



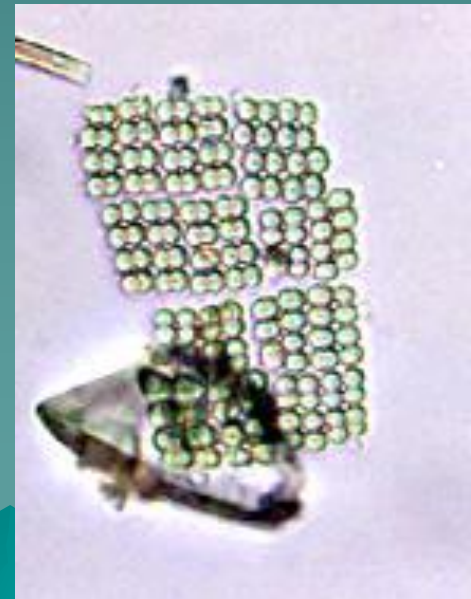
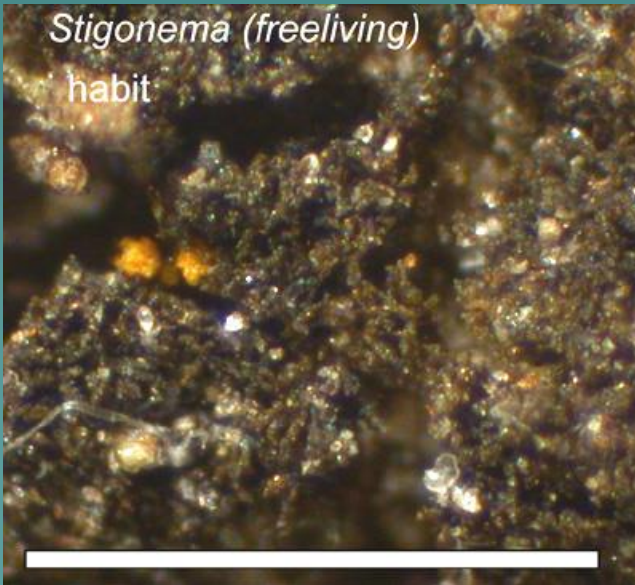
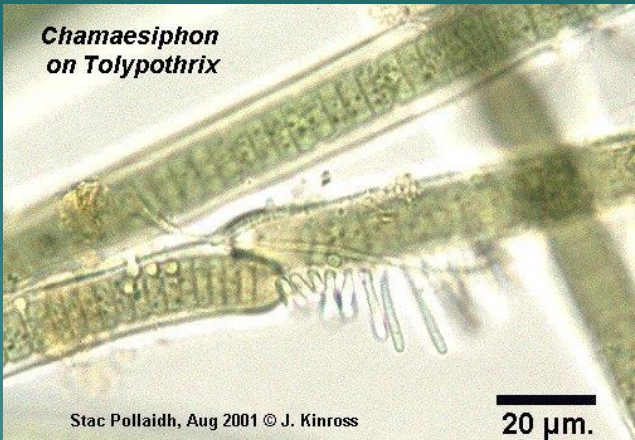
# Лабораторне заняття № 1

*Загальний огляд водоростей*

Ботаніка 2024-25

# Суанорфута

## Відділ Синьо-зелені водорості





# *Cyanophyta*

## Відділ Синьо-зелені водорості

Сюди належать одноклітинні, колоніальні та нитчасті форми, які забарвлені окрім хлорофіла а та каротиноїдів ще й синіми пігментами – фікоціаніном, аллофікоціаніном та червоним еритрином. Особливістю будови клітини синьо-зелених є відсутність типових ядер, мітохондрій та хроматофорів, часто відсутні вакуолі. Цитоплазма поділяється на дві частини.



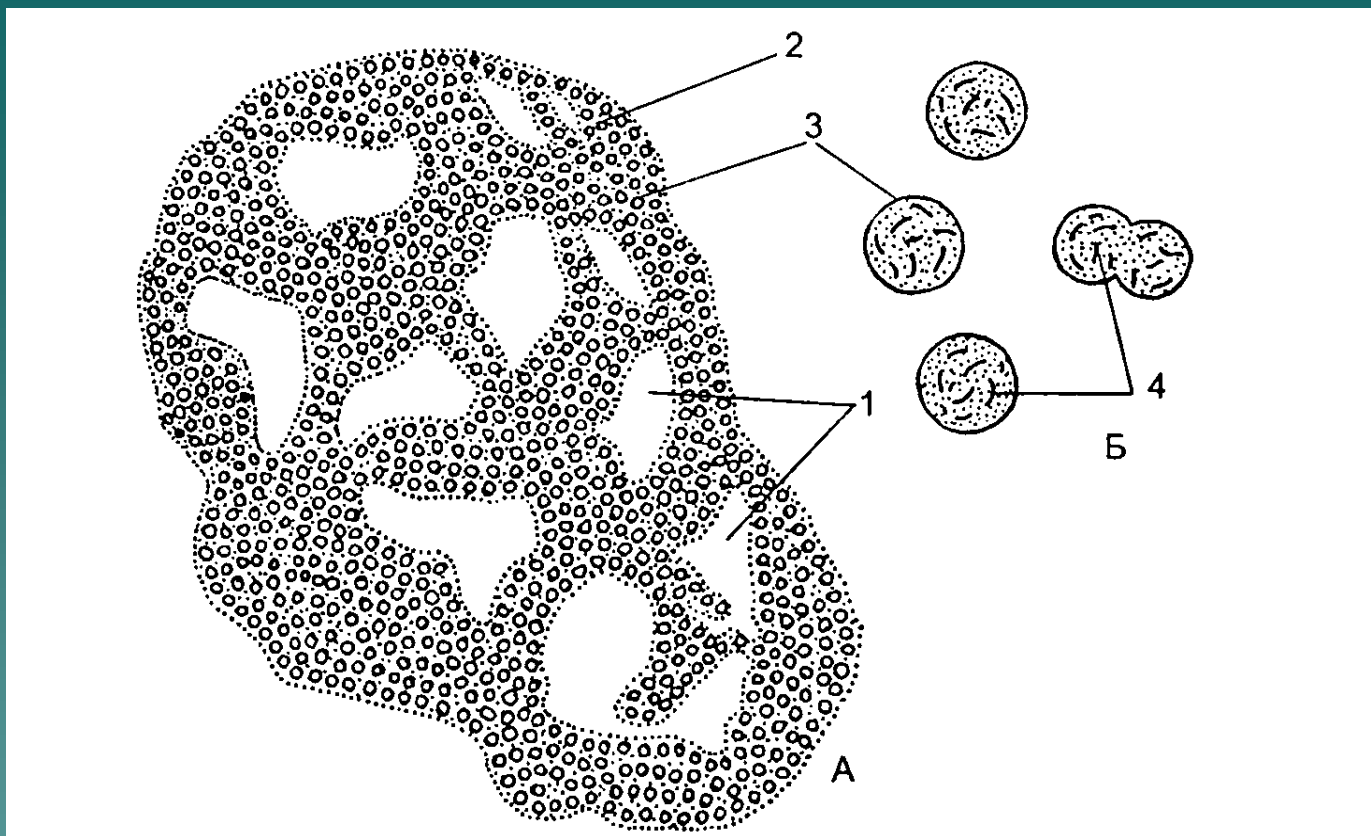
## **Завдання 1:** Вивчити будову колонії роду мікроцистіс *Microcystis*

Зі склянки з фіксованими або живими водоростями узяти піпеткою краплю та приготувати тимчасовий препарат. При малому збільшенні мікроскопа знайти колонії мікроцистісу, вивчити одну з колоній. Визначити тип морфологічної структури, форму колонії. При великому збільшенні мікроскопа встановити форму клітин у колонії мікроцистісу та спосіб їх з'єднання, наявність газових вакуолей.

Рід *Microcystis* – мікроскопічна прісноводна водорість, що складається з великої кількості поодиноких клітин, які розташовані у слизових колоніях неправильної форми. Колоніальний слиз м'який, і тоді невиразний, або досить щільний, і в цьому випадку добре помітний у світловий мікроскоп навіть без спеціального забарвлення.

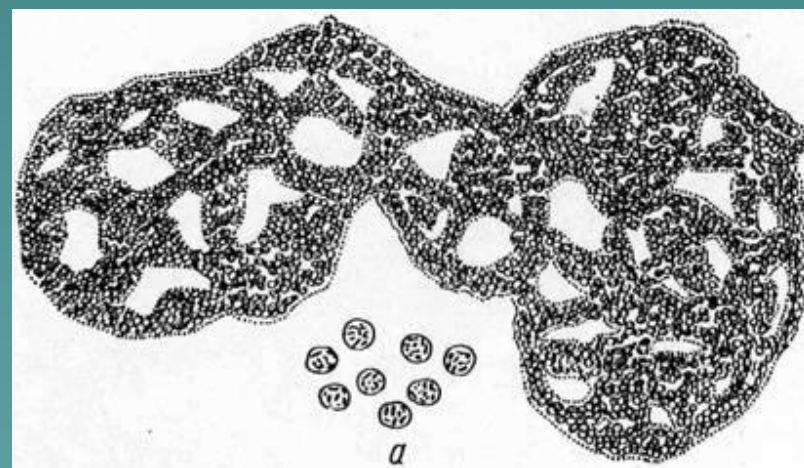
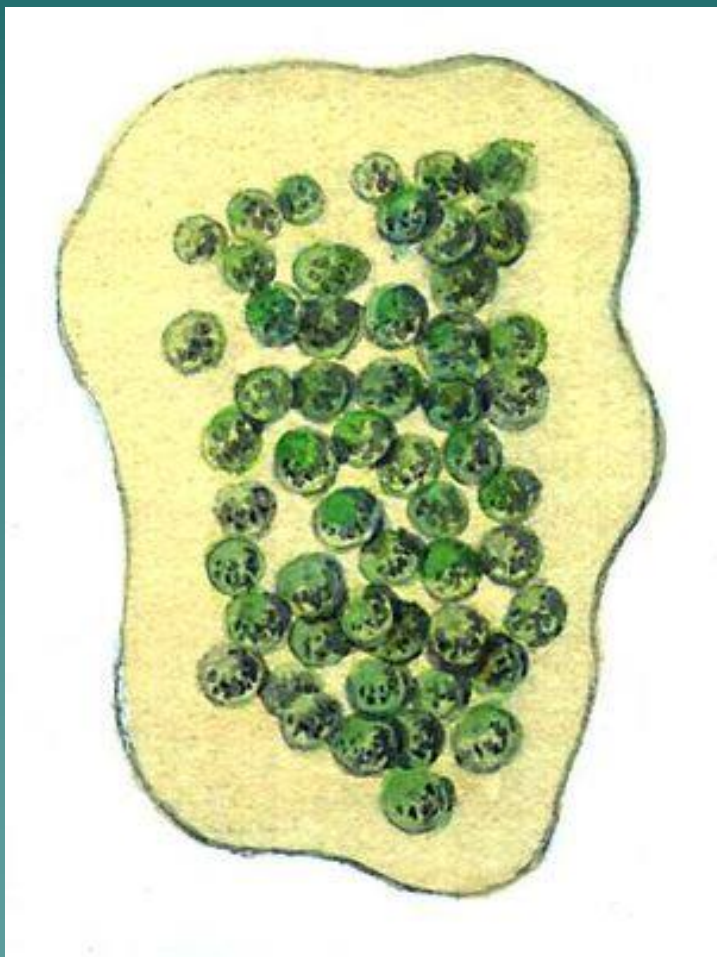
Кожна клітина має сферичну форму (окрім тих клітин, що знаходяться в стані поділу). Розмноження відбувається фрагментацією колоній та поділом клітин навпіл.

Вивчіть загальний вигляд колонії та при великому збільшенні 1-2 клітини з газовими вакуолями, зробіть підписи до малюнку.

