



# ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ВОДОРОСТЕЙ



Ботаніка 2024-25

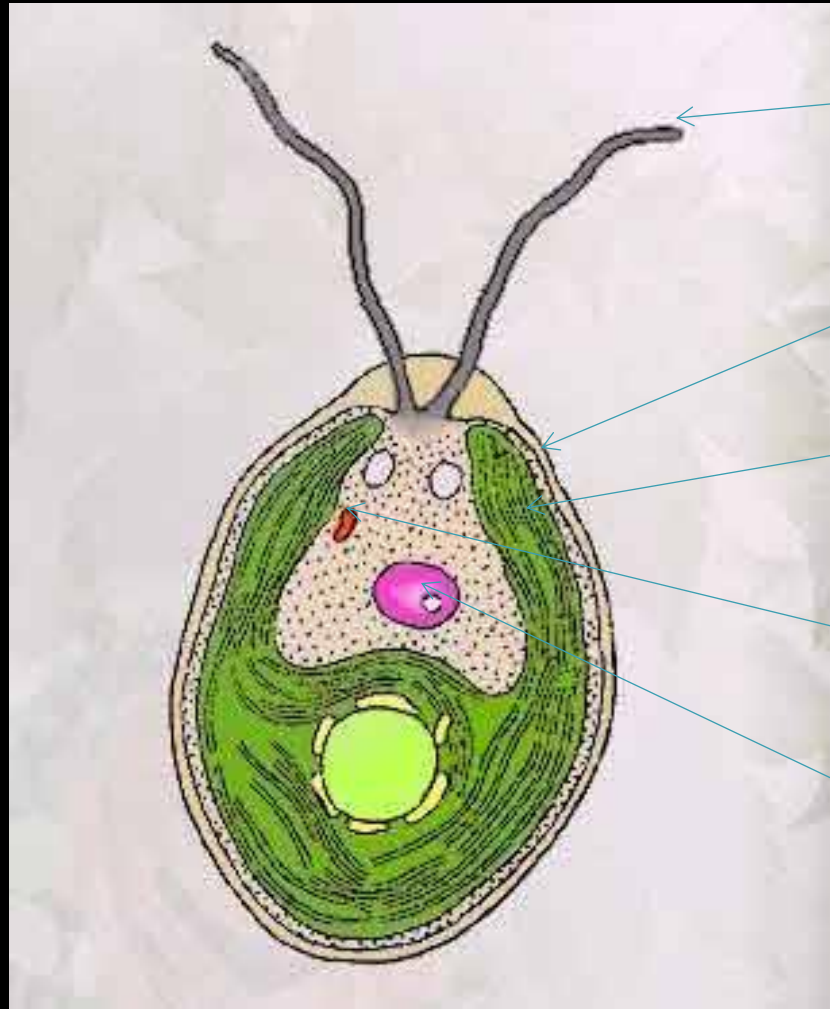


# ВІДДІЛ ЗЕЛЕНІ ВОДОРОСТІ - *CHLOROPHYTA*

- Клас Вольвоксові - *Volvocophyceae*
- Клас Протококові - *Protococophyceae*
- Клас Улотриксіві - *Ulothrichophyceae*
- Клас Сифонові - *Siphonophyceae*
- Клас Зчиплянки - *Conjugatophyceae*



БУДОВА ХЛАМІДОМОНАДИ:  
ВІДДІЛ *CHLOROPHYTA*  
КЛАС *VOLVOCORPHYCEAE*  
ПОРЯДОК *CHLAMIDOMONADALES*  
РІД *CHLAMYDOMONAS*



Джгутик

Оболонка

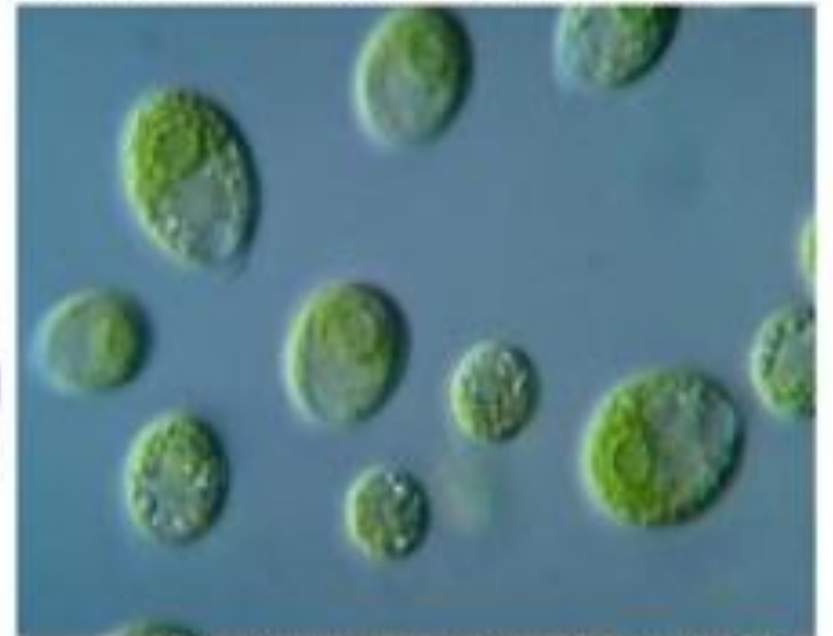
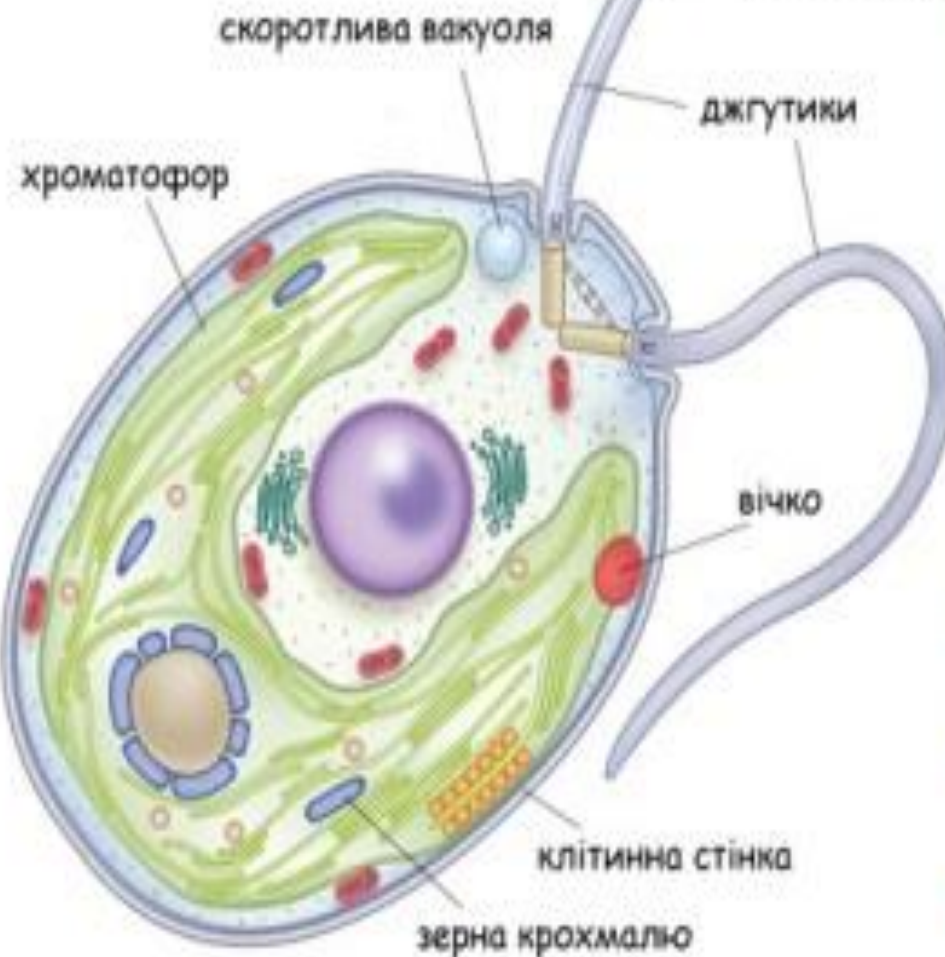
Хроматофор

Вічко

Ядро



**Хламідомонада** -  
одноклітинна зелена водорість, поширена  
у прісних водоймах, на мулистому ґрунті



<https://www.youtube.com/watch?v=EMNPFZnD175c>

- ✓ Клітинна стінка побудована зі складних білків і пектину
- ✓ Єдиний хлоропласт називається **ХРОМАТОФОР**





