співіснування



Запилювачі квіткових рослин та квіткові рослини



Мікроорганізми кишечника термітів розщеплюють целюлозу

Рак-відлюдник і актинія

Основні форми симбіозу

Коменсалізм (+0)

коменсал отримує користь від співіснування, не завдаючи шкоди хазяїну, але й користі йому не приносить

- **нахлібництво** – споживання коменсалом залишків їжі або продуктів метаболізму
- **квартиранство** – оселення коменсалу на поверхні чи всередині тіла або в його житлі



Акула і риби-лоцмани



Лишайники на стовбурі дерев

Орхідеї на рослині-хазяїні

Основні форми симбіозу

Коменсалізм

- **форезія** — пересування одного організму на іншому. Риби-причепа на акулі чи певних видів кліщів на гнойових жуках, плоди з причіпками на шерсті тварин
- **інквілінізм** — користування іншим організмом як домівкою. Рослини-епіфіти (більшість орхідей), які ростуть на гілках дерев, але на відміну від рослин-паразитів живляться самотійно, або птахи, що гніздяться в дуплах дерев



Черепаха і риба-причепа



Орхідея на рослині-хазіні

Орхідеї на рослині-хазіні

Основні форми симбіозу

Коменсалізм

- **метабіоз** — непряма залежність, в межах якої коменсал користується чимось, що було вироблено організмом-хазяїном, але після його смерті. Раки-самітники користуються для захисту свого м'якого тіла порожніми раковинами моллюсків
- **синойкія** — один вид проживає у житлі, наприклад норі, гнізді, мурашнику, іншого (горобці у гнізді хижих птахів)



Рак-відлюдник



Горобці у дуплі інших тварин

Основні форми симбіозу

Коменсалізм

- **епіойкія** — квартирант живе на поверхні тіла господаря, наприклад тварини, що гніздяться на деревах, вусоногі раки, що поселяються на китах та акулах
- **ендойкія** — квартиранство всередині тіла господаря, наприклад у кишківнику коней може проживати нематода, що живиться інфузоріями або бактерії кишківника людини



Вусоногі раки на киті



Бактерії кишківника людини

Основні форми симбіозу

Аменсалізм

Один із співіснуючих видів негативно впливає на інший, не відчуючи на собі негативного впливу від нього

Одночасне оселення в товстому кишечнику коня двох видів паразитичних нематод: кінської аскариди (1), яка пригнічує делафондію (2) та в свою чергу не відчуває на собі її негативного впливу



Основні форми симбіозу

Ендосимбіоз (++)

форма симбіозу, коли один з партнерів живе усередині клітини іншого



Одноклітинні водорості у тілі зеленої гідри



Азотфіксуючі бактерії (ризобії) – кореневі бульбочки бобових

Основні форми симбіозу

Паразитизм (+ -)

паразит використовує організм хазяїна як джерело їжі, місце оселення

- **Ектопаразити** оселяються на поверхні тіла хазяїна;
- **Ендопаразити** живуть всередині організму хазяїна



Людська воша головна на волоссі людини



Ціп'як свинячий у кишечнику людини

Орхідеї на рослині-хазяїні

Відносини між симбіонтами

Відносини між симбіонтами формуються в процесі тривалої коеволюції, під час якої обидва види мають адаптуватись один до одного



Мурахи – «зомбі»

Кордіцепс – Гриб-паразит знищує оболонки м'язів мурахи, спори грибів утворюються та накопичуються в голові. Комаха за командою гриба піднімається на найвищу гілку, кусає її, голова розривається і спори падають униз на інших мурах

Роль симбіозу в еволюції

- виникнення еукаріотичних клітин завдяки ендосимбіозу первісних клітин з аеробними бактеріями;
- виникнення Археопластидів (червоних, зелених та глаукофітових водоростей) завдяки симбіозу ціанобактерій та еукаріотичних клітин;
- вихід рослин на суходіл завдяки симбіозу рослин та грибів;
- поширення квіткових рослин завдяки симбіозу з комахами-запилювачами