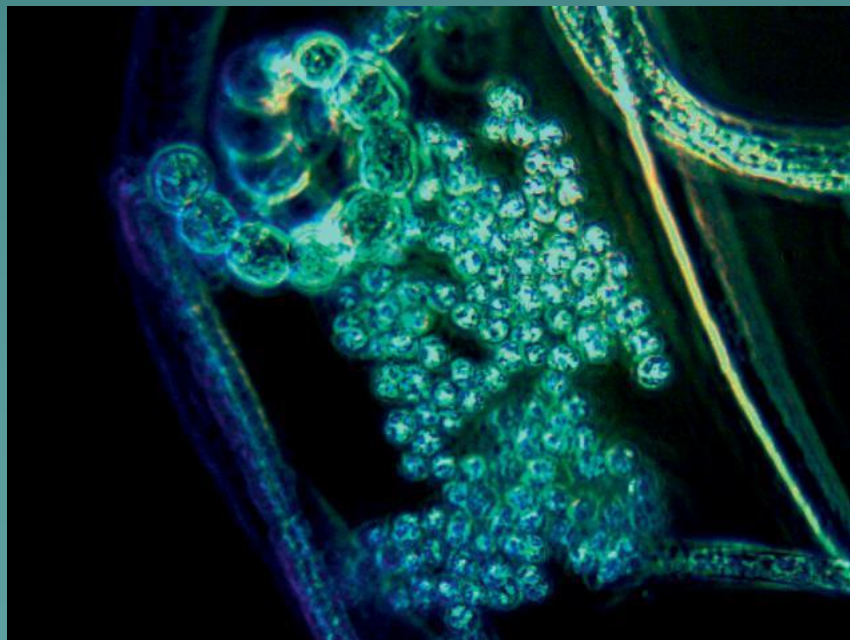
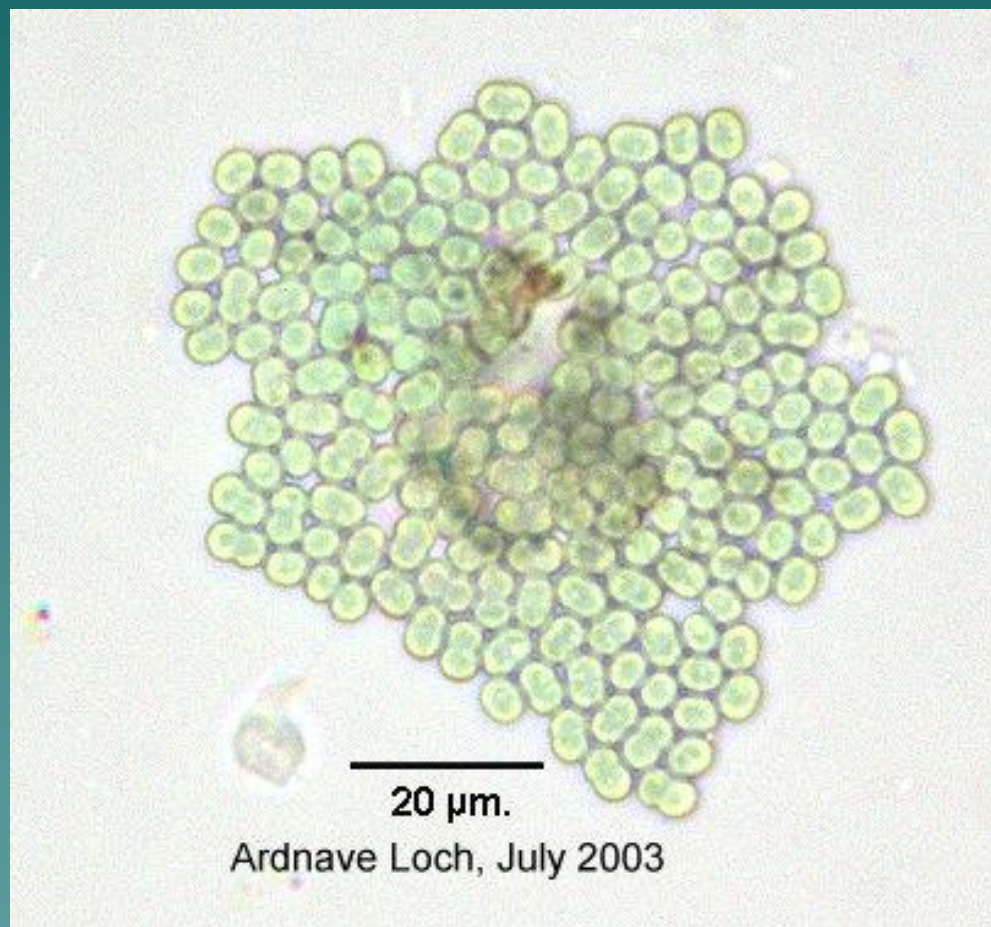
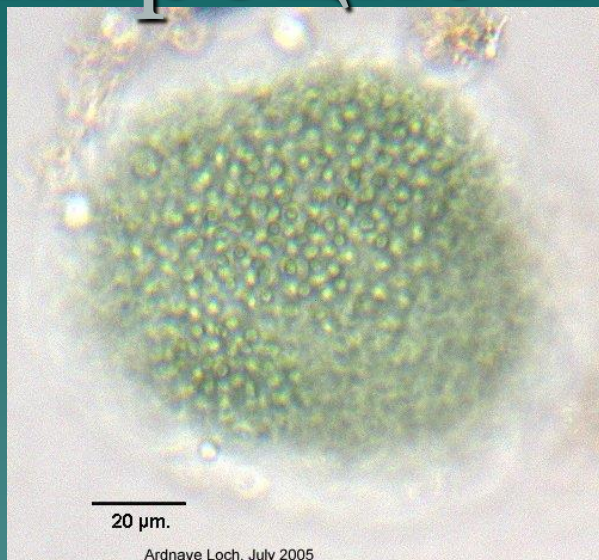


А –	Відділ
Б –	Клас
1 –	Порядок
2 –	Рід
3 –	4 –

# Мікроцистіс *Microcystis*



# Мікроцистіс *Microcystis*





## **Завдання 2:** Вивчити будову колонії носток *Nostoc*

Невеличкий шматочок шкірочки ностока ретельно розрівняти в краплі води на предметному скельці та вивчити при малому збільшенні мікроскопа.

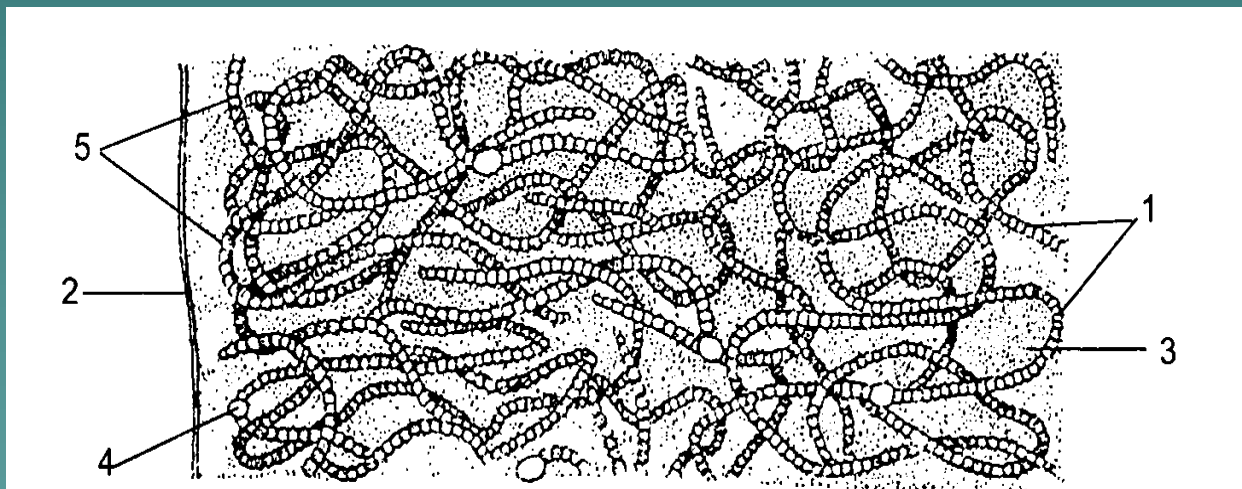
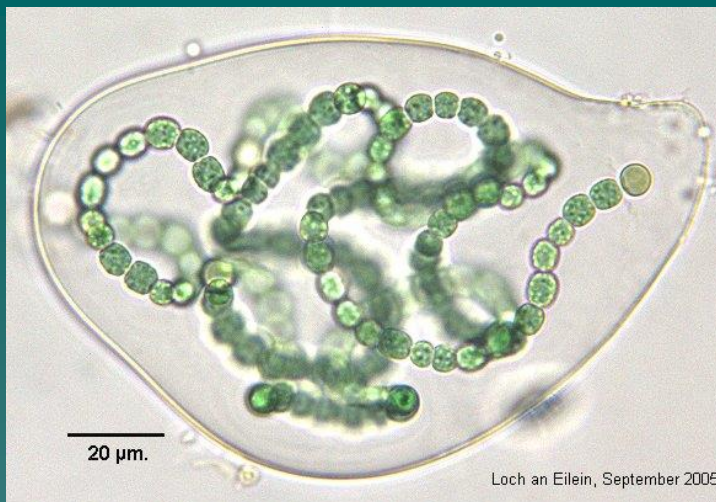
Рід носток – *Nostoc* здебільшого водорості з макроскопічними слизовими колоніями. Колонії за консистенцією м'які або тверді, за формою різноманітні. Водорості розмножуються гормогоніями, акінетами, брунькуванням та фрагментацією колоній.

Колонія ностока складається з багатоклітинних ниток, переплутаних між собою. Окрема нитка складається з ланцюжка шароподібних клітин, що лежать у драглій масі. Оболонки клітин дуже ослизненні, тому клітини в ланцюжку здаються відокремленими. Крім вегетативних клітин нитки ностока мають більш крупні клітини з товстою двоконтурною оболонкою та майже незабарвленим гомогенним вмістом. Це гетероцисти по яких відбувається розрив нитки при вегетативному розмноженні ностока.

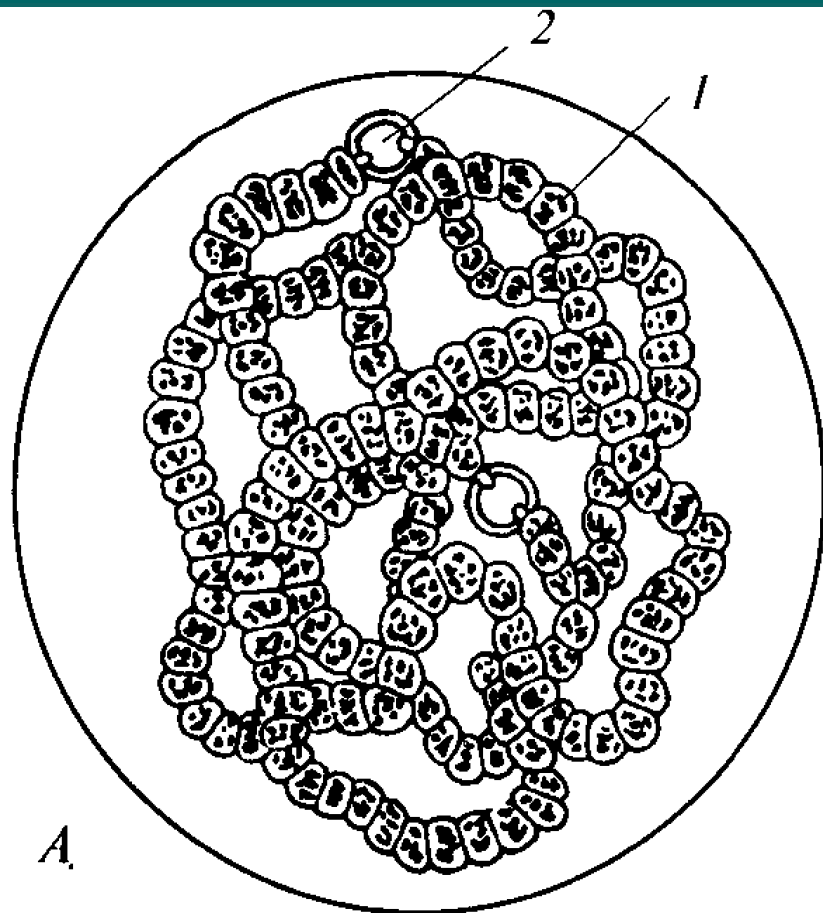
Вивчіть частину колонії, нитки, позначте вегетативні клітини та гетероцисти на малюнках.