Відділ *Chlorophyta*

Клас *Volvocophyceae*

Порядок *Volvocales*

Рід *Volvox*



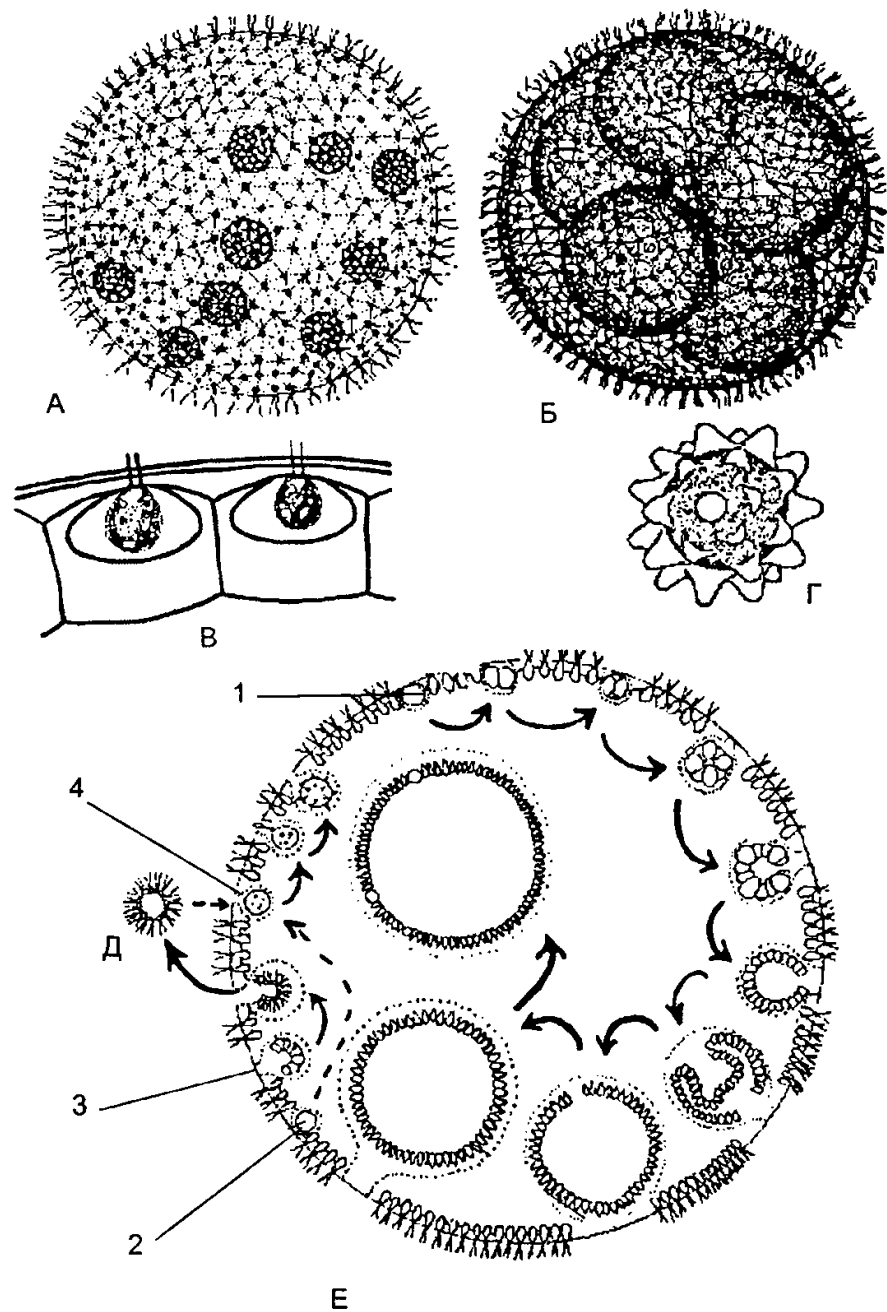
© Bernd Kaufmann







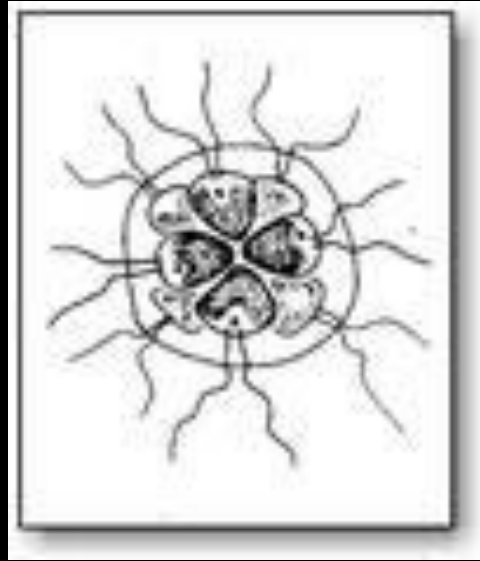
# БУДОВА КОЛОНІЇ ВОЛЬВОКСУ *VOLVOX*



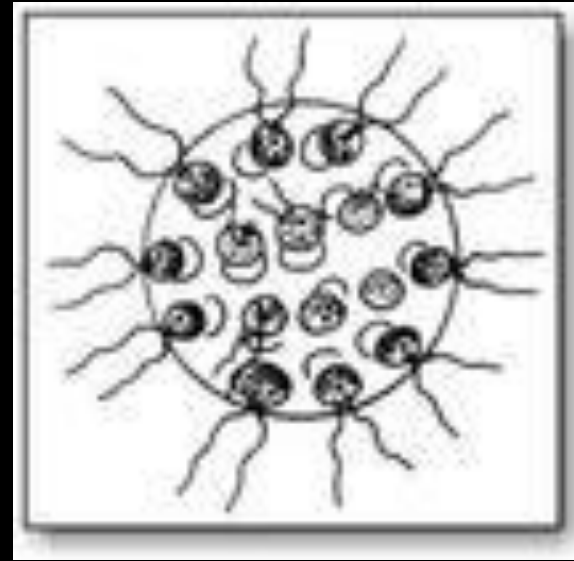




# *PANDORINA*



# *EUDORINA*



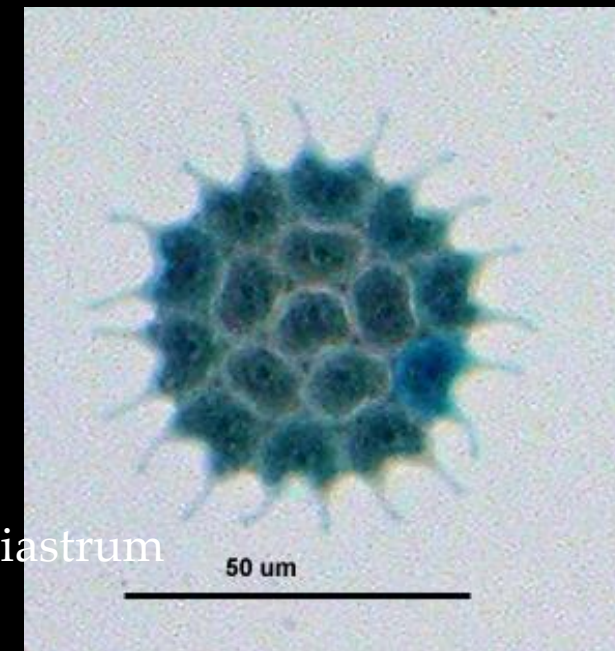


Клас *Protocossophyceae*

Порядок *Clorococcales*

Рід *Scenedesmus*

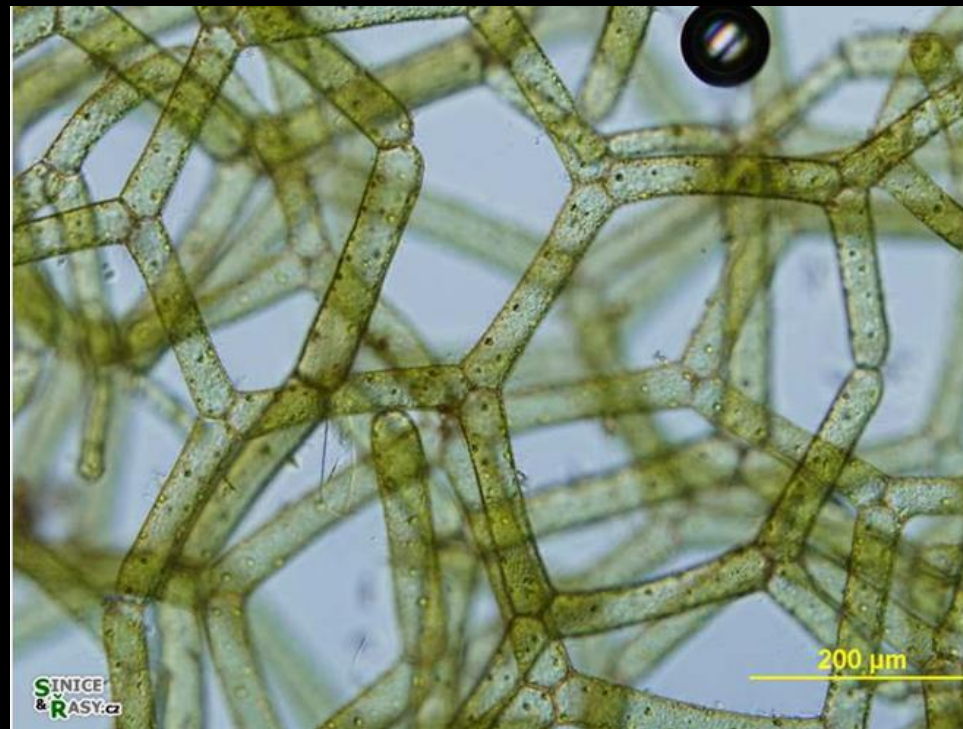
Рід *Pediastrum*





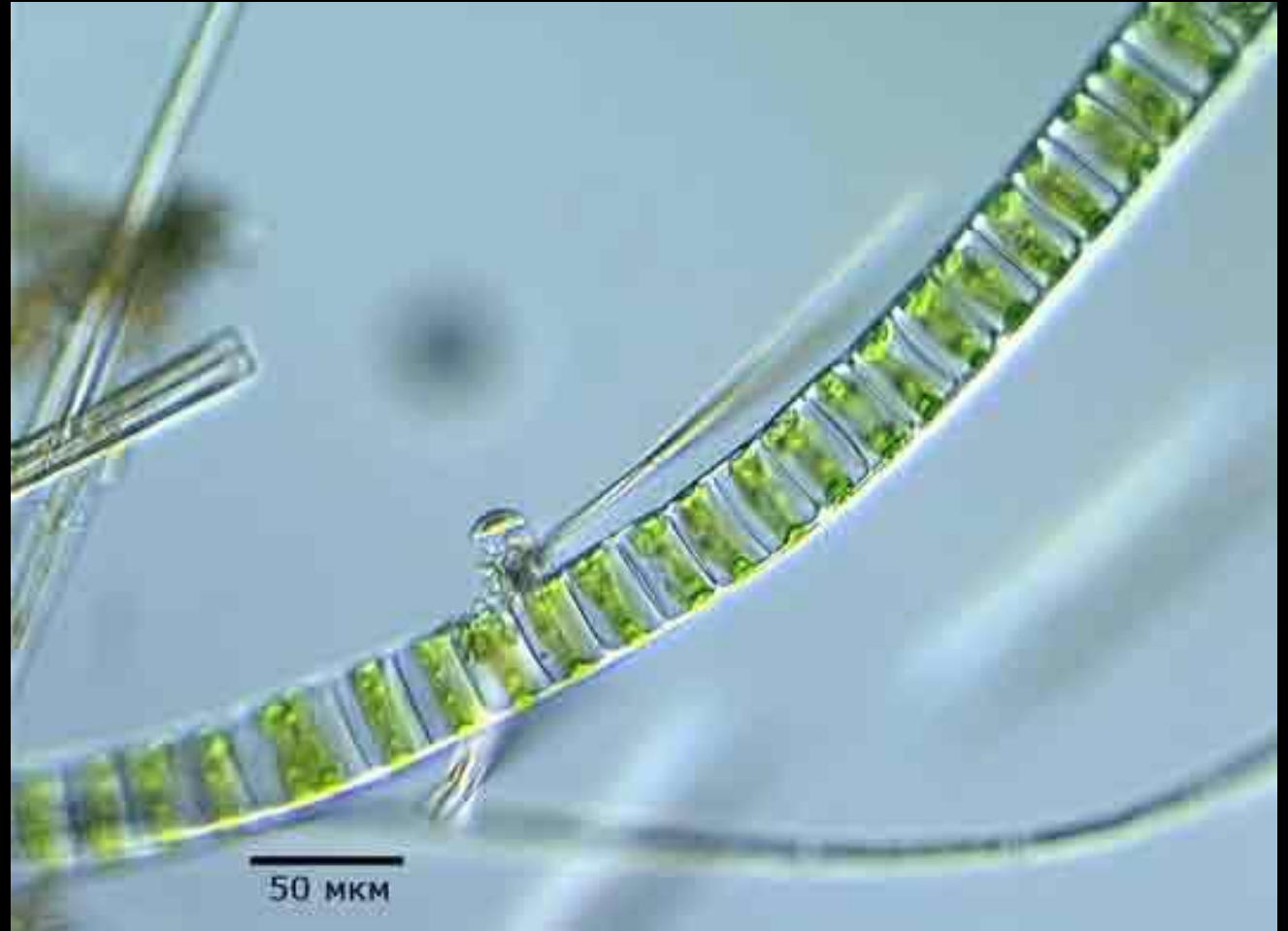
# *HYDRODICTYON*

Ценобіальна водорість розміром до 30 см. Циліндричні або широкоовальні клітини з'єднуються кінцями по три, утворюючи сітку.