Червоні водорості



Бджоли - запилювачі квіткових рослин

Орхідеї на рослині-хазяїні

Висновки

- Симбіоз у сучасному розумінні є не лише способом організації взаємовідносин, а й стратегією кооперативної адаптації неспоріднених біосистем у стабільну симбіотичну систему з наявними стійкими обов'язковими зв'язками
- Основними формами симбіозу є мутуалізм, коменсалізм, аменсалізм і паразитизм
- Симбіоз є магістральним шляхом прогресивної еволюції органічного світу та збільшення біорізноманіття планети

Домашнє завдання

- опрацювати §12, відповідати на запитання;
- слайд 18 (виконати самостійну роботу письмово)



Самостійна робота з таблицею

Форми симбіозу

Використайте умовні позначення:	
+	користь для організмів
-	шкода для організмів
0	ні користі, ні шкоди
та визначте форму симбіозу в названих парах організмів	

А	мутуалізм
Б	коменсалізм
В	паразитизм

№ п	Прояв симбіозу	Характер зв'язків
1	Інфузорії у шлунку жуйних	
2	Орхідеї на гілках дерев	
3	Джгутикові у кишечнику термітів	
4	Гострики в кишечнику людини	
5	Рак-самітник і актинії	
6	Вусоногі раки на китах	
7	Амеба кишкова в людини	
8	Сажкові гриби на кукурудзі	
9	Вірус сказу й лисиці	

Біологія + Географія.

Симбіоз рептилії з птахами

Sphenodon punctatus - реліктовий вид рептилій з ряду дзьобоголові, мешкає лише на декількох скелястих островах біля берегів країни з поетичною назвою Земля Маорі. Ці організми часто поселяються в норах з гніздами *Puffinus griseus*. Удень, коли птахи зайняті пошуком їжі, плазуни відпочивають у норі, а з настанням сутінків - все навпаки. Визначте українські назви й географічне поширення названих видів і форму симбіозу між ними



Біологія + Медицина.

Чайний гриб

Батьківщиною чайного гриба вважають Цейлон, звідки він потрапив до Індії, а потім до Китаю. В Китаї його називали еліксиром здоров'я та безсмертя. Про східне походження чайного гриба свідчить і інша його назва - комбуча. Сучасна медицина визнає корисні властивості чайного гриба і рекомендує вживання його настою для профілактики деяких захворювань.



Які організми утворюють чайний гриб? Яке значення різних форм симбіозу для біорізноманіття?

Про глобальну карту симбіонтів дерев

Стенфордськими науковцями створено **першу глобальну карту симбіонтів дерев** – ґрунтових грибів та бактерій, що співіснують з ними.

Ектомікоризою називають таке співіснування дерева та гриба, коли останній оплітає кореневу систему дерева ззовні, а інколи навіть поширюється у міжклітинний простір тканин кореня.