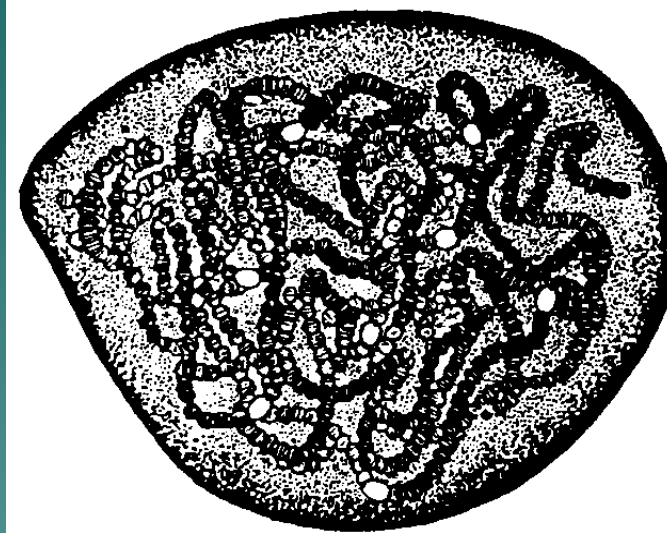
*Nostoc*  
freeliving, aquatic



1 –	Відділ
2 –	Клас
3 –	Порядок
4 –	Рід
5 –	



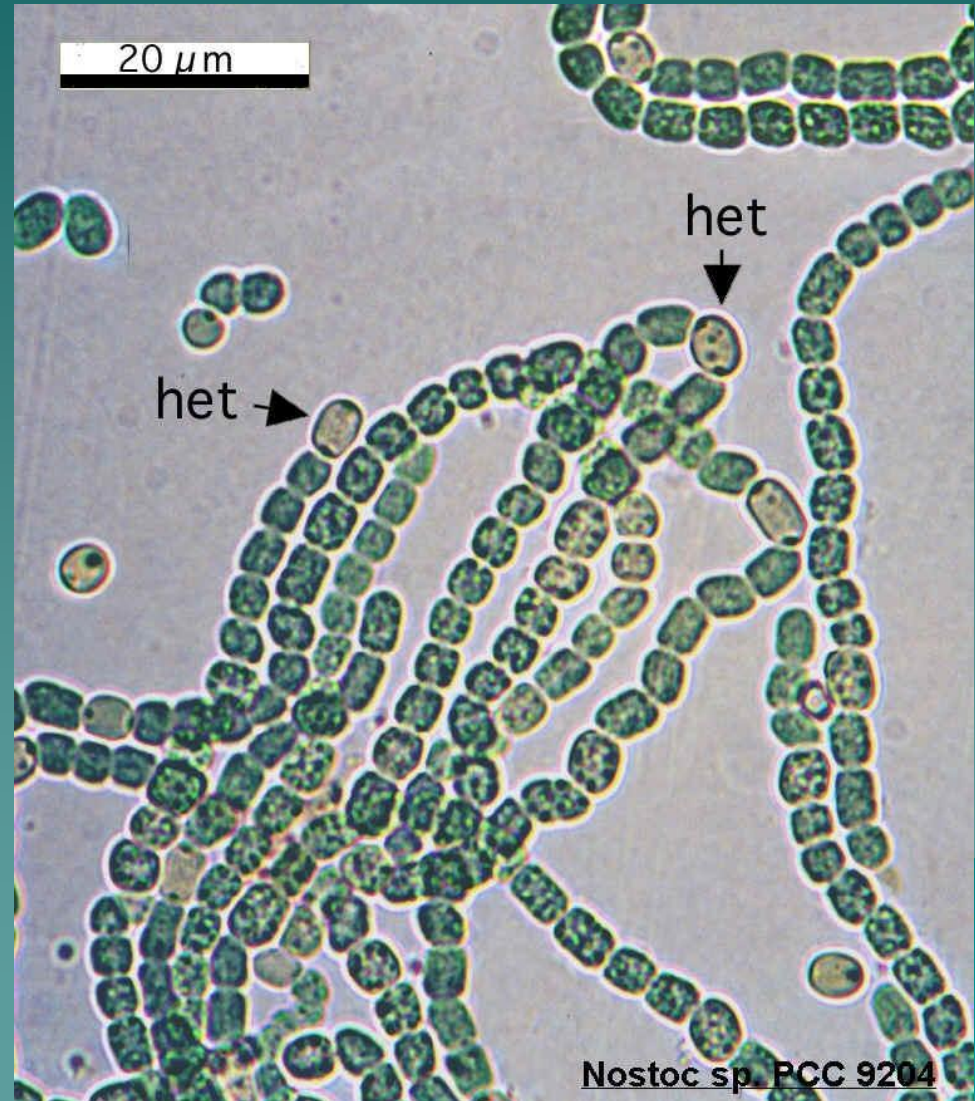
A.



б

A –	Відділ
Б –	Клас
1 –	Порядок
2 –	Рід

# НОСТОК *Nostoc*



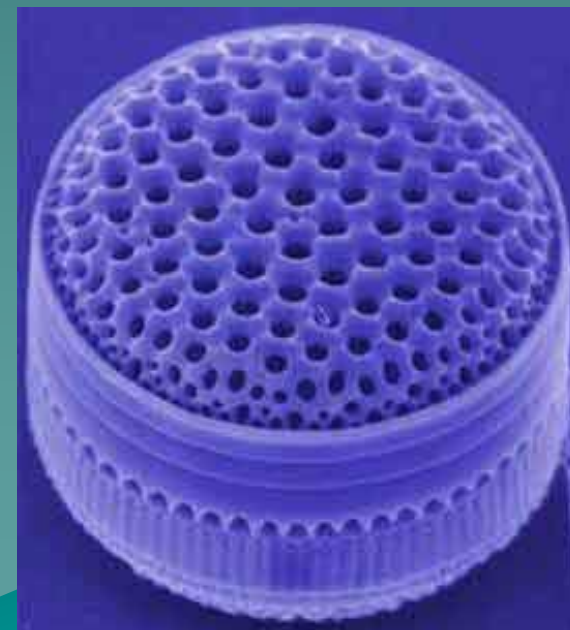
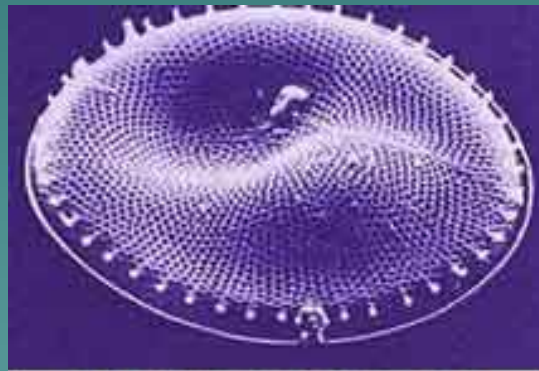
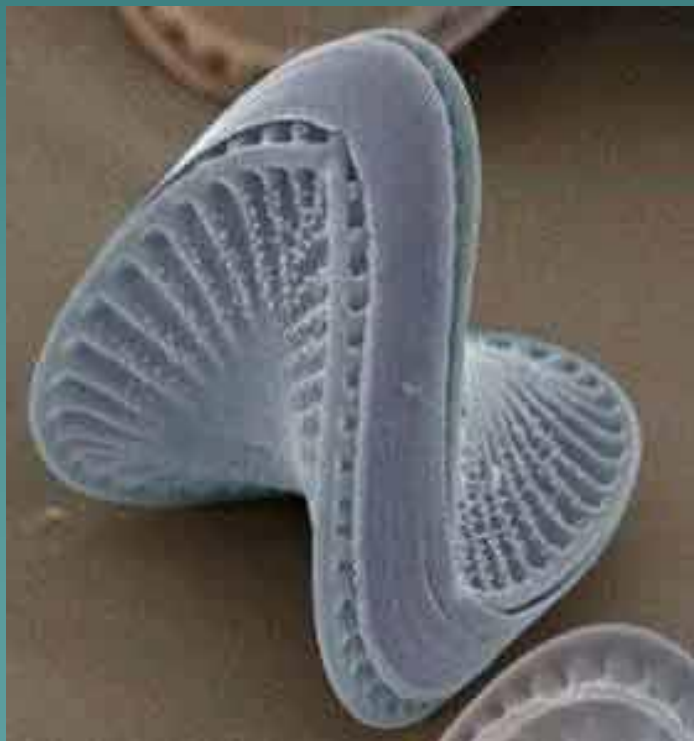
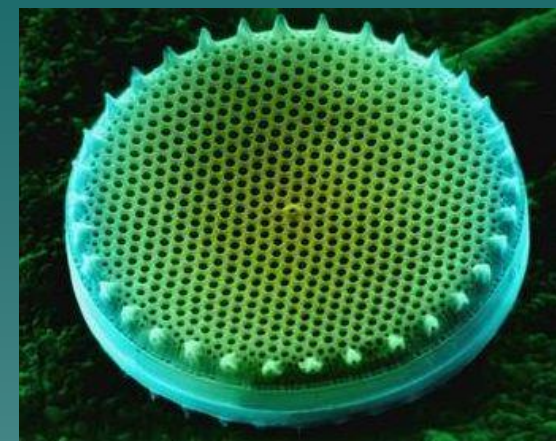
# Носток *Nostoc*



# *Diatomeae, Bacillariophyta*



## Відділ Діатомові водорості



# *Diatomeae, Bacillariophyta*



## Відділ Діатомові водорості

Нараховують понад 10 видів. Це одноклітинні, рідше колоніальні організми, мікроскопічно малих розмірів, завжди з *коккоїдною* структурою талому. Клітина діатомей складається з протопласта, зовні якого щільно прилягає панцир із кремнезему. Форма панцира дуже різноманітна: куляста, паличкоподібна, циліндрична, сідловидна. Характерною особливістю є геометрична правильність його будови, завдяки чому площина симетрії ділить його на симетричні половини. Панцир складається з двох окремих частинок, що щільно налягають одна на одну.



### **Завдання 3:** Вивчити одноклітинну прісноводну водорість *Pinnularia*

Приготувати препарат, взявши піпеткою небагато рідини із дна посудини, в якій містяться діатомові водорості. *Pinnularia* можна вивчати в обростаннях на *Cladophora* та інших нитчастих водоростях, що мешкають біля берегів водойми. Вивчення ведеться при великому збільшенні мікроскопа. У препараті можна знайти водорості різних розмірів і у двох положеннях: з боку стулки та з боку пояска.

З боку стулки *Pinnularia* має вид витягнутого еліпса. По середній лінії стулки можна бачити три блискучі кружечки, один посередині і два ближче до кінців. Це так звані вузлики, утворені потовщенням оболонки зсередини. Від кінцевих вузликів до центрального йде смужка, що являє собою щілину в оболонці і зветься швом. За допомогою шву протопласт з'єднується з зовнішнім середовищем, завдяки чому можливий активний рух клітини. По боках, на деякій відстані від шва, симетрично розташовані поперечні смужки, або реберця – це потовщені та тонші місця оболонки, завдяки ним здійснюється осмотичний та газовий обмін із зовнішнім середовищем. З боку стулки іноді можна побачити ядро, розташоване у центрі клітини.