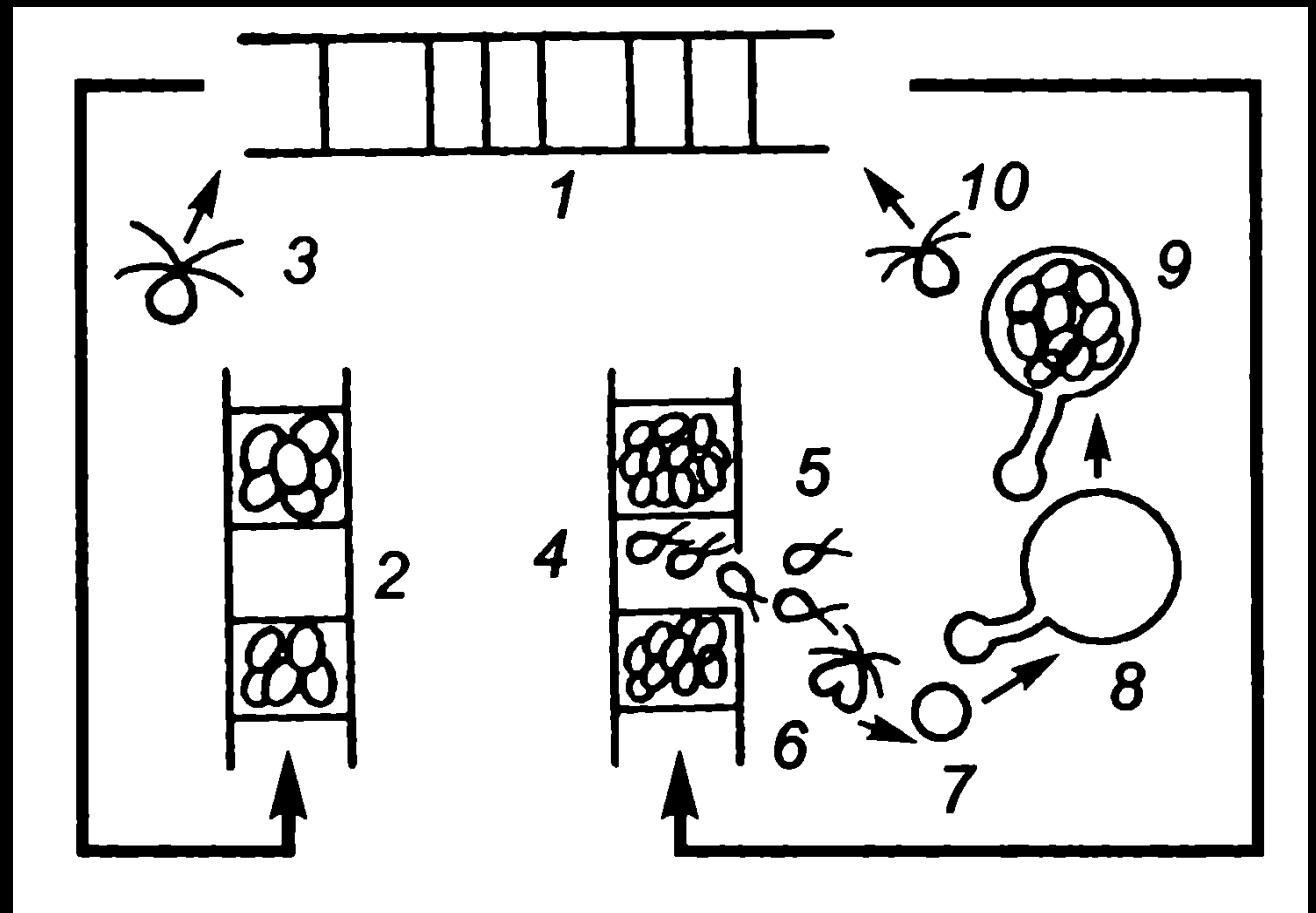


КЛАС *ULOTHRICOPHYCEAE*  
ПОРЯДОК *ULOTHRICHALES*  
РІД *ULOTHRIX*



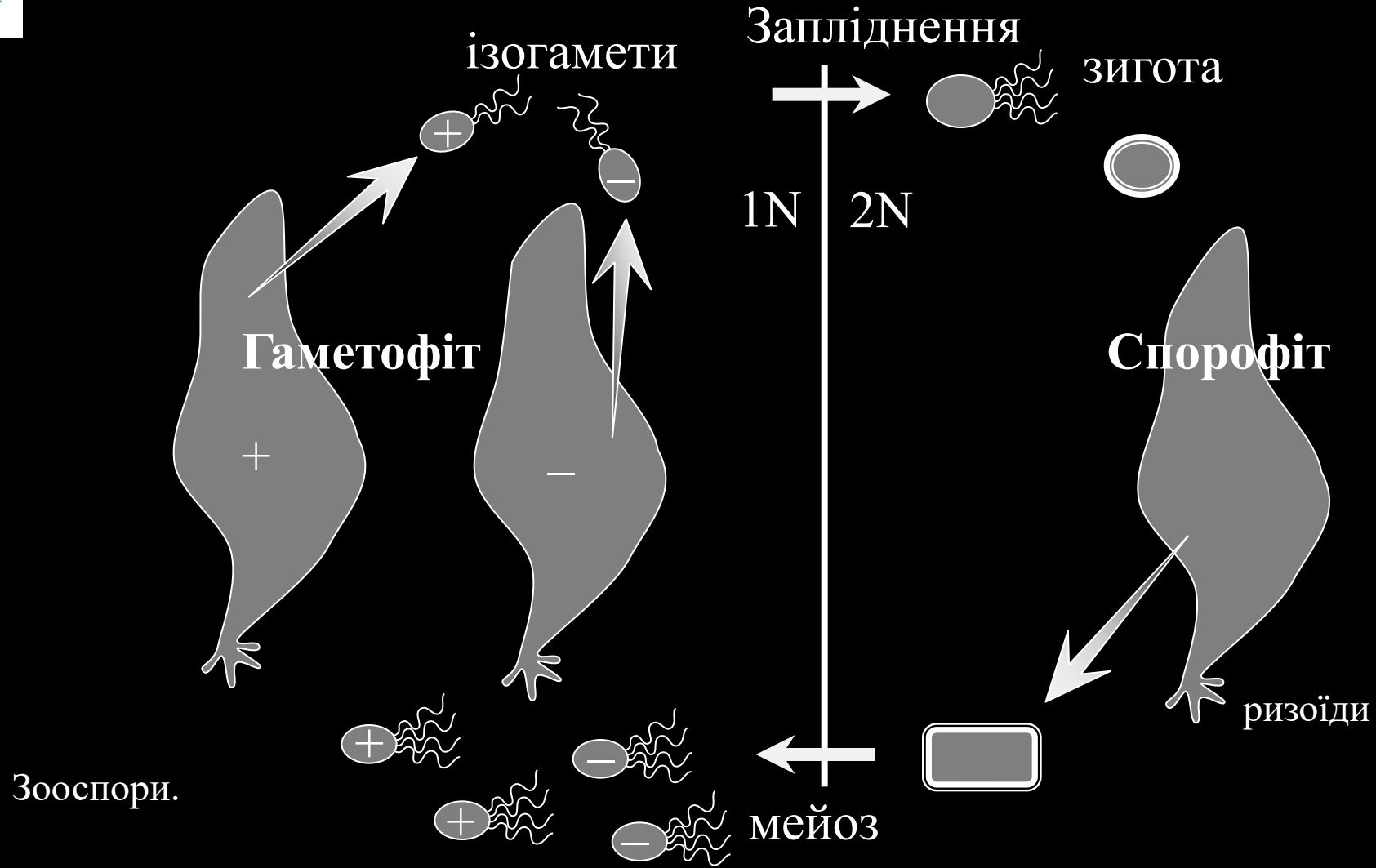
Хроматофор має вигляд незамкнутого кільця