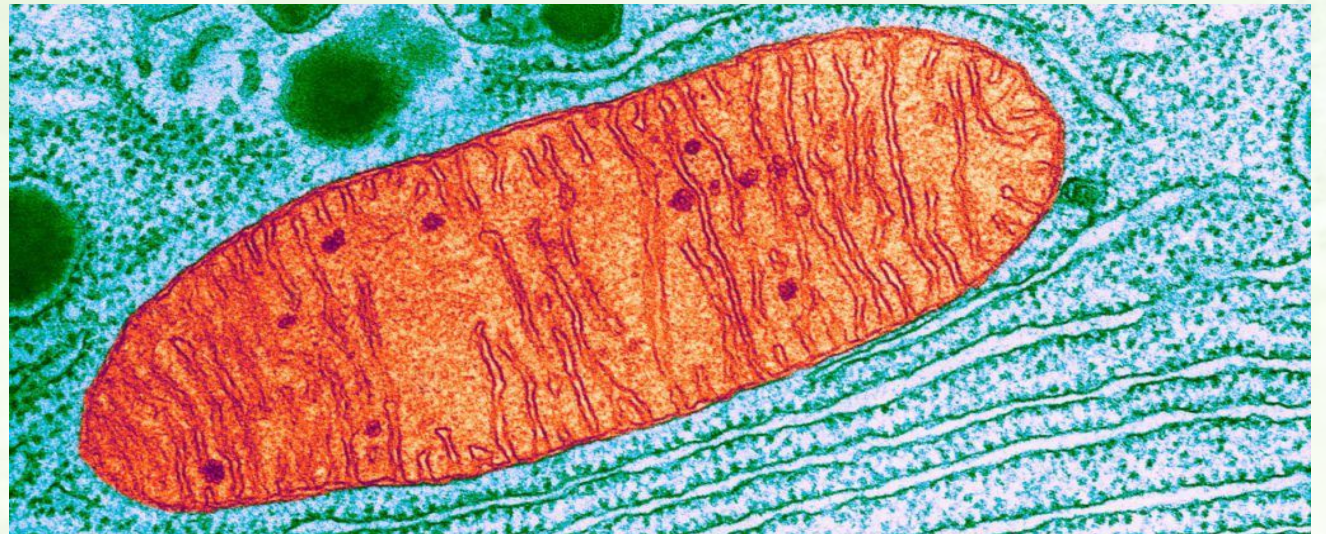
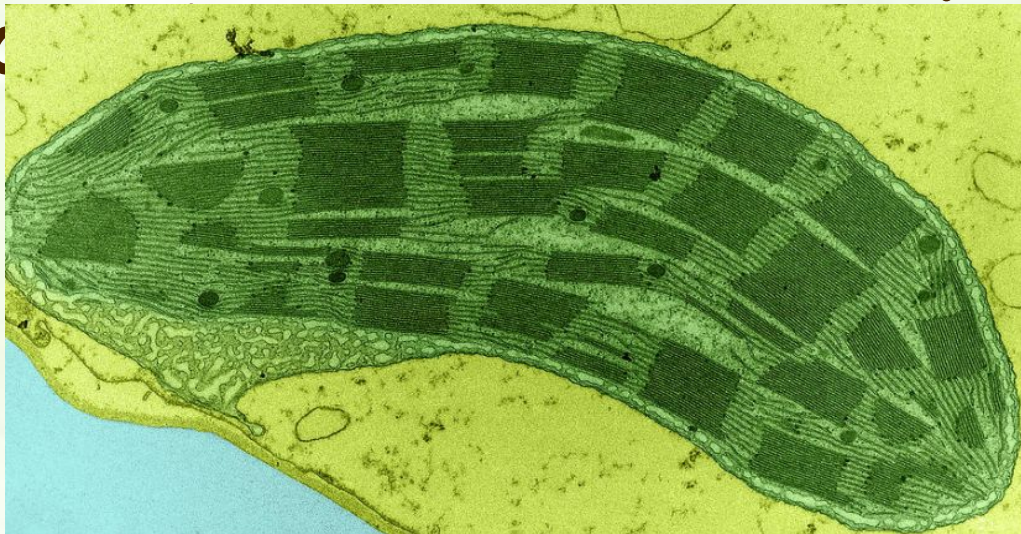
Арбускулярна мікориза означає, що гіфи гриба знаходяться в міжклітинному просторі, але дуже часто і всередині самих клітин. Існують дані про те, що до 80% всіх наземних рослин живуть з такими грибами пліч-о-пліч.

Про азотфіксуючі бактерії більшість пам'ятає те, що вони живуть в коренях бобових рослин. Вони мають здатність засвоювати азот із атмосфери та перетворювати його у легкозасвоювану для рослин форму. Ті, що живуть з бобовими, називаються **різобіями**. А менш відомими є так звані **франкії**, які утворюють асоціацію з деякими деревними рослинами.



Як з'явилися мітохондрії та хлоропласти?

Ендосимбіотична теорія (англ. Endosymbiotic theory), також теорія ендосимбіогенезу або теорія послідовних ендосимбіозів — одна із теорій походження еукаріотичної клітини, згідно з якою походження мітохондрій та пластид вважається



Дякую за співпрацю!