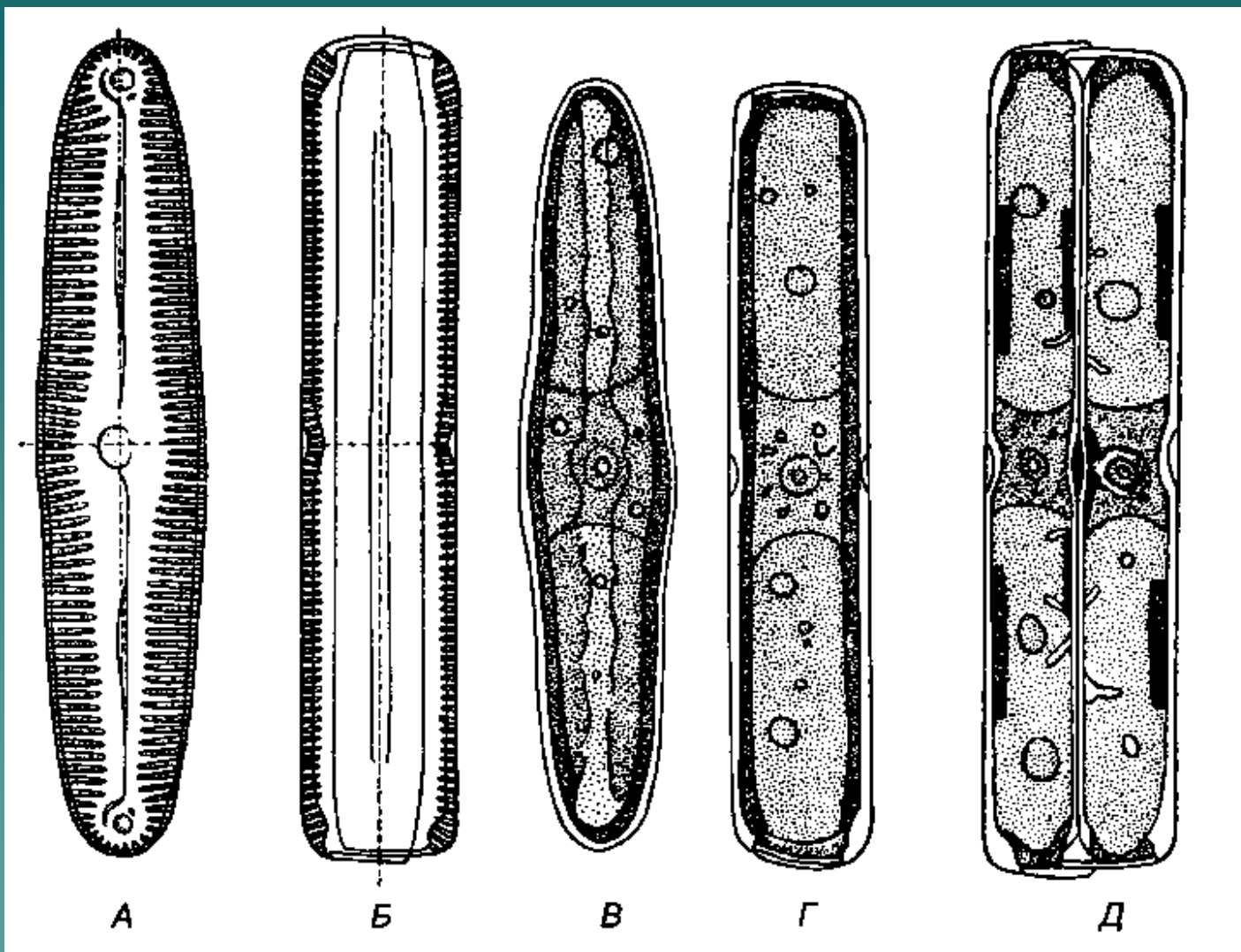


Щоб розглянути цю ж особину з боку пояска, необхідно легенько постукати по покривному склу препарувальною голкою. З боку пояска *Pinnularia* має вигляд прямокутника із закругленими кутами. Необхідно уважно вивчити обидва кінця стулки, щоб відрізнити епітеку і гіпотеку. Уся порожнина клітини з пояску зайнята пластинчатим хроматофором. Якщо в дослідній рідині *Pinnularia* багато, можна знайти особини у тій чи іншій стадії вегетативного розмноження. Після поділу клітини деякий час не розходяться, а залишаються поряд, поки утвориться гіпотека, тому у полі зору часто можна бачити дві рядом розташовані особини, які щойно поділилися.

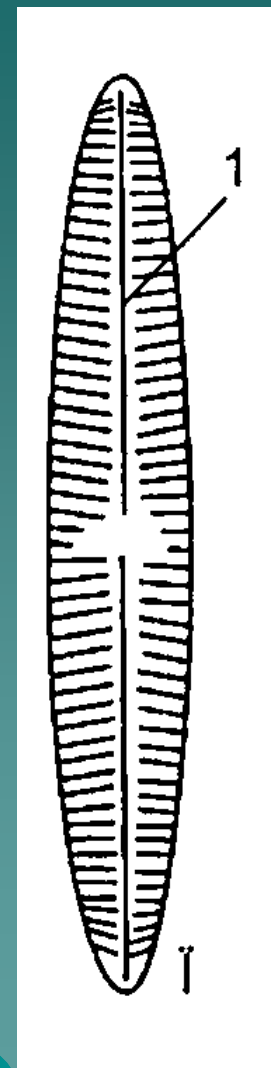
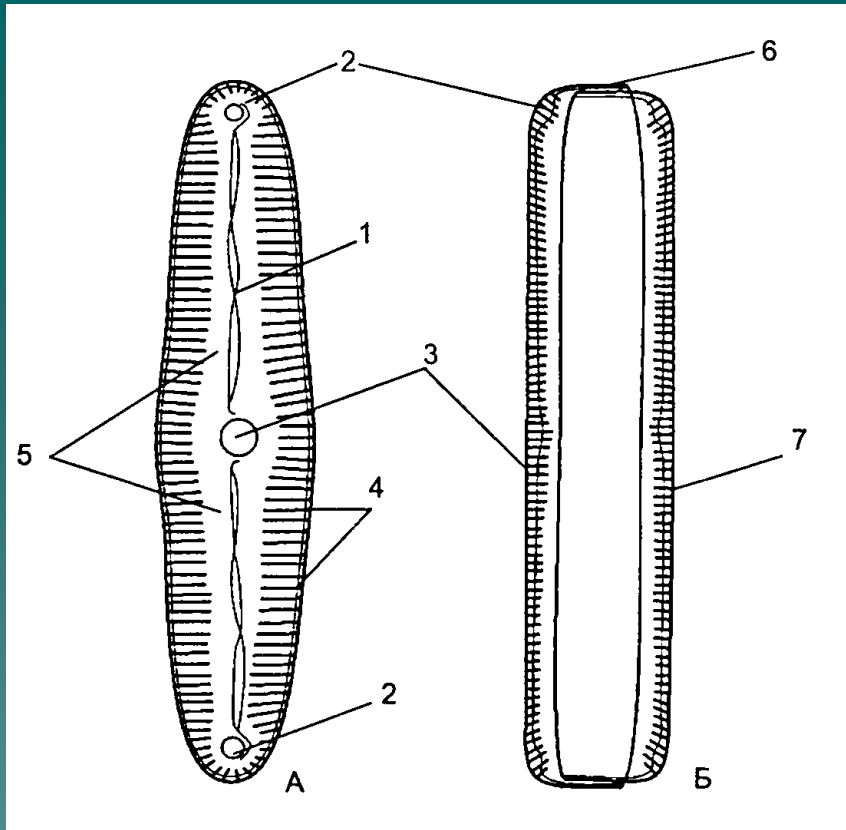
Збоку пояска на *Pinnularia* схожа навікула – *Navicula*, вона на відміну від *Pinnularia*, більш загострена.

Зробіть позначення до малюнків.

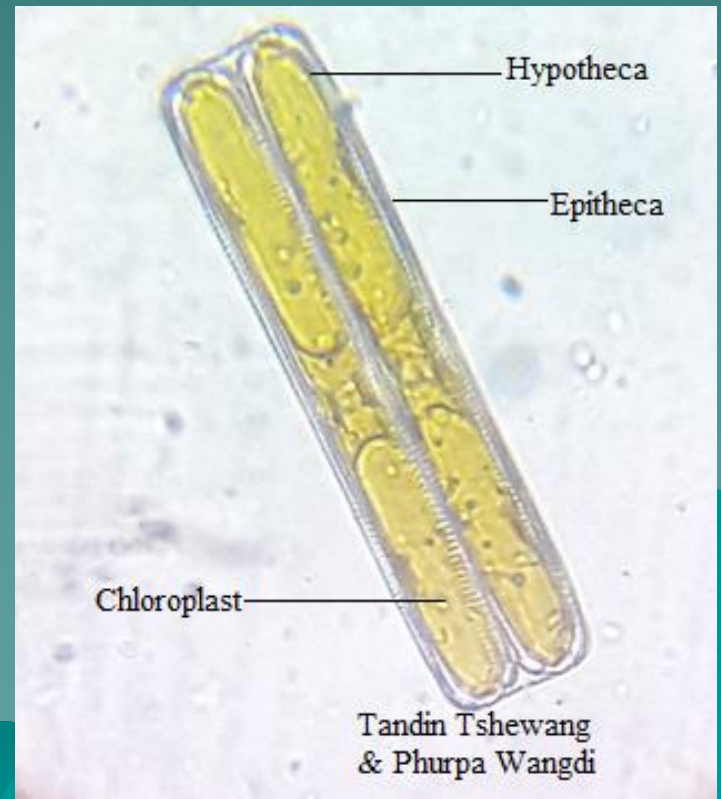
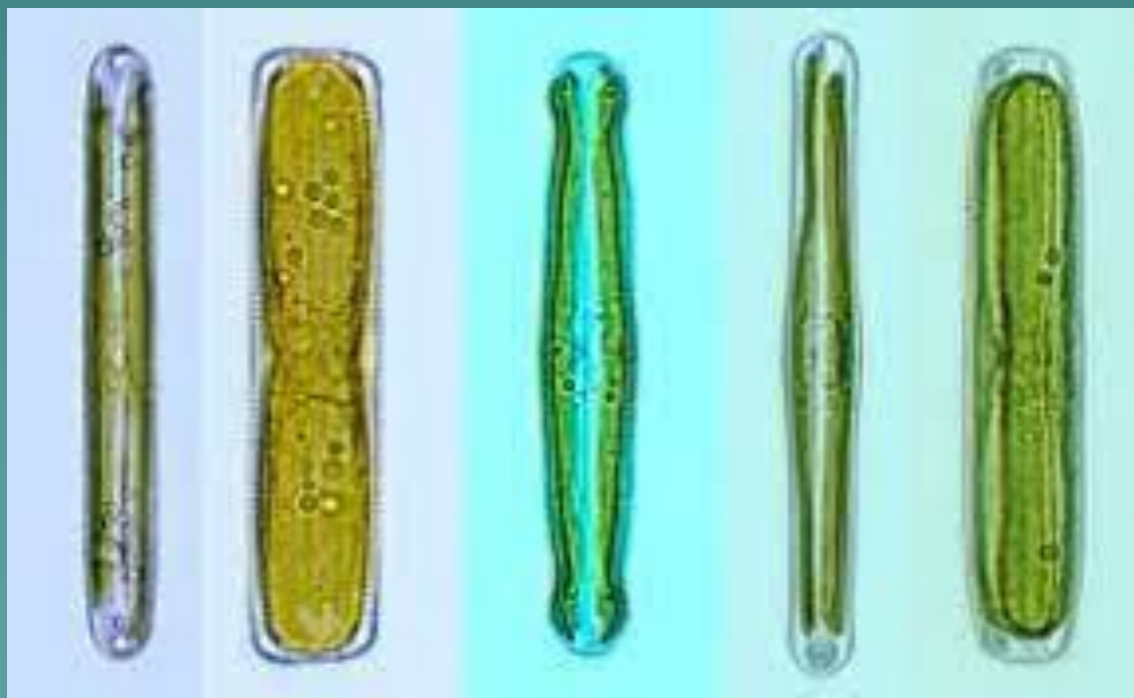
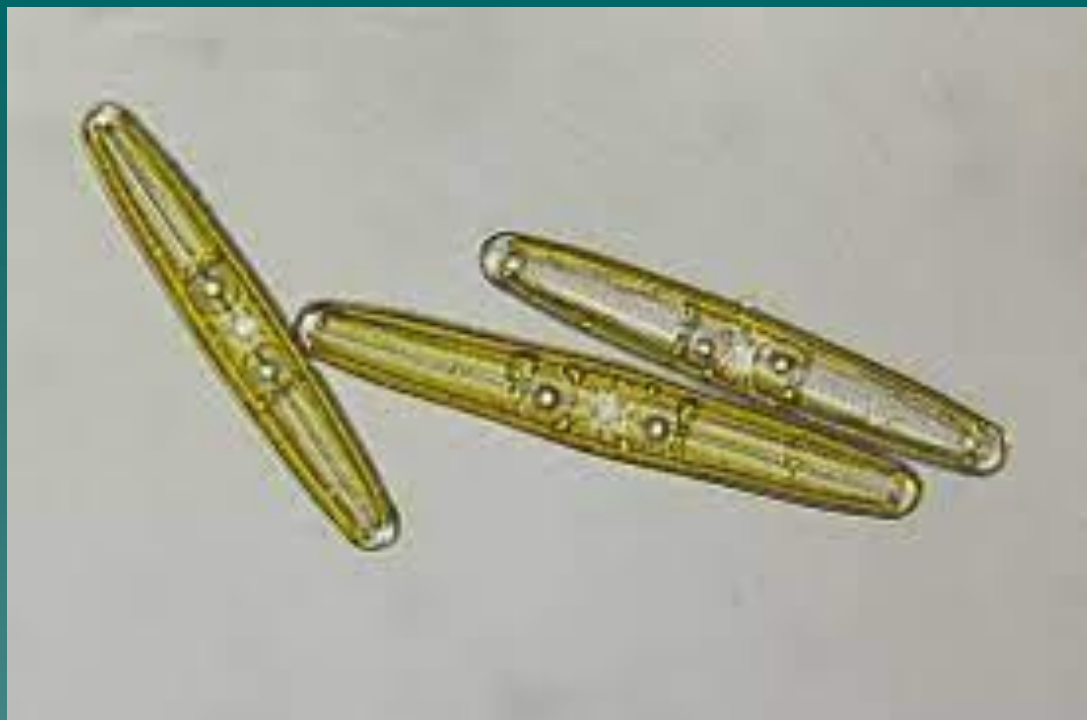