# СХЕМА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ НИТЧАСТОЇ ЗЕЛЕНОЇ ВОДОРОСТІ *ULOTRIX*





# Життєвий цикл *Ulva*-ізоморфна зміна поколінь





КЛАС СИФОНОВІ – *SIPHONOPHYCEAE*  
ПОРЯДОК *SIPHONALES*  
РІД *CODIUM*, *BRIOPSIS*

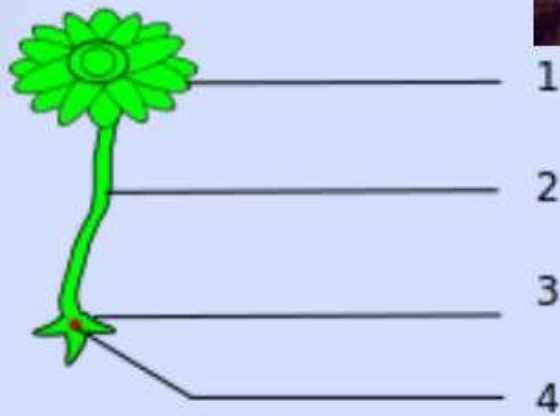


Codium

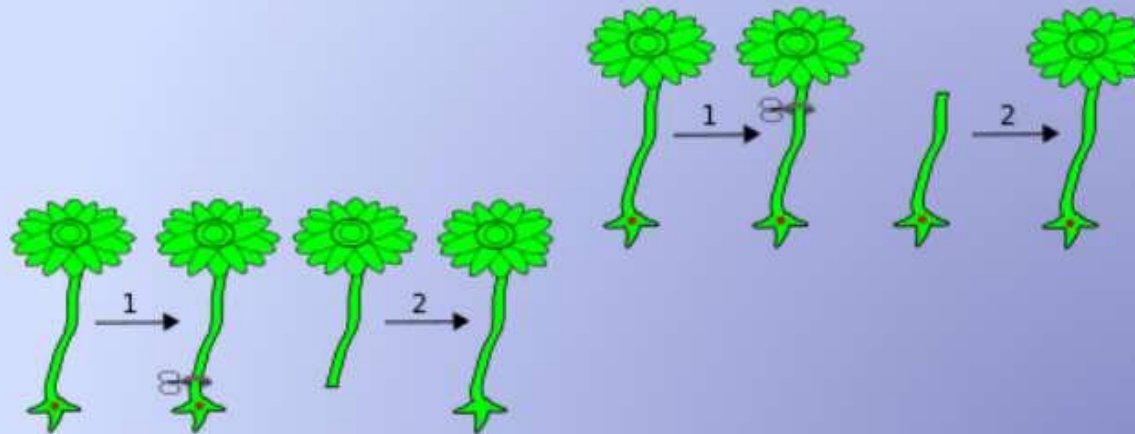
Briopsis



# Ацетабулярія



**1** — парасолька,  
**2** — стебельце,  
**3** — ризоїд, **4** — ядро





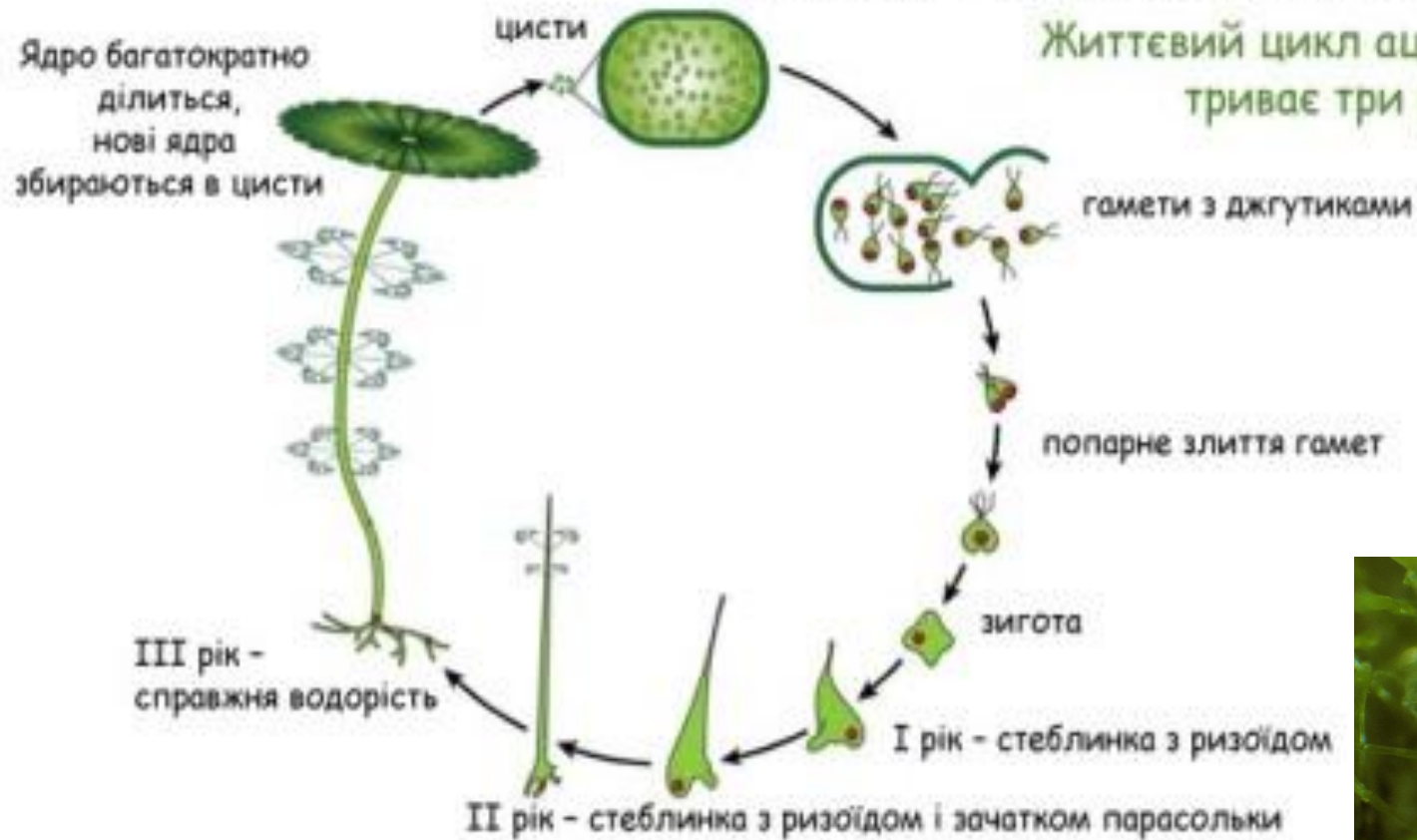


ди

## Ацетабулярія -

гігантська одноклітинна зелена водорість,  
поширена у теплих тропічних морях

Життєвий цикл ацетабулярії  
триває три роки



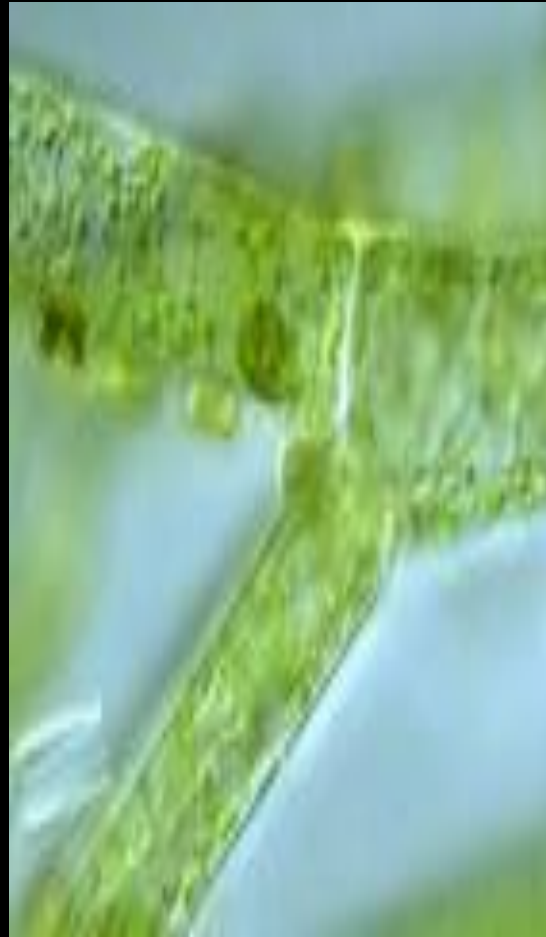


# *CAULERPA*



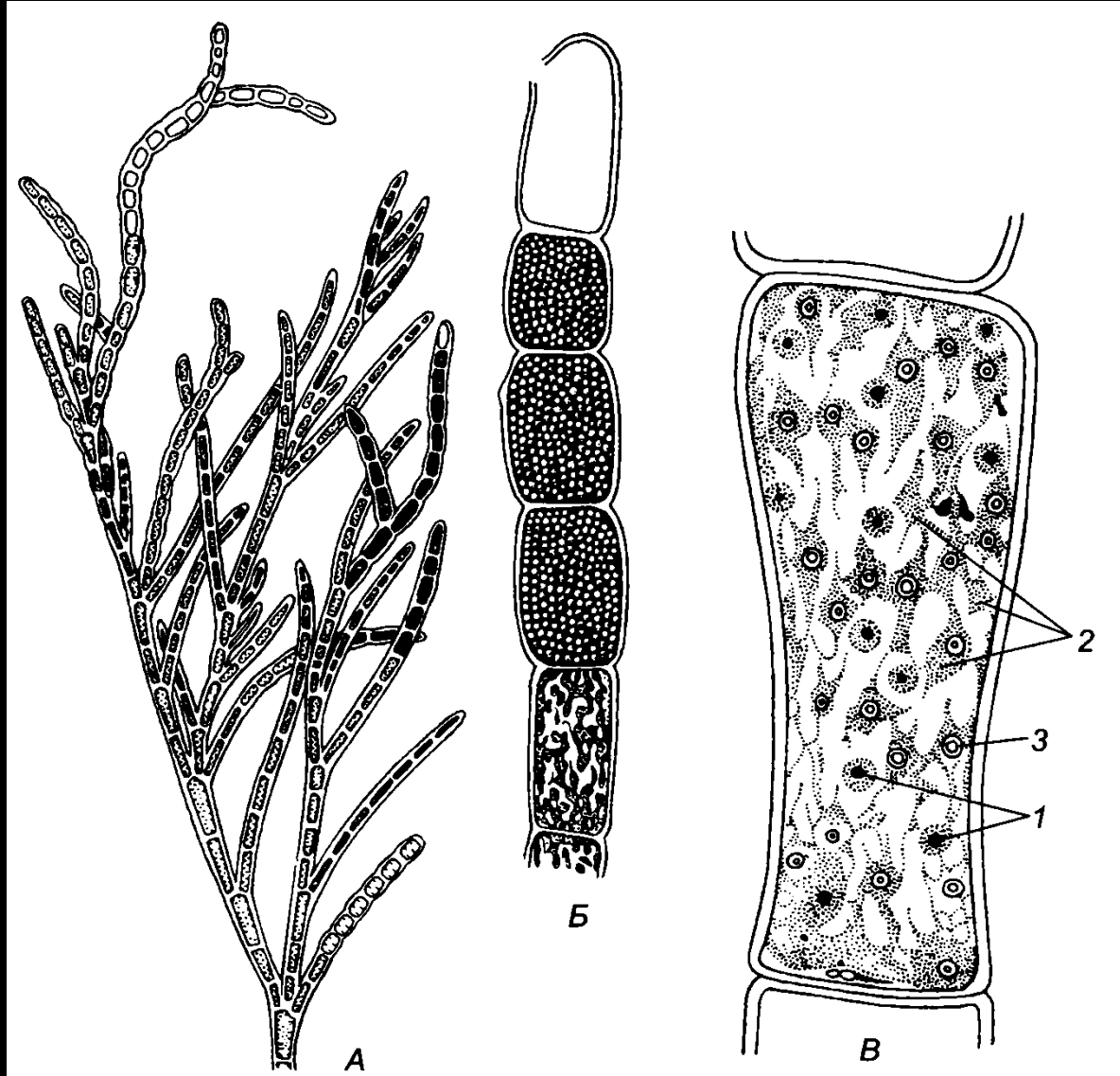


ПОРЯДОК *SIPHONOCLEDALES*  
РІД *CLADOPHYTES*





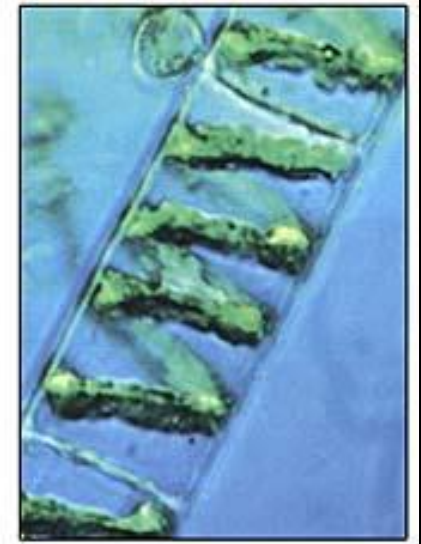
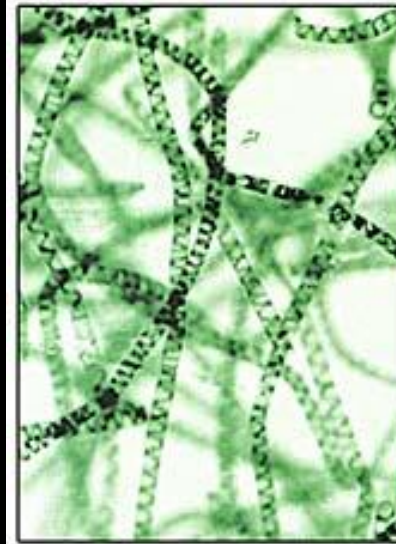
# ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД ТАЛОМУ ТА БУДОВА КЛІТИН *СЛАДОПНОРА*



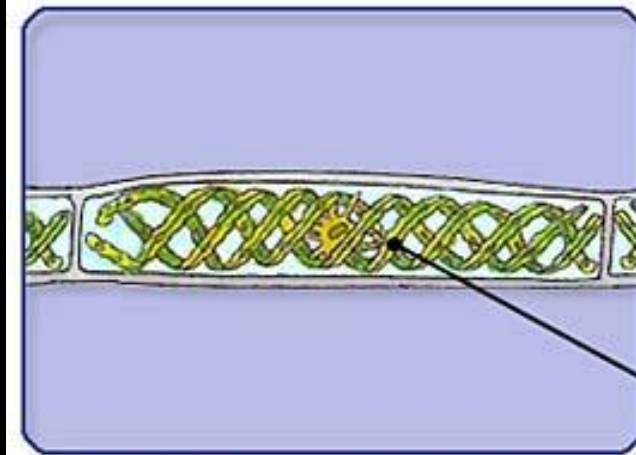


КЛАС *CONJUGATORPHYCEAE*  
ПОРЯДОК *ZIGNEMATALES*  
РІД *SPIROGYRA*

Утворює зелені «подушки» в прісних водоймах. Їх скупчення називають тіною. Хроматофор має вигляд закрученого ланцюга, що розташовується вздовж клітинної стінки.

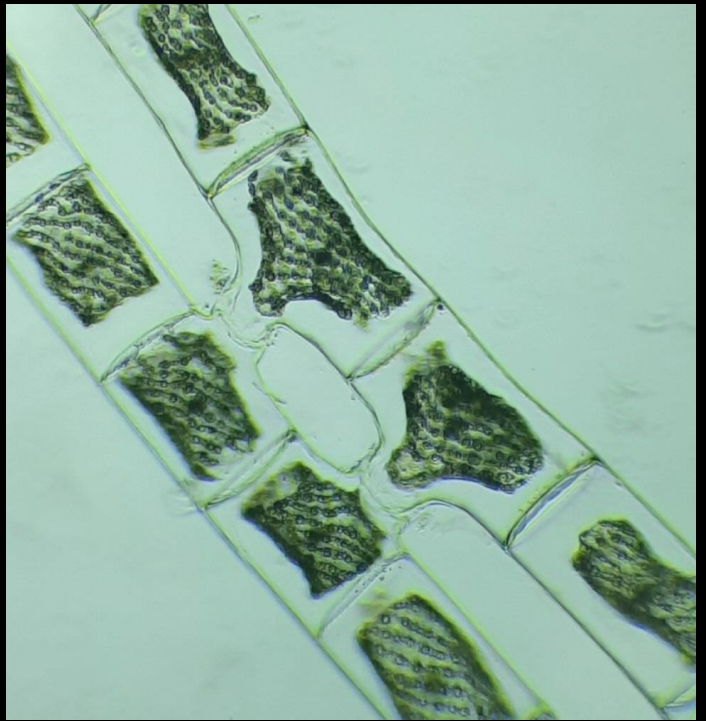
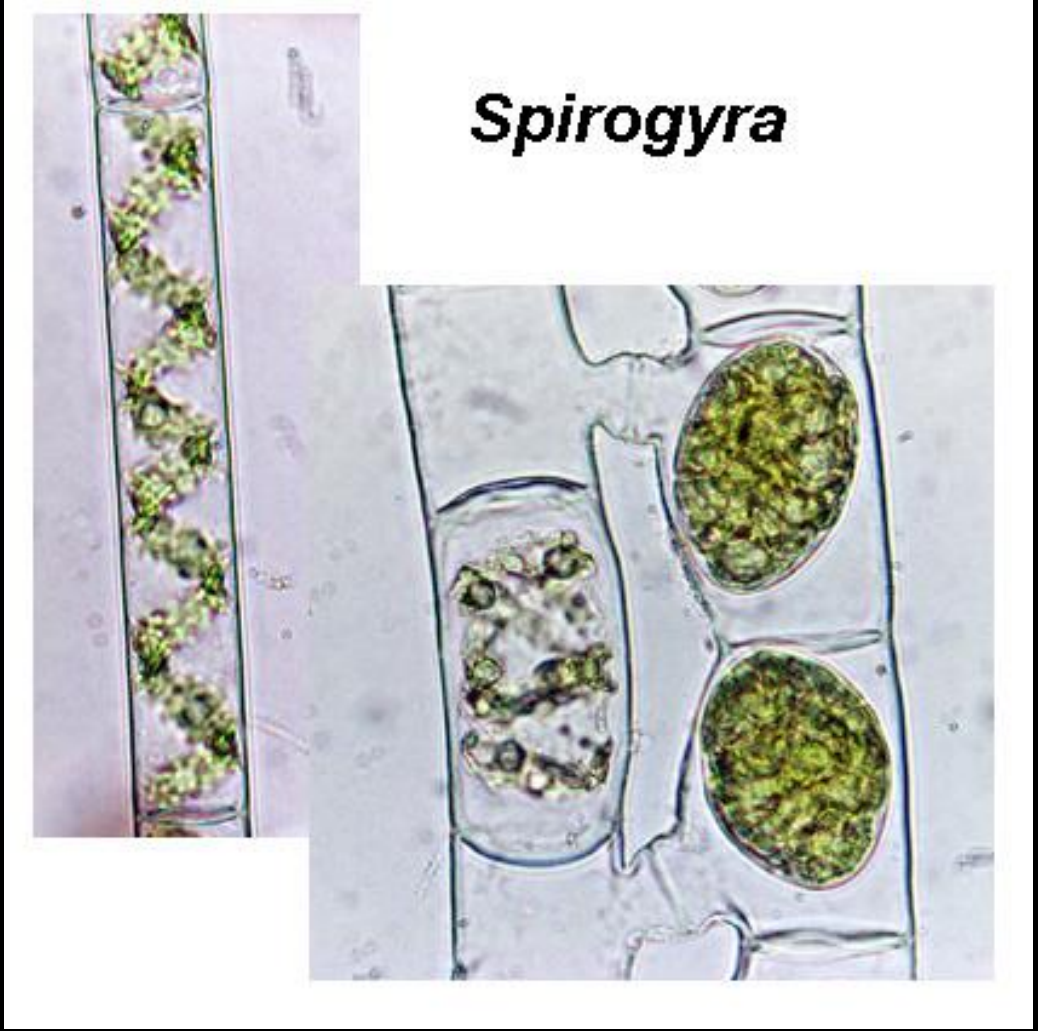
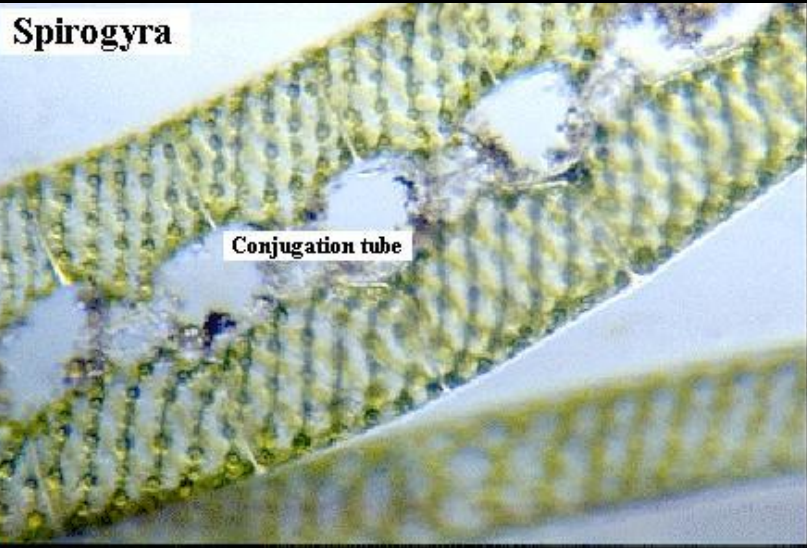