А –
Б –
В –
Г –
Д –
Відділ
Клас
Порядок
Родина
Рід
Вид

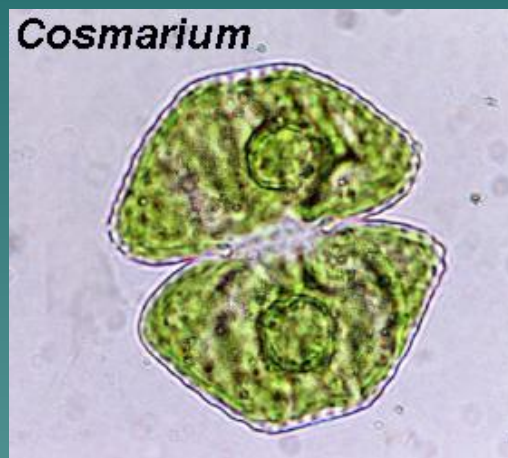


А –	Відділ
Б –	Клас
1 –	Порядок
2 –	Родина
3 –	Рід
4 –	Вид
5 –	Відділ
6 –	Клас
7 –	Порядок
İ –	Родина
1 –	Рід
	Вид



# Clorophyta

## Відділ Зелені водорості





# *Clorophyta*

## Відділ Зелені водорості

Це найчисленніший відділ серед водоростей, він нараховує 20-25 тис. видів. Найдавніші рештки відомі з протерозою (біля 1400 млн. років). Поширені у прісних та солоних водоймах, у наземних біотопах, на снігу та льоду. Від зелених водоростей походять вищі рослини.

Пігменти: хлорофіли а та в, всі відомі каротини, ксантофіли лютеїнового ряду. Завдяки переважанню хлорофілів, більшість видів забарвлені у зелений колір. Основний продукт асиміляції – крохмаль, який завжди відкладається у хлоропласті, часто – навколо піреноїду. Додаткові асиміляти – олія та лейкозин. У сифонофіцієвих – полісахарид інουλін.

Клітини переважної більшості вкриті целюлозно-пектиновою оболонкою. Зрідка – голі. Мають справжні вакуолі з клітинним соком. Хлоропласти мають один-кілька піреноїдів.

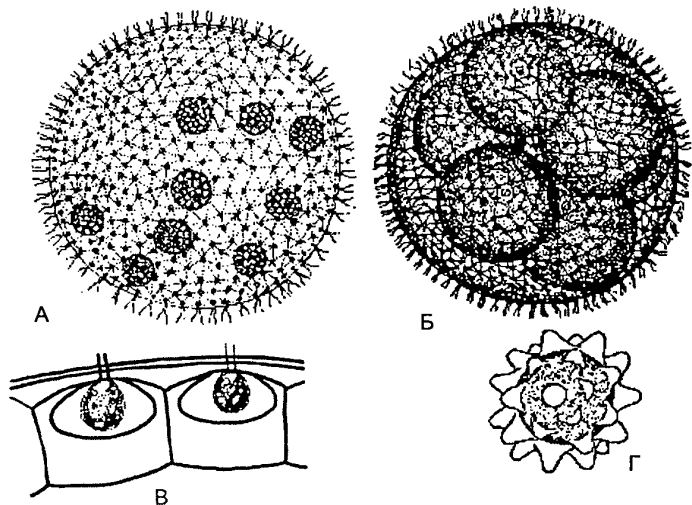
В межах відділу представлені майже всі типи морфологічної структури тіла.

Зеленим водоростям властиві різні типи життєвих циклів.

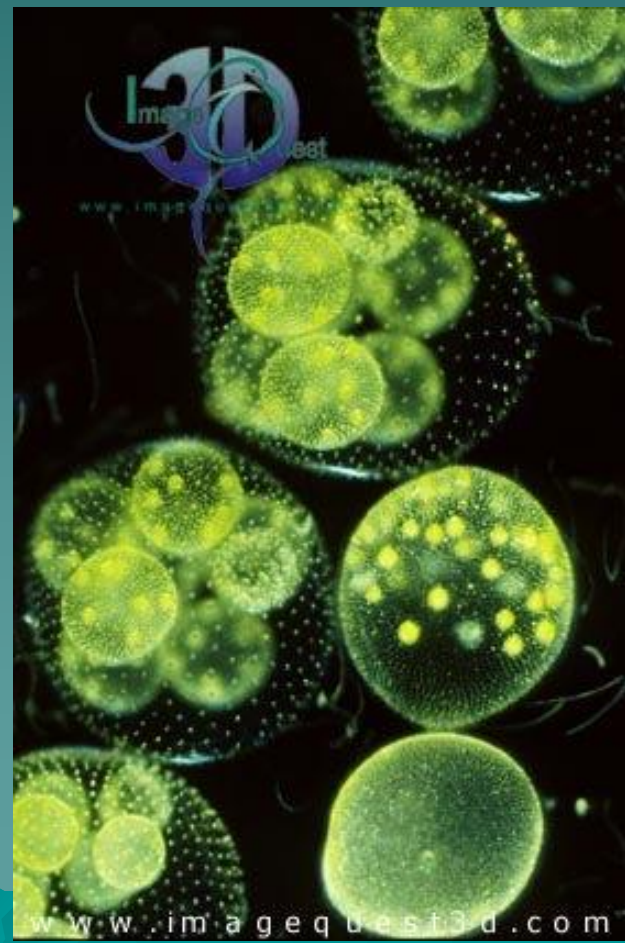
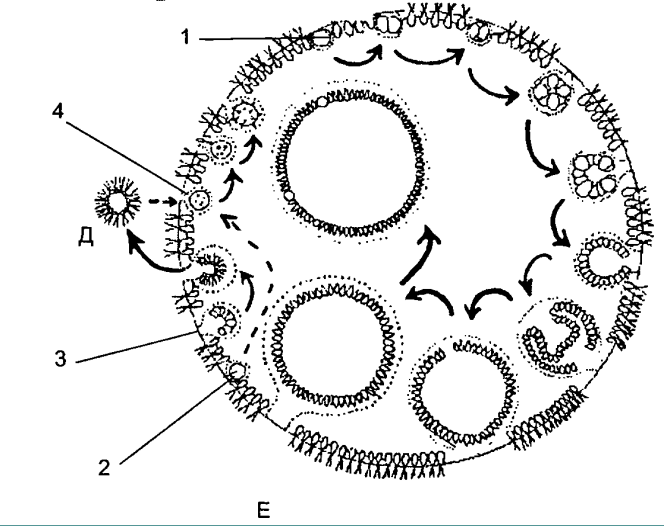


## **Завдання 4:** Вивчити будову колонії вольвоксу *Volvox*

Приготувати тимчасовий препарат з фіксованого або живого матеріалу зеленої водорості вольвоксу. Колонія вольвоксу шароподібна, клітини розміщуються в один шар, всередині колонії знаходиться слиз. При великому збільшенні мікроскопа необхідно вивчити будову клітини та спосіб їх поєднання в кулю. Клітини колонії вольвоксу мають подібну до хламідомонади будову. Особливістю будови є значне потовщення та ослизнення внутрішньої оболонки клітини, внаслідок чого протопласт кожної клітини значно віддалений від зовнішньої стінки. Клітини об'єднані між собою бічними стінками та плазмодесмами. Поряд з вегетативними в колонії знаходяться більші за розміром репродуктивні клітини. З них утворюються клітини безстатевого розмноження – гонідії або партеногонідії, які дають початок молодим дочірнім колоніям. Дочірні колонії на препараті можна спостерігати всередині материнської колонії. У колонії вольвоксу можна спостерігати також статеві клітини оогонії та антеридії (однодомні види); якщо мало місце запліднення, то в колонії може знаходитись зигота, яка відрізняється товстою оболонкою. Вивчіть колонію вольвоксу, зробіть позначення до малюнків.



© Bernd Kaufmann



А –	Відділ
Б –	Клас
В –	Порядок
Г –	Родина
Д –	Рід
Е –	Вид
1 –	2 –
3 –	4 –

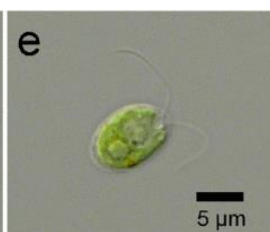
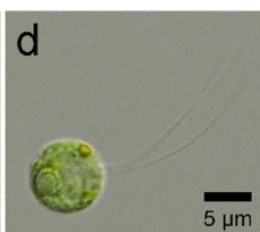
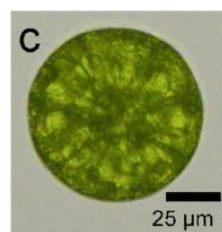
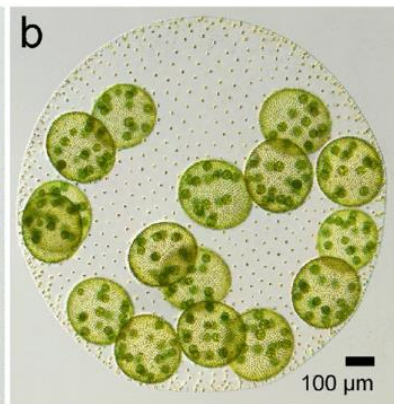
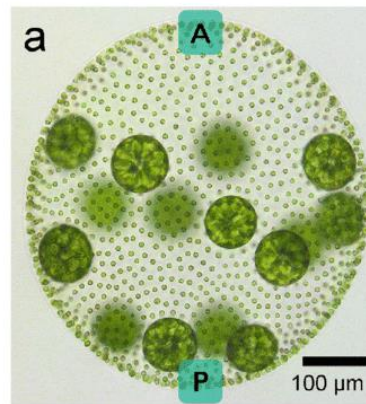
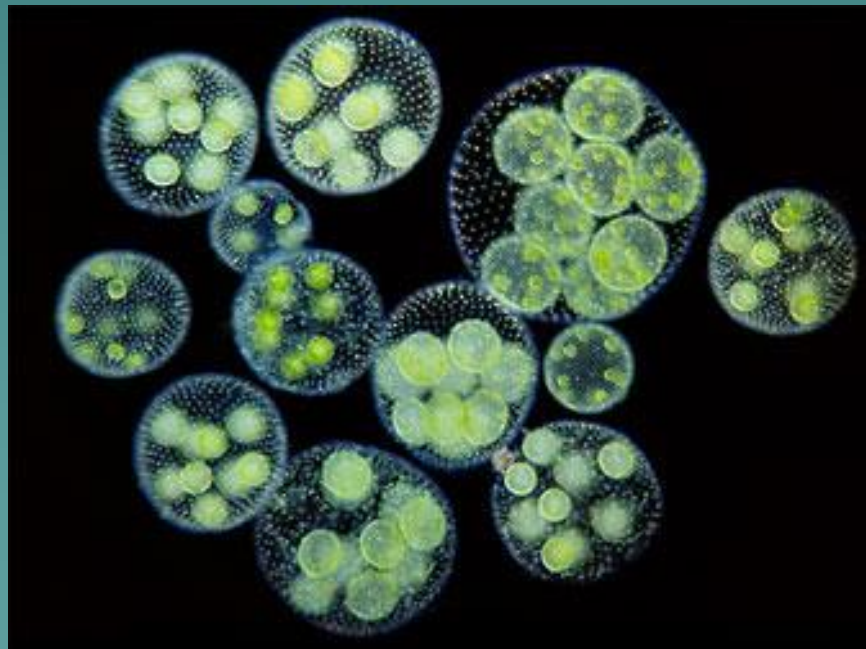
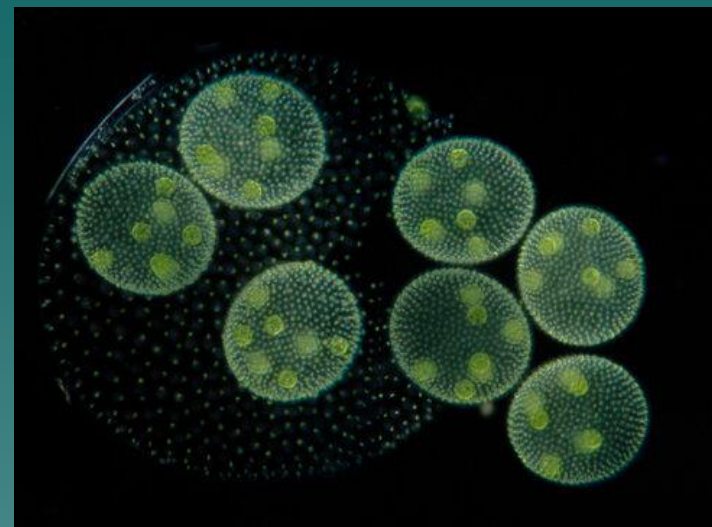
June 13, 2000  
Swan Lake, Victoria



*Volvox sp.*

250  $\mu$ m

Photos by  
Kate L. Howell  
Environmental Management  
of Drinking Water  
University of Victoria  
Department of Biology  
Victoria, B.C.

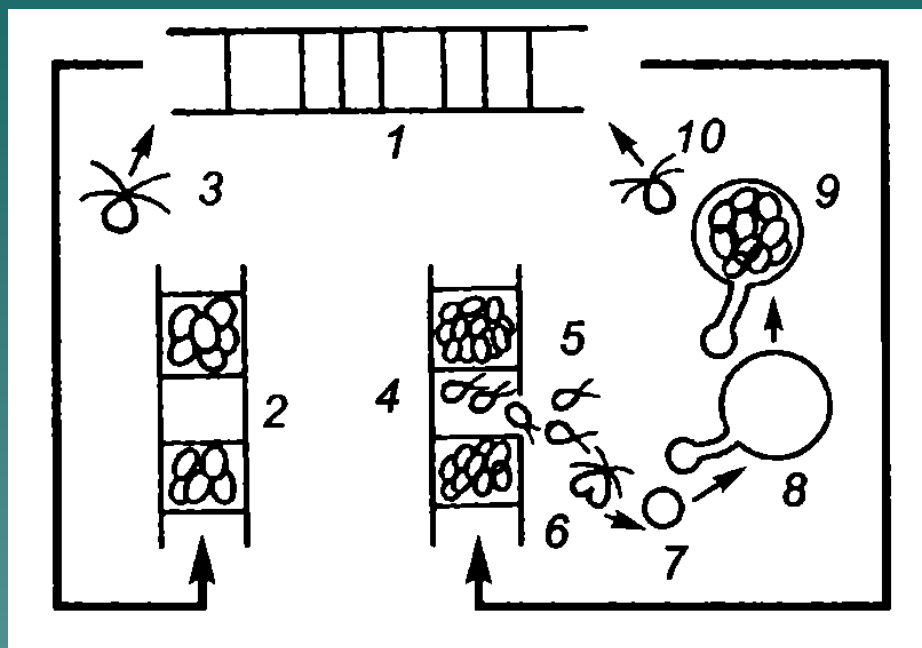
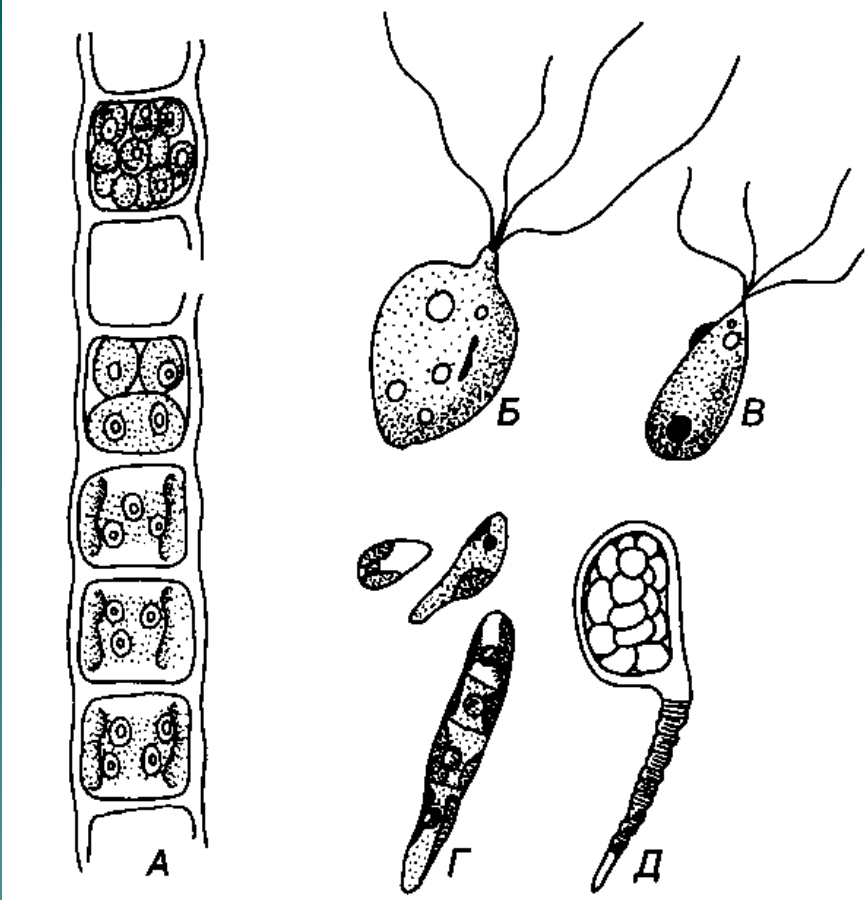




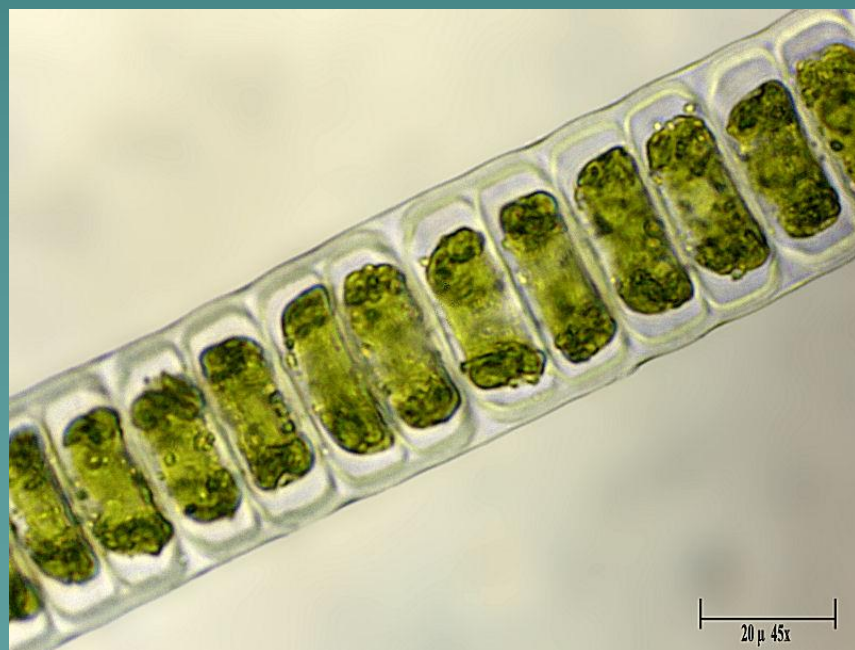
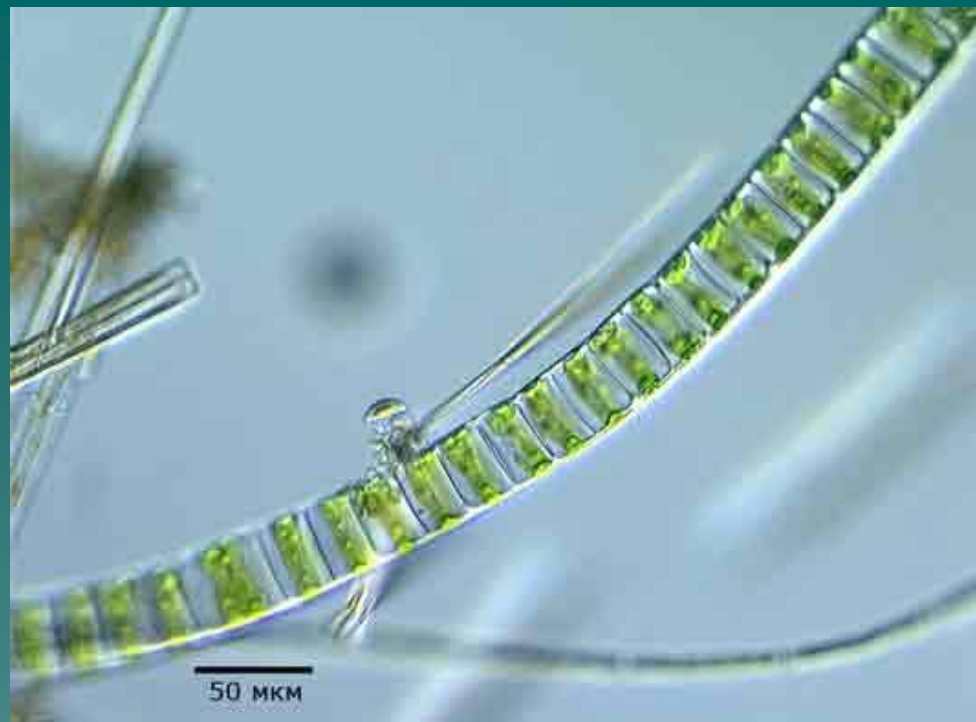


## **Завдання 5:** Вивчити будову нитчастої зеленої водорості *Ulothrix*

Знайдіть тонкі нитки *Ulothrix* на тимчасовому препараті при малому збільшенні. При великому збільшенні роздивіться форму клітини та вивчіть її будову. Нитки *Ulothrix* прості, однорядні, всі клітини, за винятком базальної, циліндричні, центр клітини зайнятий великою вакуолею, цитоплазма займає пристінне положення. Хроматофор має вигляд широкого незамкненого кільця, на поверхні хроматофору розташовані піреноїди, навколо яких при забарвленні йодом можна побачити крохмальні зерна. Кількість крохмалю є показником умов життя. При вивченні свіжого матеріалу, який був кілька годин витриманий в акваріумі або в дистильованій воді, в клітинах *Ulothrix* можна спостерігати утворення зооспор та гамет. Зооспори та гамети подібні до хламідомонади, але зооспори, на відміну від гамет, мають 4 джгутики та більш великі, їх в клітині утворюється менше, ніж гамет. Зооспори активно рухаються, потім зупиняються, втягують джгутики та проростають у нові нитки *Ulothrix*. Статевий процес в *Ulothrix* ізогамний. Копулюють гамети різних особин. Зробіть позначення до малюнків.