Клубок зеленых нитей спирогиры



Хроматофор

Клетка спирогиры

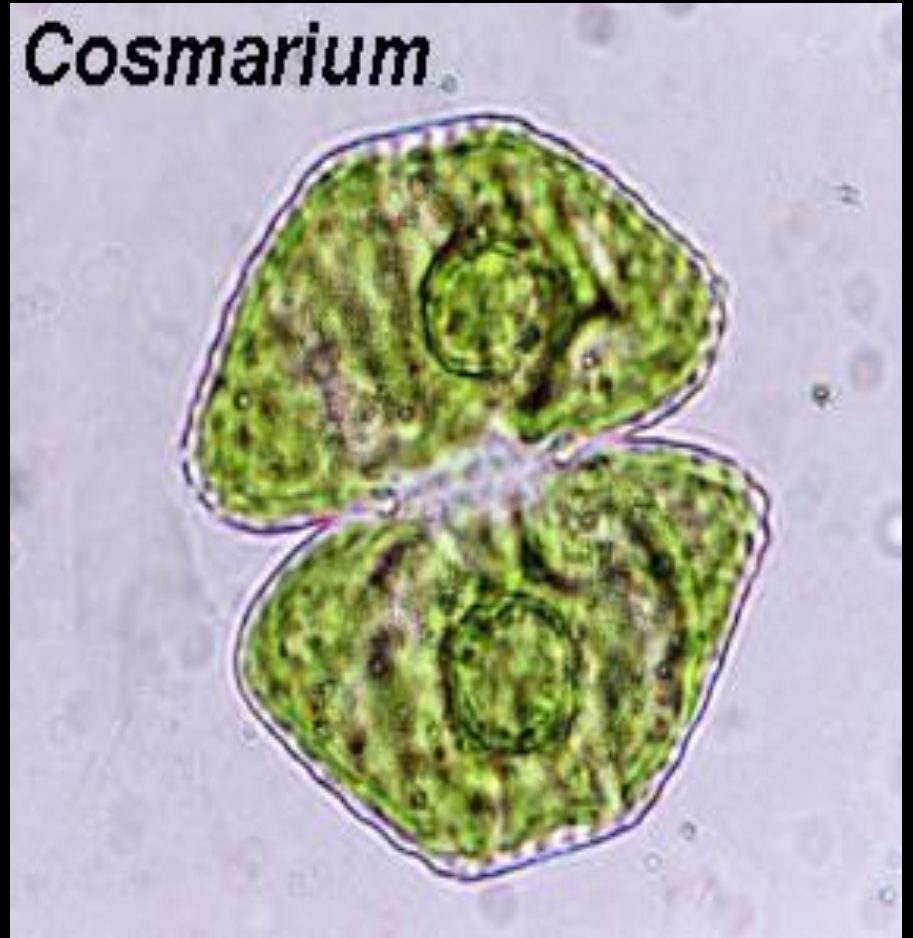




# ПОРЯДОК *DESMIDIALES*



*Micrasterias*





# ВІДДІЛ ДІАТОМОВІ ВОДОРОСТІ *BACILLARIOPHYTA*

*Клас Centrophyceae* – Центричні

*Клас Fragilariophyceae* – Безшовні

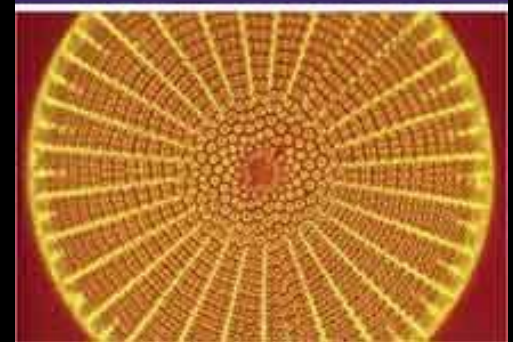
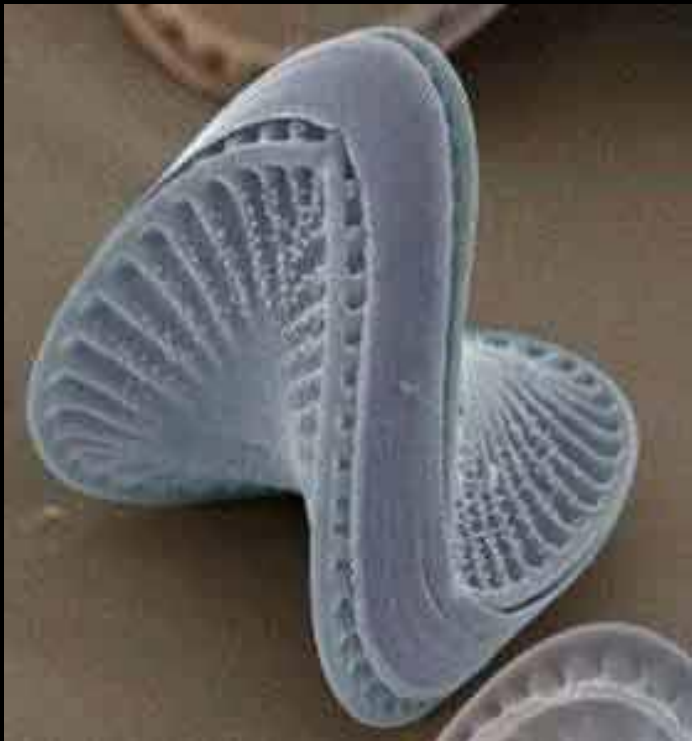
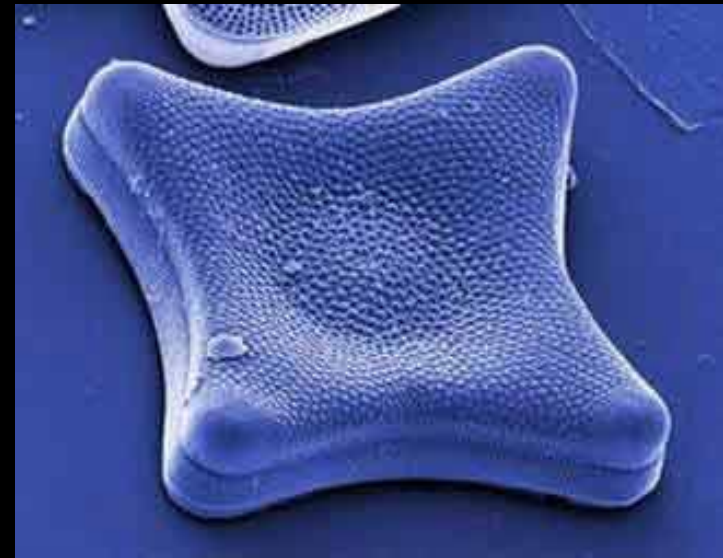
*Клас Bacillariophyceae* – Бацилярієфіцієві, або Шовні

Порядок Одношовні – *Monoraphales*

Порядок Двошовні – *Diraphales*

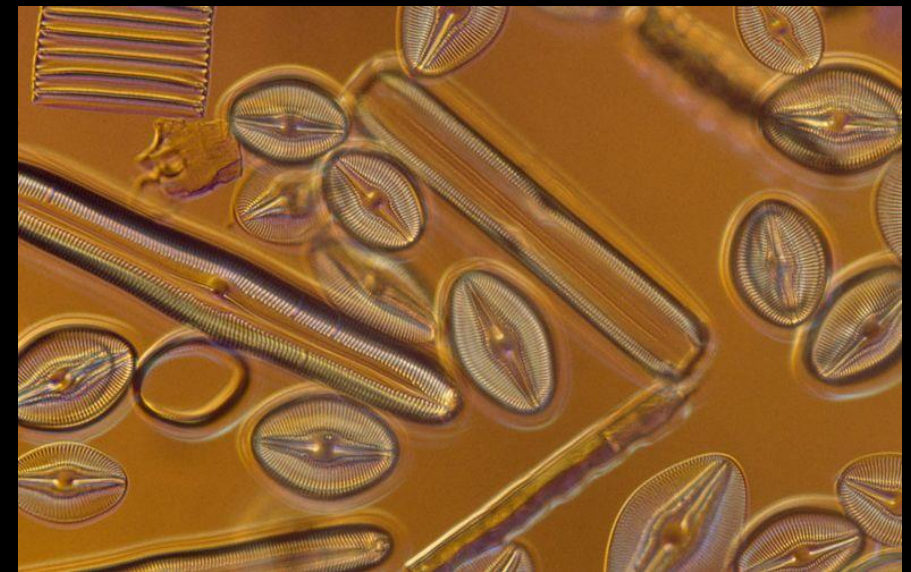
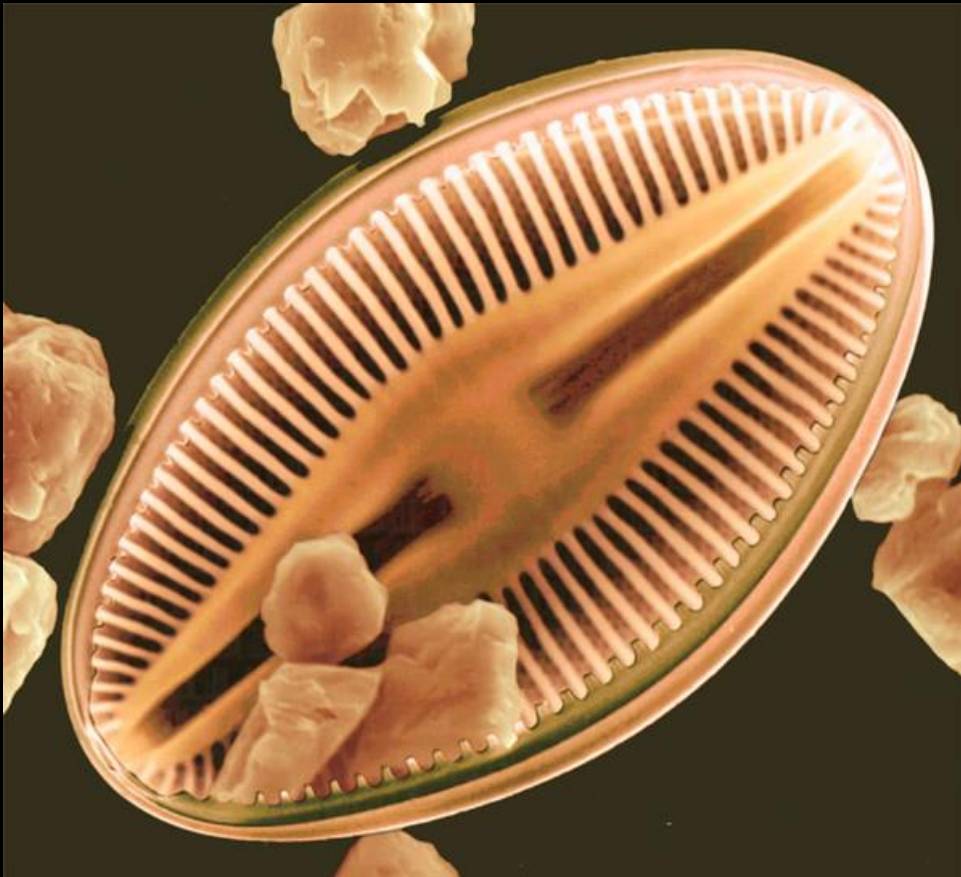
Порядок Каналошовні – *Aulonoraphales*





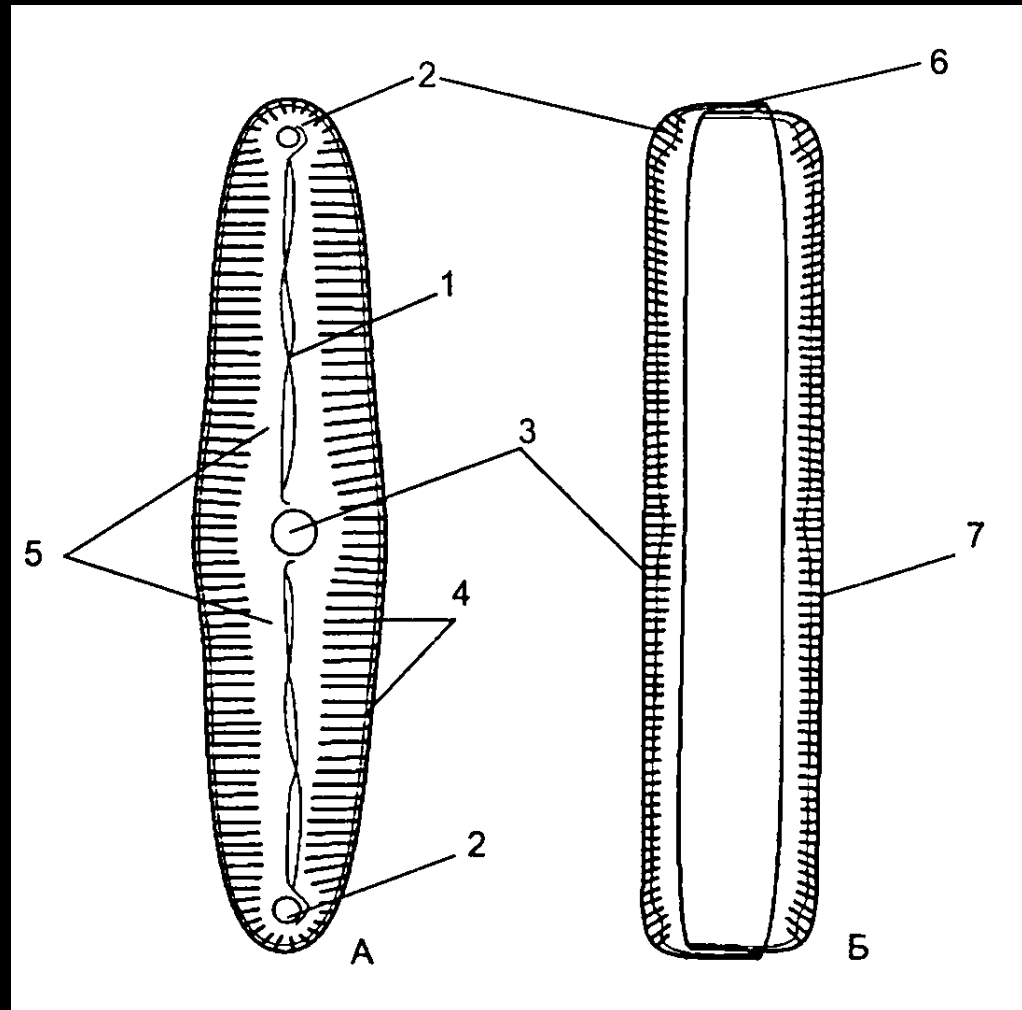


Стулка має гомогенні ділянки, які називають гіаліновими, систему перфорацій, через яку відбувається взаємодія протопласта із зовнішнім середовищем (ареоли, шви і т. п.), систему внутрішніх та зовнішніх виростів та потовщень панцира (ребра, вирости).