A –	Відділ
Б –	Клас
В –	Порядок
Г –	Родина
Д –	Рід
1 –	Вид
2 –	3 –
4 –	5 –
6 –	7 –
8 –	9 –
10 –	



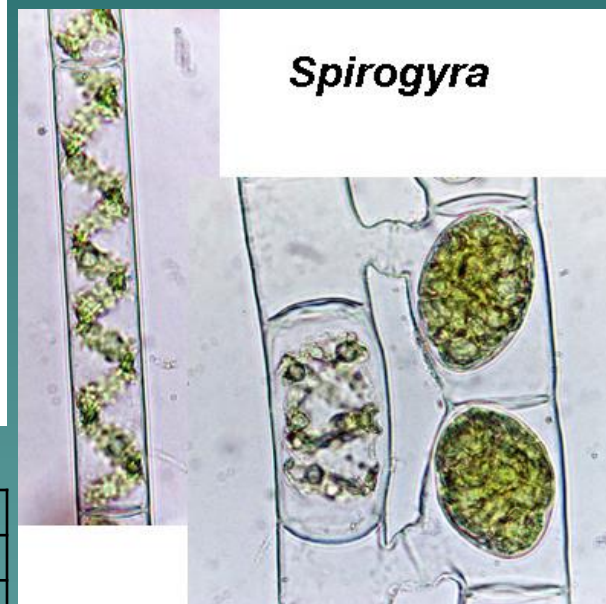
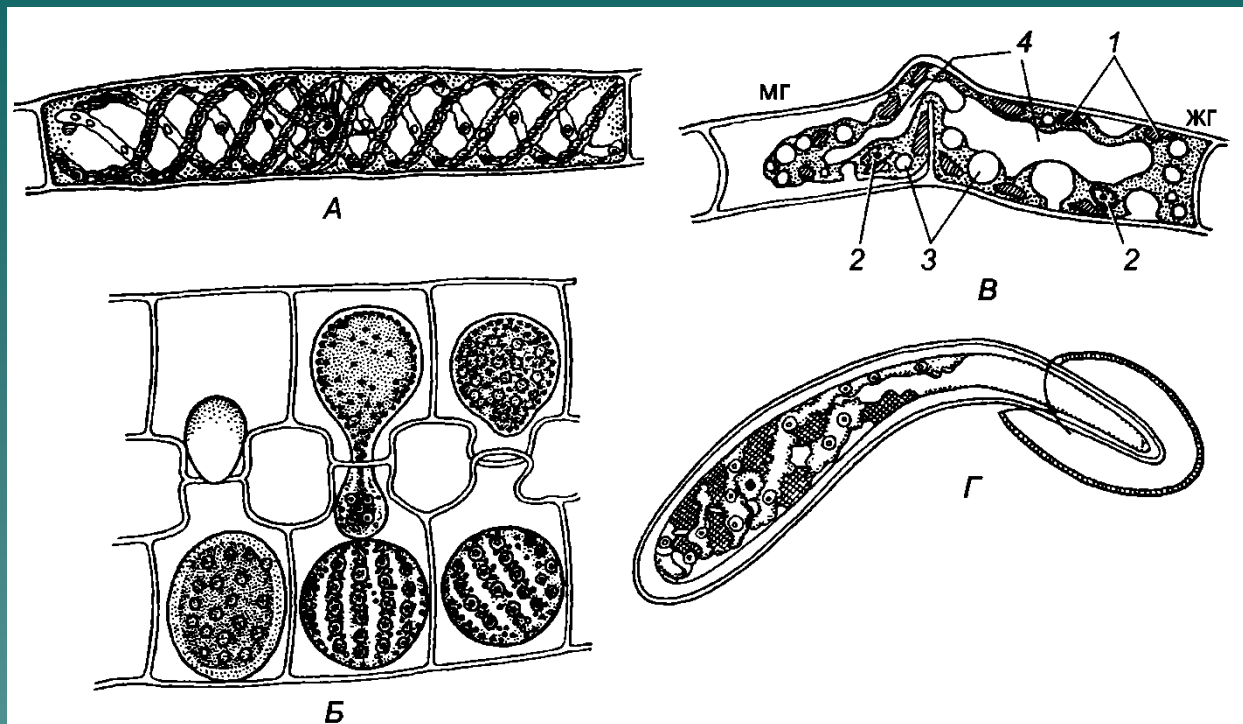


## **Завдання 6:** Вивчити будову талому, клітини та статеве розмноження *Spirogyra*

Нитки *Spirogyra* не розгалужені, слизькі на дотик, утворюють тину в прісних водоймах. Приготовлений з декількох ниток тимчасовий препарат вивчить при великому збільшенні мікроскопа. В клітині добре помітний хлоропласт у вигляді однієї або кількох спіральних стрічок та ядро, яке розташоване в центрі та підвішене на тяжах цитоплазми.

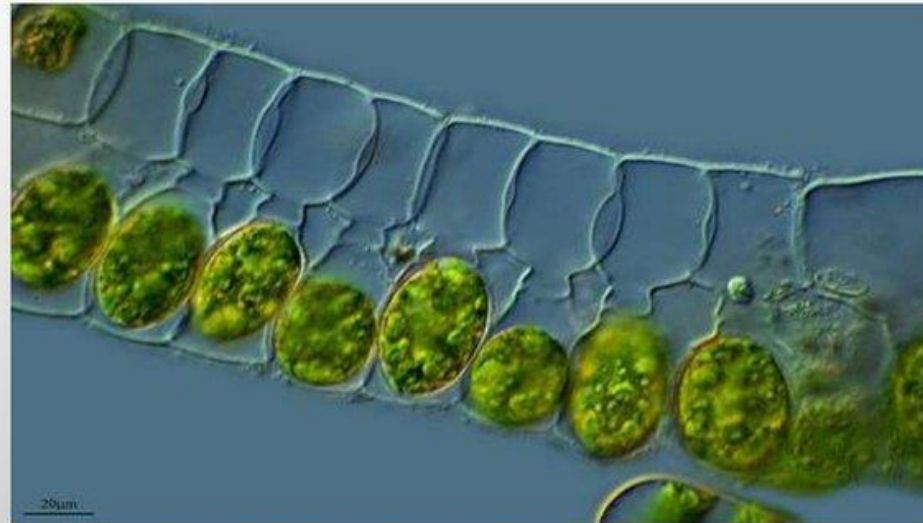
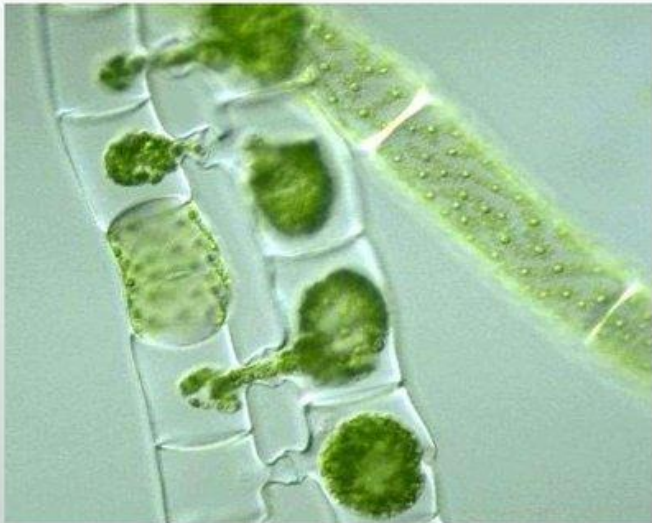
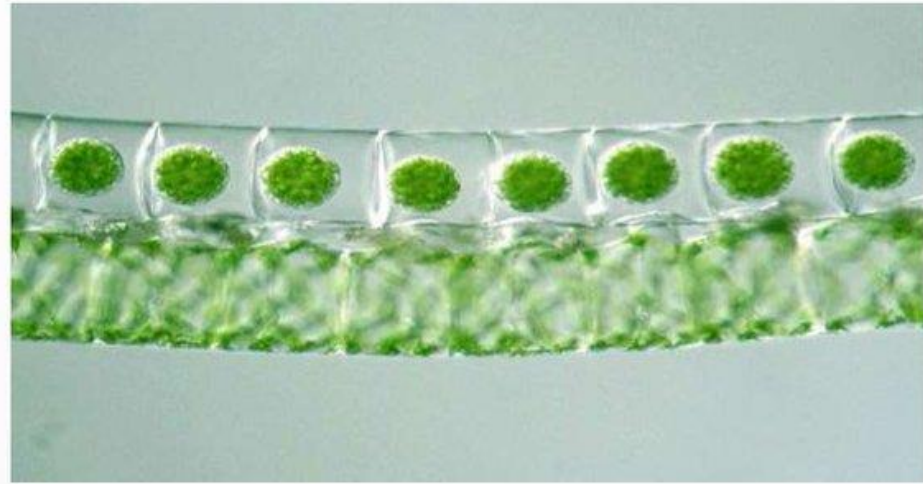
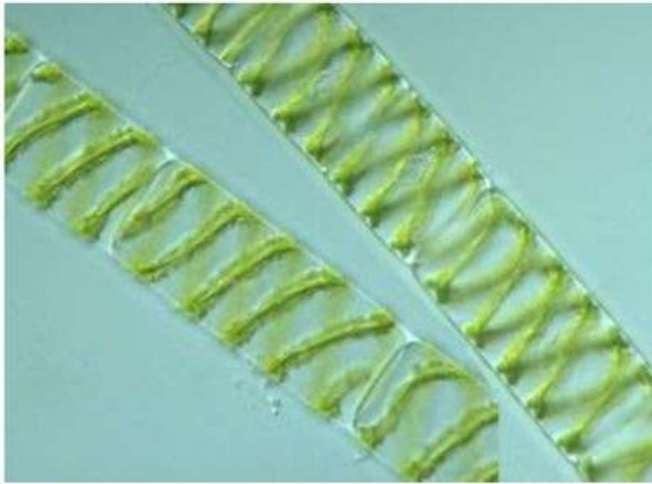
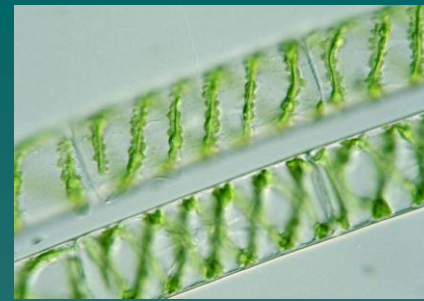
На постійному препараті вивчіть статевий процес – кон'югацію та утворення зиготи.

Позначте на малюнках декілька клітин нитки *Spirogyra*, відмітивши оболонку, хлоропласт, ядро, тяжі цитоплазми; нитки, що кон'югують, та зиготи.