ПАНЦИР УТВОРЕНИЙ 2 ПОЛОВИНАМИ: БІЛЬШОЮ –  
ЕПІТЕКОЮ, ТА МЕНШОЮ – ГІПОТЕКОЮ

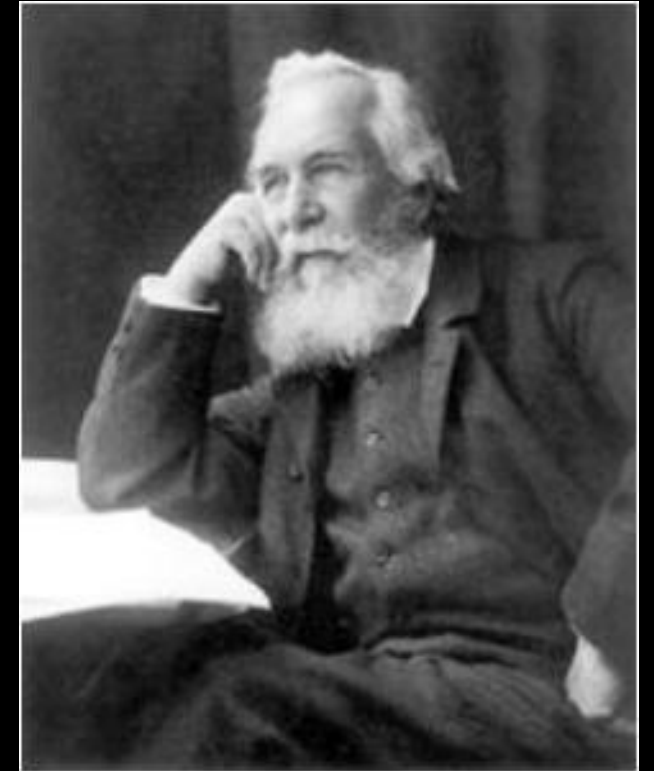


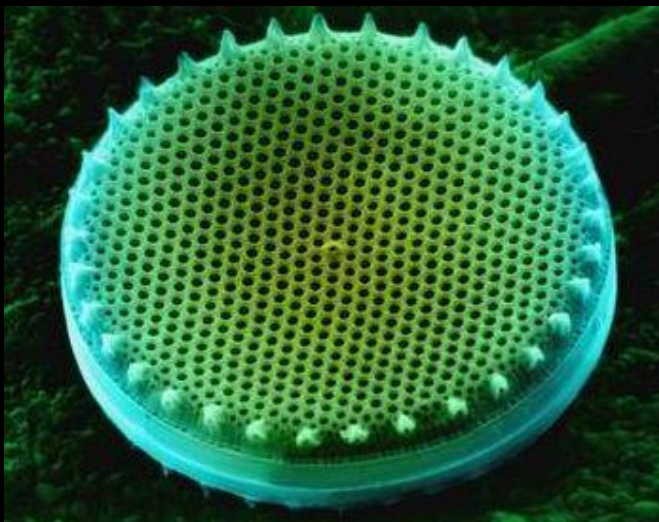
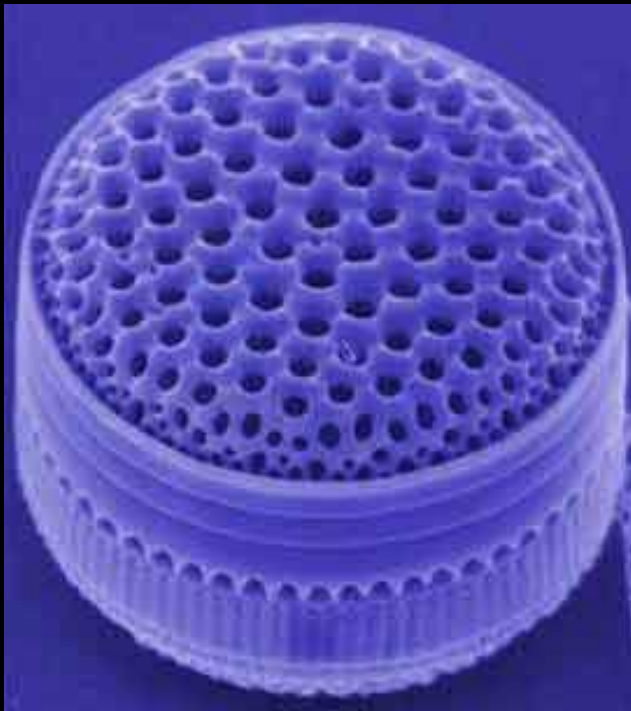


Діатомові водорості були дивом для вчених-біологів, починаючи з перших описів Ернста Геккеля в середині 19 ст. Він описав мікроорганізми, які сьогодні налічують приблизно 10 000 різновидів, живих і копалин.



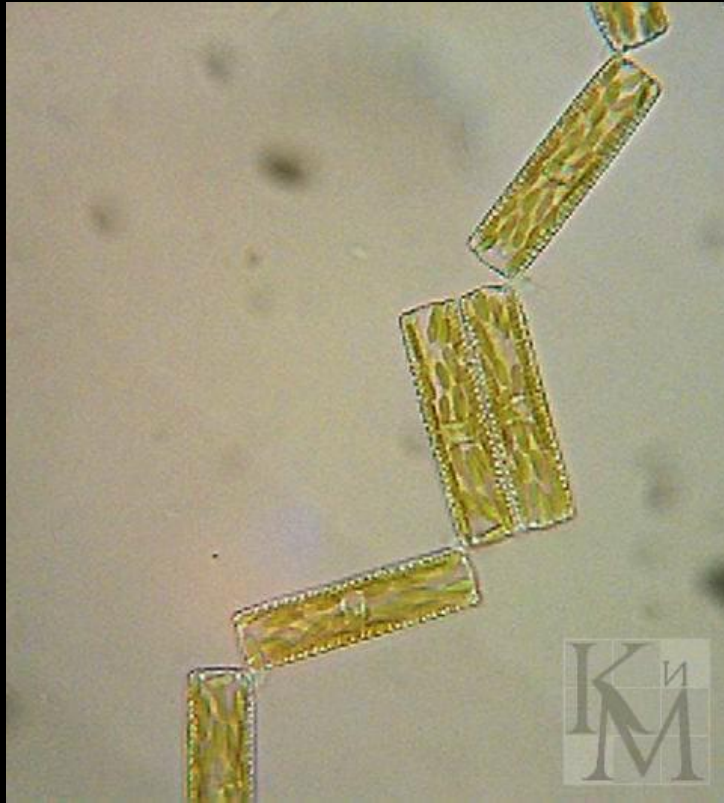
Діатомові водорості - це мікроорганізми, замалі для того, щоб бути помітними неозброєним оком. З середнім діаметром 25 мікрон (мікрон -  $10^{-6}$  м), чотири окремих діатомових водорості можна покласти поперек людської волосини.





Панцирі складаються з так званого кремнезему, або іншими словами піску. Черепашки діатомових водоростей нагромаджуються на дні водойм, де вони мешкають і здатні утворювати осадові породи.

Часто спеціалісти порівнюють діатомові водорості з ювелірними виробами. Кремнеземні стулки охоплюють клітини коробчоподібним утвором. Одну з них, меншу, називають гіпотекою, вона входить у більшу стулку-епітеку. Самі стулки дуже різноманітні за формою і настільки інкрустовані, що справді нагадують ювелірні вироби. Стулки можуть бути округлими, еліптичними, трикутними, видовженими тощо. Між собою вони зростаються, утворюючи характерні шви та вузлики. У всіх випадках стулки утворюють правильну геометричну фігуру з чіткою симетрією.



**Діатома звичайна  
(*Diatoma vulgare*)**

Подібно іншим морським водоростям діатомові водорості містять зелений пігмент хлорофіл, але присутність додаткових пігментів, особливо жовтуватого ксантофіллу, дають цим організмам багатий золотисто-коричневий відтінок.

Вражає також спосіб відтворення діатомових водоростей, яке відбувається за допомогою поділу клітини, але з певними хитрощами. Стінки клітини діатомових водорості складаються з майже ідентичних половинок, які відповідають один одному, як коробка відповідає своїй кришці. При розподілі кожна половинка відокремлюється і відновлює трохи меншу раковину, яка відповідає старій. Ця схема нагадує російські матрьошки. Наступні поділи призводять до появи ще менших дочірніх клітин, поки не буде досягнуто мінімальний розмір. Потім активізується процес статевого розмноження за допомогою спор (гамет), даючи початок діатомовим водоростям початкового розміру.



Існують діатомові водорості поодинокими клітинами, і колоніями. Останні нерідко прикріплюються до яких-небудь утворень, але також цілком здатні ставати і вільноплаваючими



*Актиноптіхус (Actinopterychus)*



Діатомеї поширені по всій земній кулі і широко представлені в планктоні і бентосі морів і океанів, а також різних прісних водойм, аж до гарячих джерел з температурою води вище 50град. С. Ці водорості можна зустріти і в болотах, на мохах, на камінні і скелях, у ґрунті. Іноді вони можуть в масі розвиватися на поверхні снігу і льоду, фарбуючи їх в бурий колір.

Ф. Нансен під час плавання на «Фрам» спостерігав поява на льоду бурих плям (скупчення діатомей), під якими лід швидко танув.







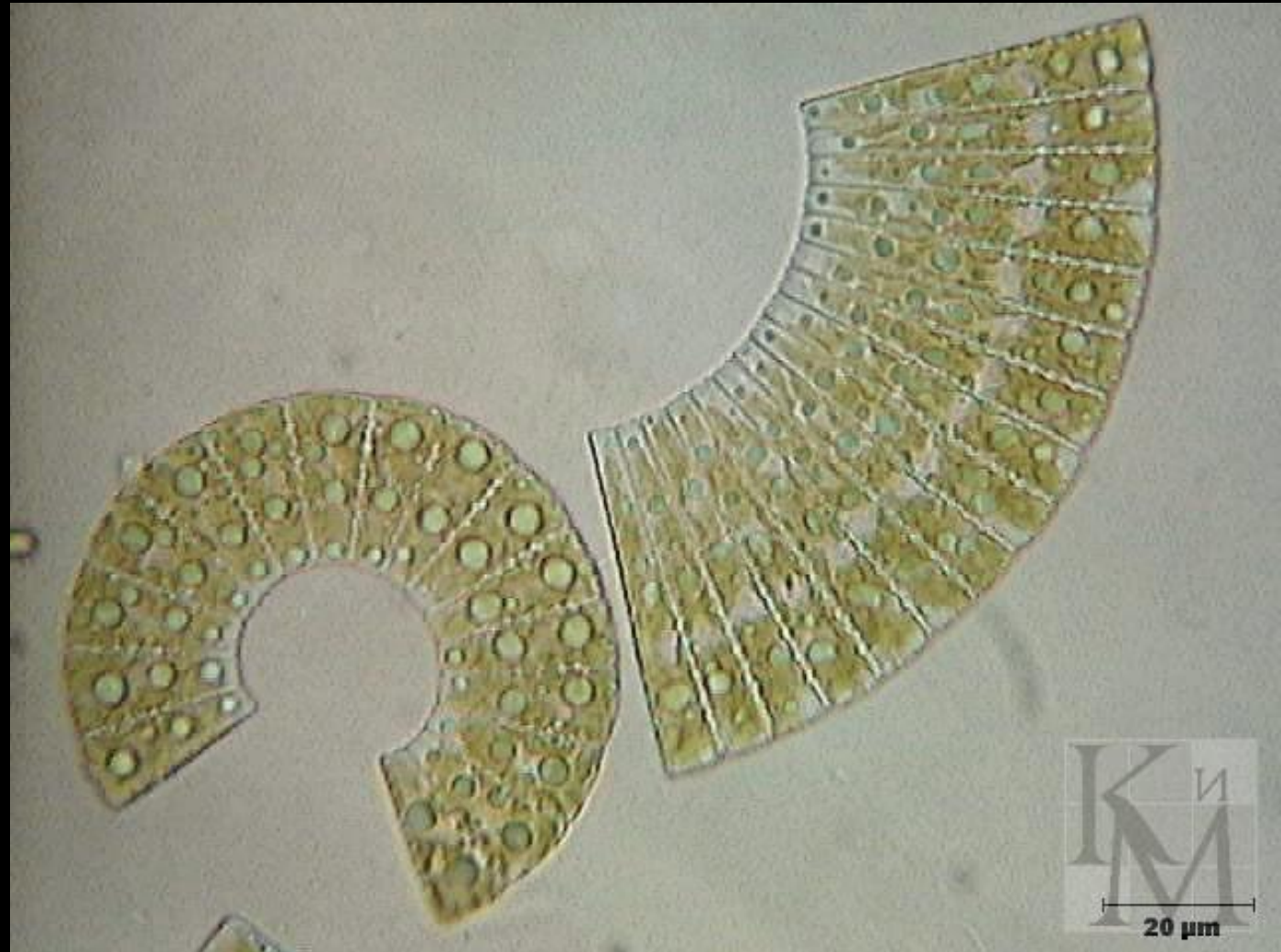
В одному тільки літрі води, взятої з поверхні океану, діатомей може виявитися до 15 тисяч.



***Пеннатофіцієва діатомея  
(Symbella lanceolata)***



Водорості-сапробіонти,  
мешкають у водоймах  
сильно забруднених  
органічним сміттям.



***Меридіон круговий (Meridion circulare).***



## Значення:

1. Це джерело органічної речовини, що становить кормову базу для тварин організмів - безхребетних, риб, ссавців



2. За вмістом білків і жирів діатомеї не поступаються хлібним злакам .

3. У результаті фотосинтезу діатомеї виділяють у воду величезна кількість кисню, що подібна хіба з таким, який виділяється всією масою вищих рослин на землі.



4. Багато видів діатомеї беруть участь у процесах природного очищення води в стічних водоймищах.



5. Завдяки доброму стані панцирів, що утворюють на дні водойм відкладення - діатоміти, вчені отримали можливість визначати вік тих чи інших порід, а також вирішувати питання еволюції цієї своєрідної групи.





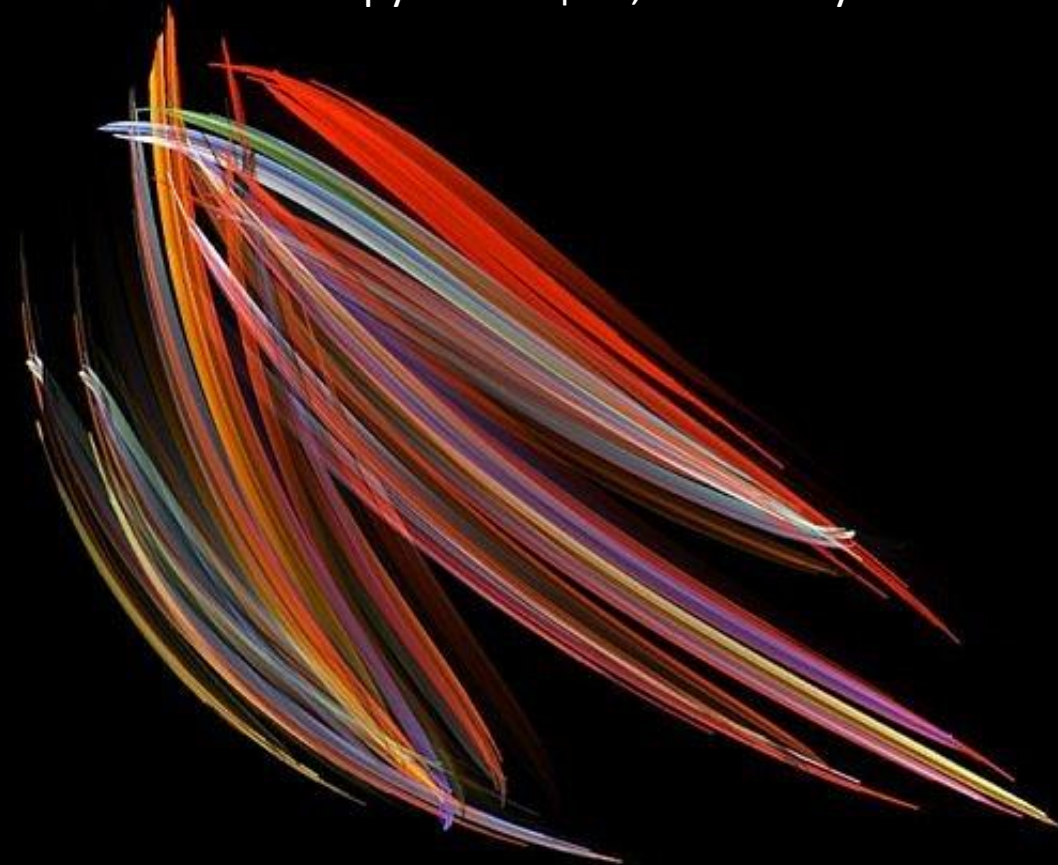
6. Діатоміти широко використовуються в різних галузях промисловості - з них виготовляють легкі цеглини і застосовують як добавку до різних сортів цементу. Плиткою із діатоміту облицьований купол собору святої Софії в Стамбулі. Дуже широке застосування знайшли діатоміти в якості фільтруючого матеріалу при виробництві різних олій, жирів, у цукрової та хімічної промисловості.





Діатомові являють собою не тільки цікавий науковий об'єкт, але є ще й предметом захоплення. Фотографії їх різноманітних панцирів часто виглядають як дивовижні, неземні картини. Далеко зробивши крок техніка дозволяє відобразити всі тонкощі структури, передати красу природних творінь.

Так, конкурс Nikon Small World щороку представляє кращі знімки, зроблені під мікроскопом, які оцінюються як з точки зору мистецтва, так і з наукової позиції.



***Плевросігма (морські діатомові)***



Діатомові водорості на червоній морській водорості.



# *Клостеріум, діатомові водорості і спірогира*





*Морські діатомові водорості сполучені з - червоними морськими водоростями. Збільшення – 100х*







# ВІДДІЛ БУРІ ВОДОРОСТІ - *PHAEOPHYTA*

Клас *Phaeosoosporophyceae*

Порядок Ектокарпові-*Ectocarpales*

Порядок Діктіотові -*Dictiotales*

Порядок Кутлерові - *Cutleriales*

Порядок Ламінарієві - *Lamanariales*

Клас *Cyctosporophyceae*

Порядок Фукусові – *Fucales*



До відділу Бурі водорості належать 2000 видів організмів, у хлоропластах яких, крім хлорофілу, є ще жовті та бурі пігменти.



Переважним середовищем існування бурих водоростей є холодні моря Північної і Південної півкулі. В Україні вони зустрічаються в Чорному та Азовському морях.

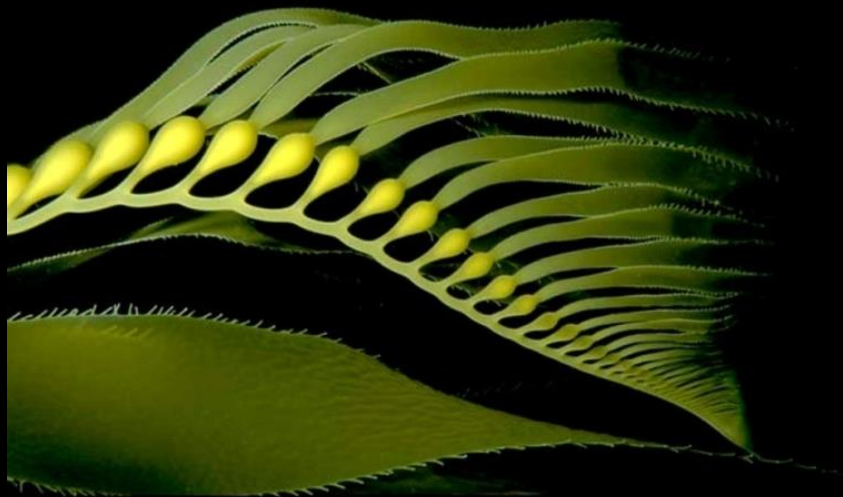


Вони найбільш високоорганізовані.

Таломи мають буре забарвлення завдяки наявності фукоксантину і хлорофілу.

Розмножуються вегетативно частинами талому. Безстатево за допомогою спор і статево, тобто за допомогою статевих клітин-гамет.

**Довжина до 60 м і виростає в день на 45 - 60 см.**



***Макроцистіс***



# ПОРЯДОК - *LAMINARIALES*



*Lessonia*



*Macrocystis*



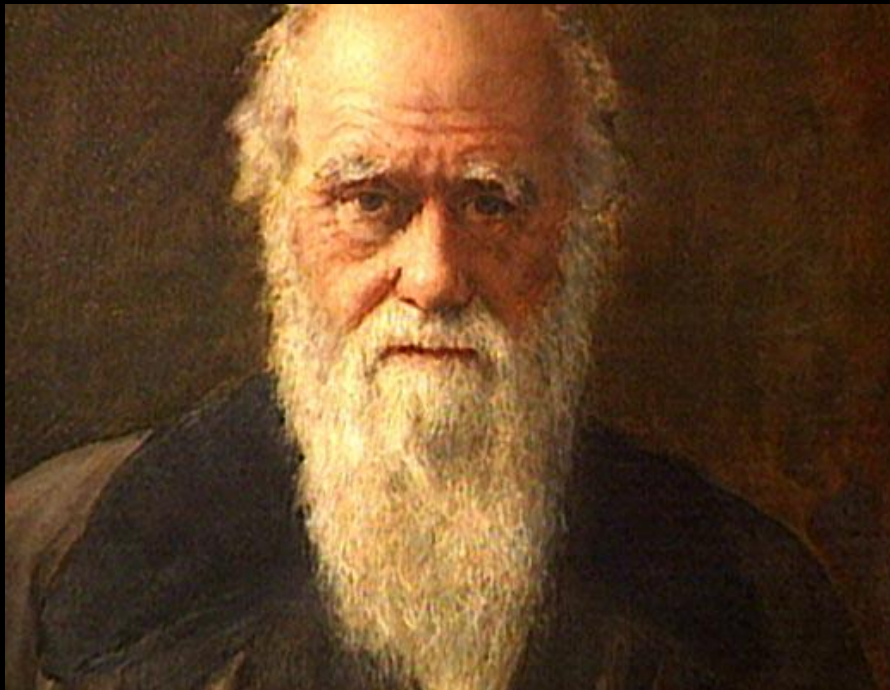
# Макроцистіс грушовидний

Ця водорість - самий великий організм, що живе у воді, її довжина майже в два рази перевищує довжину самого великого тваринного організму - синього кита.

Талом цієї водорості - багаторічний, окремі екземпляри живуть 8-10 років.



Про зарослі цієї водорості біля берегів Південної Америки писав Ч. Дарвін: "Ці величезні підводні ліси південної півкулі я можу порівняти лише з наземними лісами тропічних областей. І все-таки, якби в якій-небудь країні знищити ліс, то не думаю, щоб при цьому загинуло хоча б приблизно така кількість тварин, як зі знищенням цієї водорості "





Найбільш відома серед них — ламінарія, або морська капуста. Її вживають у їжу перш за все люди, які мешкають на узбережжях морів, де росте ця рослина. По-друге, ламінарію спеціально збирають і вирощують як харчовий продукт. У складі водорості є надзвичайно велика кількість сполук Йоду, Броду, мікроелементи (Манган, Купрум, Кобальт, Бор і Арсен), вітаміни А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, С і Р. Крім того, ламінарію вживають з лікувальною метою для боротьби з багатьма хворобами травної системи. Однак вона може зашкодити людям із захворюваннями нирок, легенів тощо.



# ПОРЯДОК *LAMINARIALES*





Саргасум утворює повітряні бульбашки, які розташовуються на кінцевих гілочках талом. Саме ці плавальні бульбашки нагадали мореплавцям Христофора Колумба дрібні грона винограду, відомого в Португалії як "сальгацо", на підставі чого ці водорості і отримали свою назву, а вже по водоростям свою назву отримало Саргасове море.

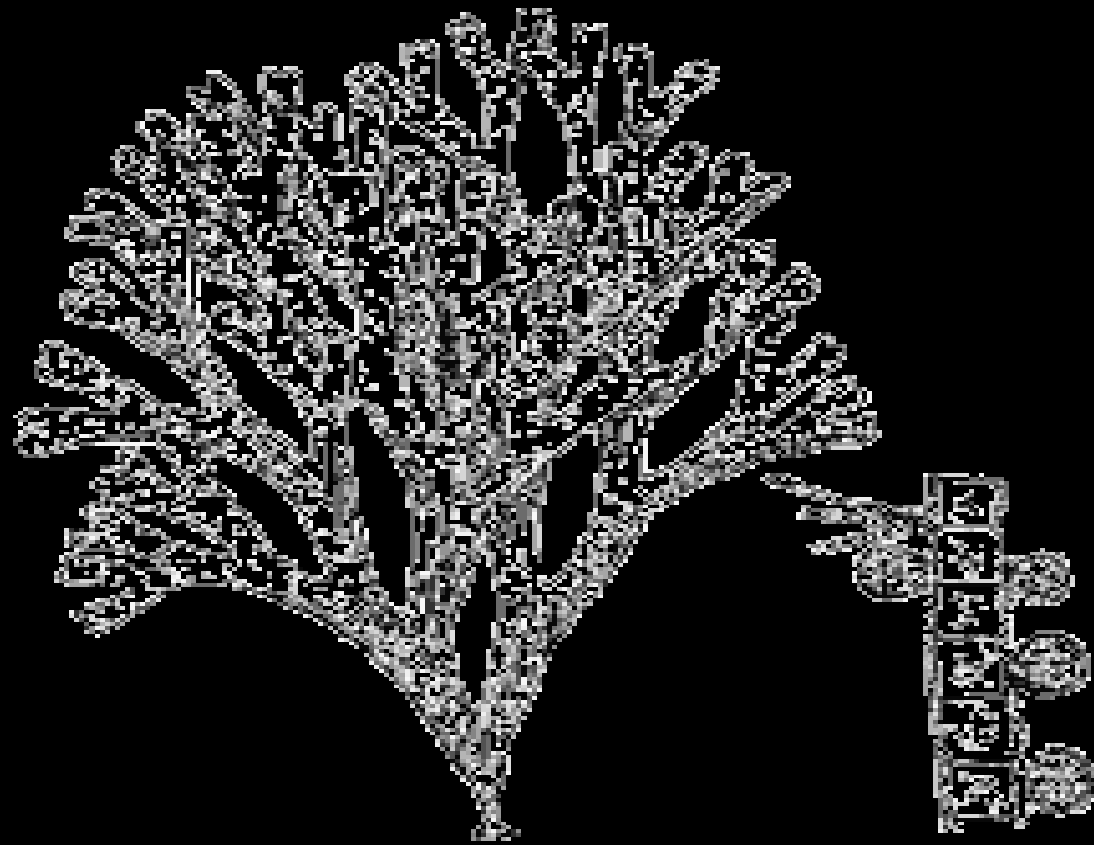
У них відсутні органи прикріплення і вони не можуть розмножуватися статевим шляхом. Їх талом утворює закручену плаваючу масу, яка нагадує гігантський килим. Припускають, що загальна біомаса саргасів у Саргасовому морі досягає 11 млн. тон.





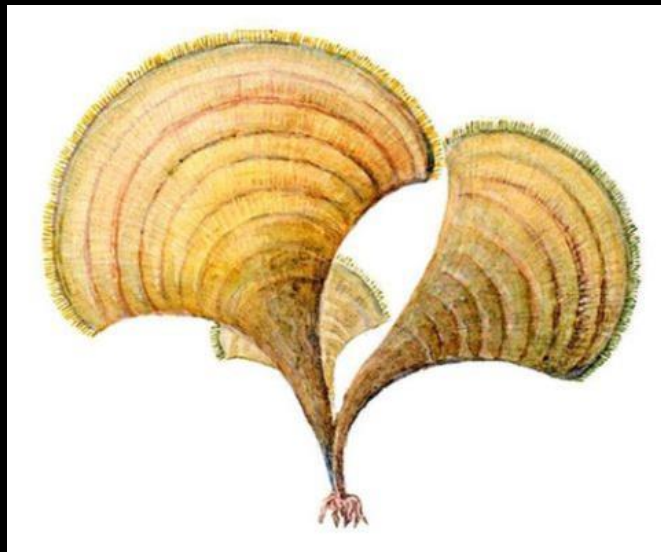


# ПОРЯДОК ДІКТИОТОВІ - *DICTYOTALES*





Падина - бура водорість мілководдя. Невеликі розміри вона компенсує химерною зовнішністю.





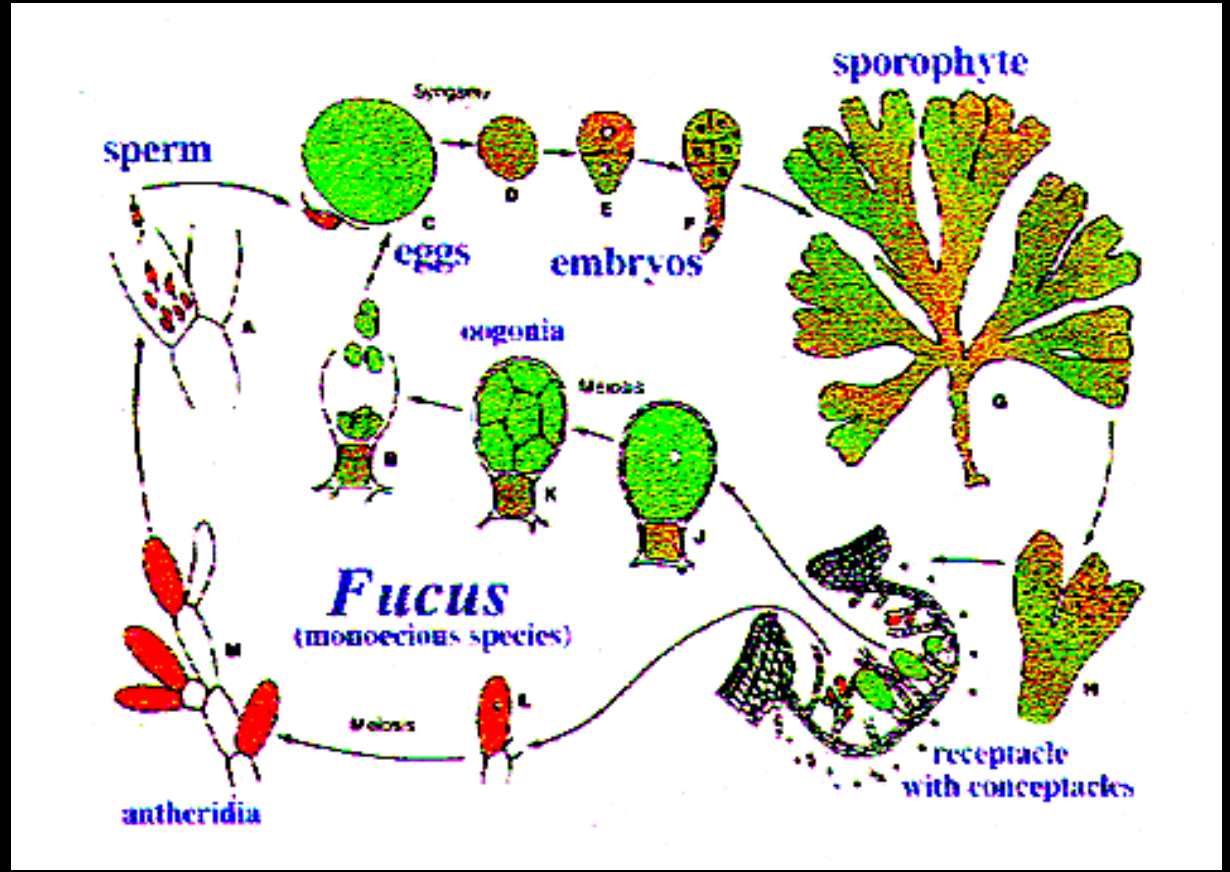
Сцитосифон *Scytosiphon lomentaria* - довгі пасма коричневих опушених шнурів.



# КЛАС *CYCLOSPOROPHYCEAE* ПОРЯДОК *FUCALES*



Concepticle





У 1825 році французький хімік Антуан Балар відкрив новий хімічний елемент. Своє відкриття він зробив, обробляючи луг (лужний розчин, отриманий шляхом обробки водою золи бурої водорості фукус) хлором і крохмалем. Французька академія погодилася з відкриттям нового елемента, але не підтримала дану автором назву - "мурід". За пропозицією Комісії новий елемент був названий бромом (від грецького "бромос" - смердючий "). Запах броду дійсно дуже неприємний. У вільному стані в природі бром не зустрічається. Найбільш активно він накопичується бобовими рослинами і морськими водоростями. В організмі людини найбільше його міститься в мозку.



***FUCUS***





# АКВАКУЛЬТУРА





# ВІДДІЛ - *RHODOPHYTA*

400 родів і понад 2,5 тис.  
морських видів

Близько 200 видів в прісних  
водоймах







# ВІДДІЛ ЧЕРВОНІ ВОДОРОСТІ *RHODOPHYTA*

Клас Бангієві – *Bangiophyceae*

рід Порфіра – *Porphyra*

Клас Флоридеєфіцієві – *Florideophyceae*

Порядок Немаліонові – *Nemalionales*

Рід *Nemalion*, *Batrachospermum*

Порядок Кріптонемієві - *Cryptonemiales*

Рід *Coralina*

Порядок Церамієві - *Ceramiales*

Рід *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Phyllophora*



На глибині від 100 до 200 метрів бурі водорості вже не зустрічаються. Тут панують Червоні водорості

Їх в природі є понад 4000 видів. Це також переважно морські організми, але близько 200 видів трапляються й у прісних водоймах.





Високорозвинені, їхня довжина сягає 1,2 м. Клітинна оболонка може бути з солями заліза, кальцію, магнію, тоді такі водорості утворюють цілі вапнякові рифи. Червоні вони тому, що мають забарвлення талому від червоного, малинового, жовтувато-червоного до фіолетових кольорів пігмента (фукоспонін і фукоеретрин). Відкладають багрянковий крохмаль. Розмножуються вегетативно, спорами і статевно. Особливістю цих водоростей є відсутність при розмноженні джгутикових стадій.



***Калітамніон щитковидний***



Найвідоміші представники — порфіра, калітамніон, делесерія. В Чорному морі ростуть церамній, кароліна, батрахоспермум. Значення цих водоростей в природі особливо велике. Глибоководні збагачують водойми киснем і є джерелом живлення для водних тварин, використовуються для отримання йоду та агар-агару, в їжу. Агар-агар використовують для отримання желе, мармеладу, цукерок.



Часто зустрічається біля берега, але також росте на камінні до глибини 20 метрів червона водорість Лауренс .



Червона водорість  
Цераміум Війчастий  
*Ceramium ciliatum*. У  
цього виду, як і в  
багатьох інших багрянок,  
є вапняний скелет; у разі  
цераміума це - вапняні  
колечка, які видно  
неозброєним оком -  
гілки в смужку.



Деякі червоні водорості розвивають потужний вапняний скелет, наприклад **Літотамніон** *Lithothamnion lenormandi*, що утворює жорсткі кірки на каменях - дуже красиві, схожі на лишайники, тільки рожеві.



Рекордна глибина на сьогоднішній день для прикріплених водоростей - 269 м. На цій глибині біля берегів острова Сан-Сальвадор, Багамські острови, в 1984 р. виявили корочки червоних водоростей, незважаючи на те, що вода поглинала тут 99, 9995% сонячного світла.



# ПОРФІРА



Деякі види порфіри їстівні, у країнах Сходу їх вживають в їжу.

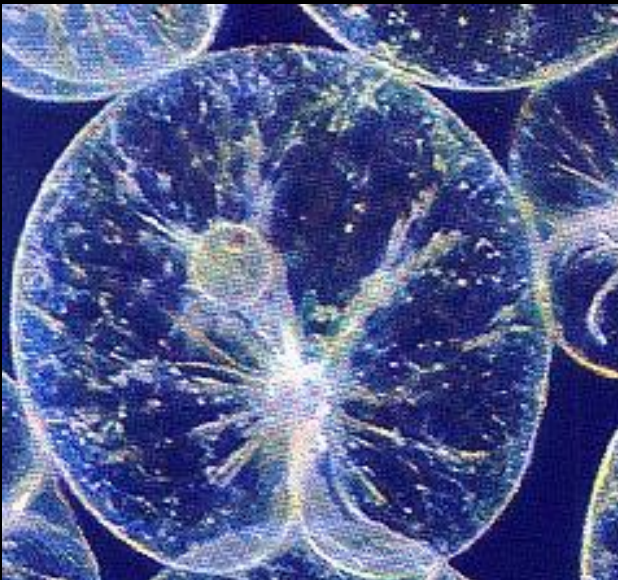


Червона водорість Родіменія *Rhodymenia* згадується ще в ісландських сагах Х століття. До цих пір ця водорість в Ісландії вважається здоровою, корисною їжею і ліками від багатьох захворювань органів травлення, а також має властивості очищати шкіру і робити її красивою.





Чарльз Дарвін у своєму "Подорож на кораблі Бігль" писав: "Якось в дуже темну ніч, коли ми пропливали на південь від Ла-Плати, море являло дивовижне і прекрасне видовище. Дув свіжий вітер, і вся поверхня моря, яка вдень була суцільно покрита піною, світилася тепер слабким світлом. Корабель гнав перед собою дві хвили, наче з рідкого фосфору, а в кільватері тягнулось молочне світло. Наскільки вистачало око світився гребінь кожної хвилі, а небосхил у обрію, відображав блискання цих синюватих вогнів, був не так темний, як небо над головою "



Причина світіння - дінофітова водорість ночесветка (*Noctiluca*)



# Q & A

**Готова відповісти на запитання**



# Щиро дякую за увагу!