А –	Відділ
Б –	Клас
В –	Порядок
Г –	Родина
МГ –	Рід
ЖГ –	Вид
1 –	2 –
3 –	4 –

Spirogyra



# *Відділ Бурі водорості – Rhaeophyta.*



# Бурі водорості

Ламінарія



пластинка

газові пухирі

«ствобурець»

ризиди

Цистозейра

Саргасум



пластинка

«ствобурець»

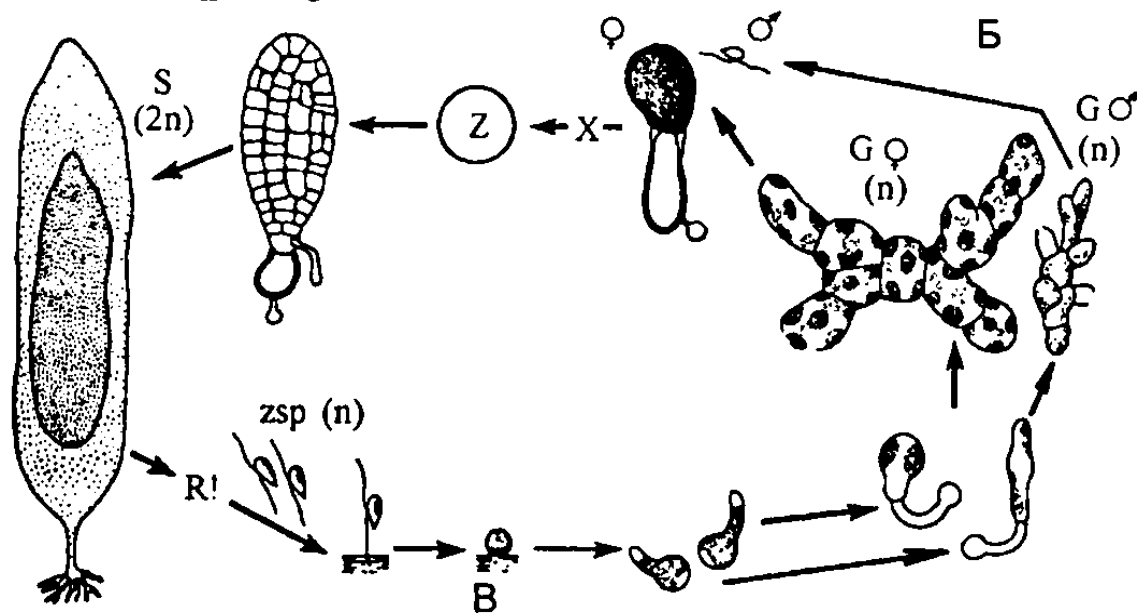
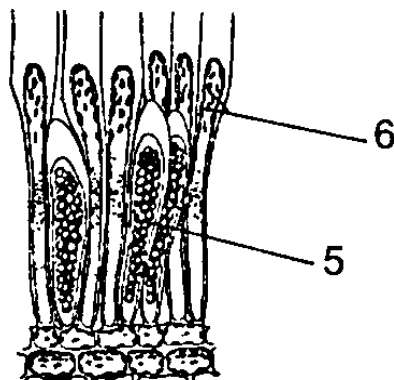
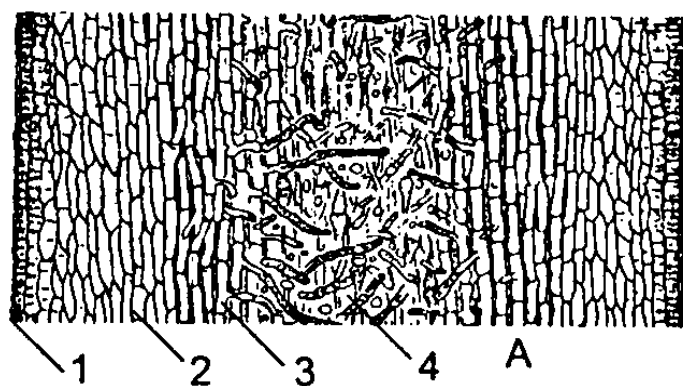




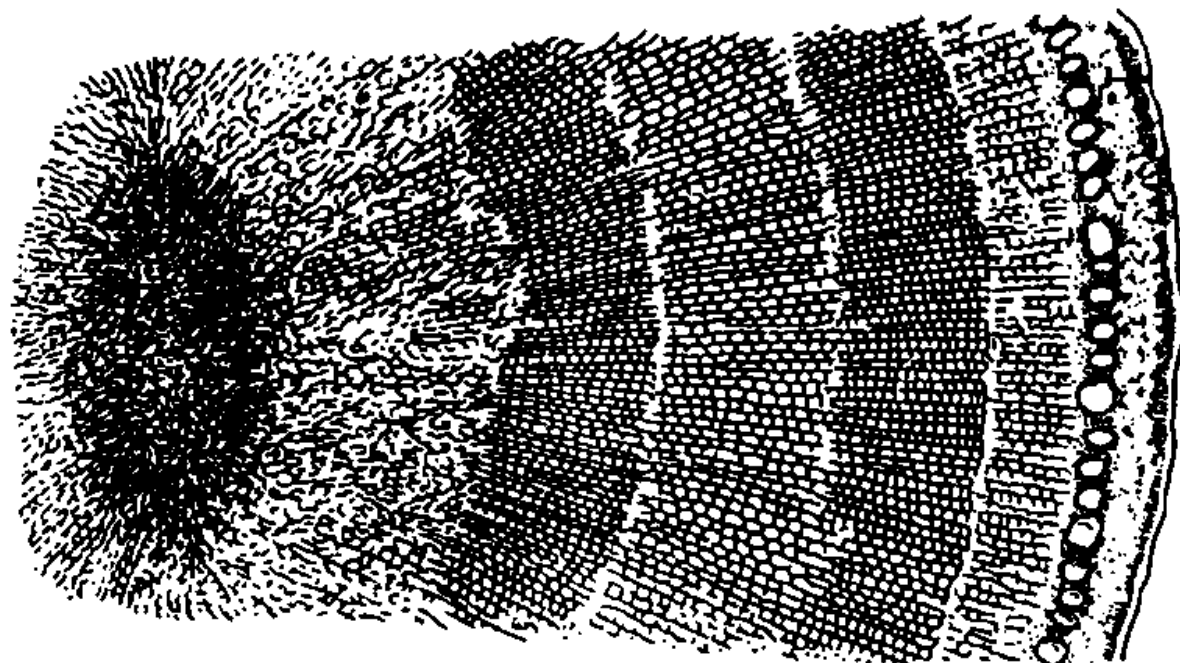
## **Завдання 7:** Вивчити будову талому та життєвий цикл *Laminaria*

*Laminaria* є найбільш типовим представником високоорганізованих бурих водоростей, талом яких розчленований на листоподібну і стеблоподібну частини та ризоїди. Види *Laminaria* ростуть у північних і східних морях, тому їх вивчення може вестися тільки на гербарних матеріалах. Стеблоподібна частина талому і ризоїди *Laminaria* багаторічні, листоподібна частина - змінюється щорічно. Якщо є фіксований матеріал, необхідно вивчити анатомічну будову черешка. Для цього ділянку черешка, площею не більшою за 0,5 см, розташовують у серцевину бузини та роблять поперечний розріз, вивчають зріз при малому збільшенні мікроскопа. Анатомічну будову листоподібної пластинки зі спороносним шаром бажано вивчати на постійному демонстраційному препараті. Листоподібна пластинка з двох боків має багат шарову кору, яка складається з дрібних клітин, заповнених хлоропластами, центр пластинки заповнений великими клітинами без хлоропластів. На поверхні пластинки розташований спороносний шар, структуру якого краще вивчати при великому збільшенні мікроскопа. Споросний шар складається з зооспорангіїв і безплідних ниток-парафіз, які ще називають асиміляторами, тому що вони містять хлоропласти. Оболонки верхньої частини парафіз потовщені й вкриті слизом. Зооспори проростають у мікроскопічні заростки, тобто в ламінарії виражена зміна поколінь, які різко відрізняються за розмірами та зовнішнім виглядом.

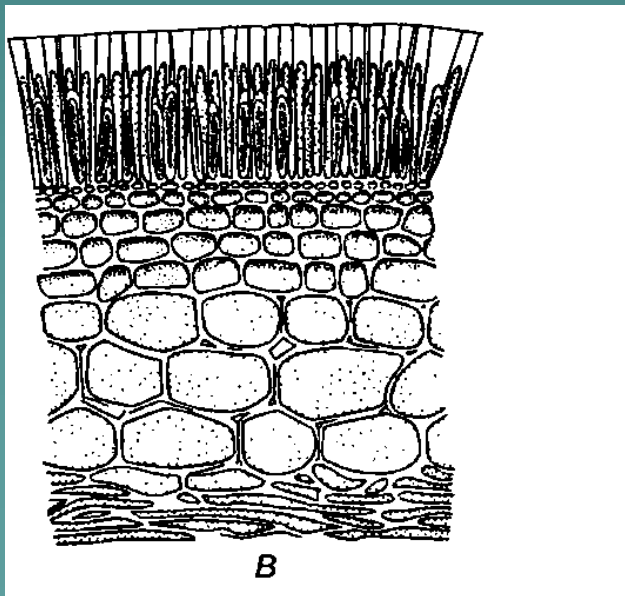
Позначте на малюнках загальний вигляд спорофіта *Laminaria*, поперечний розріз через черешок і листоподібну пластинку, схему чергування поколінь.



A -
B -
B -
1 -
2 -
3 -
4 -
5 -
6 -



Б



В

Б –

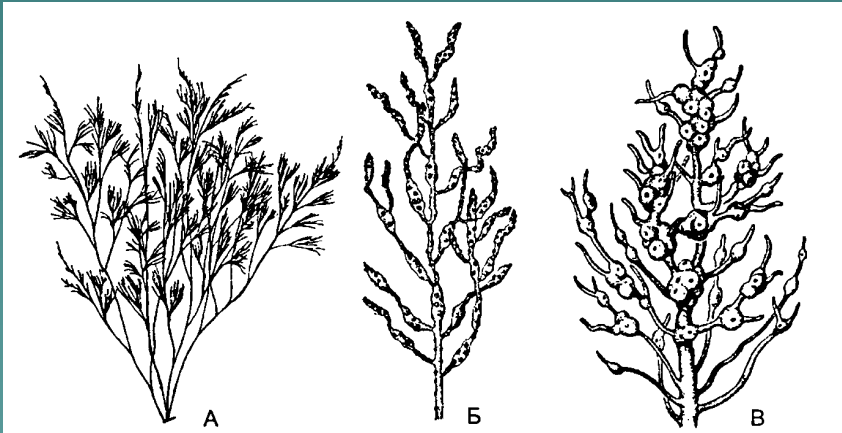
В –

Відділ
Клас
Порядок
Родина
Рід



**Завдання 8:** Вивчити зовнішній вигляд і будову *Fucus* та *Cystoseira*

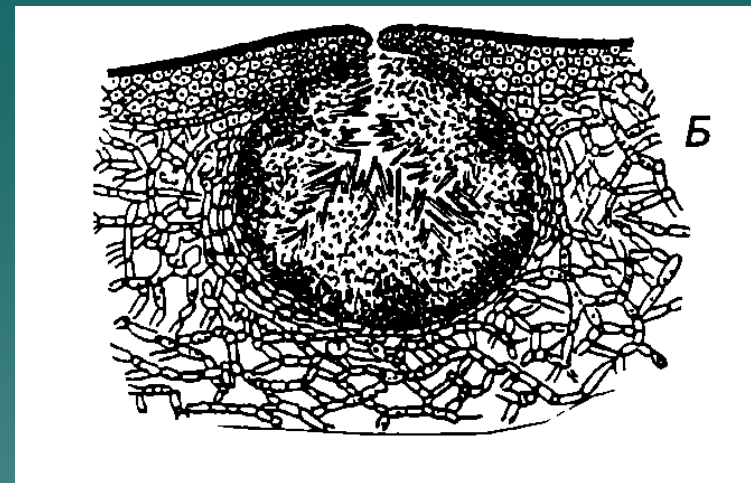
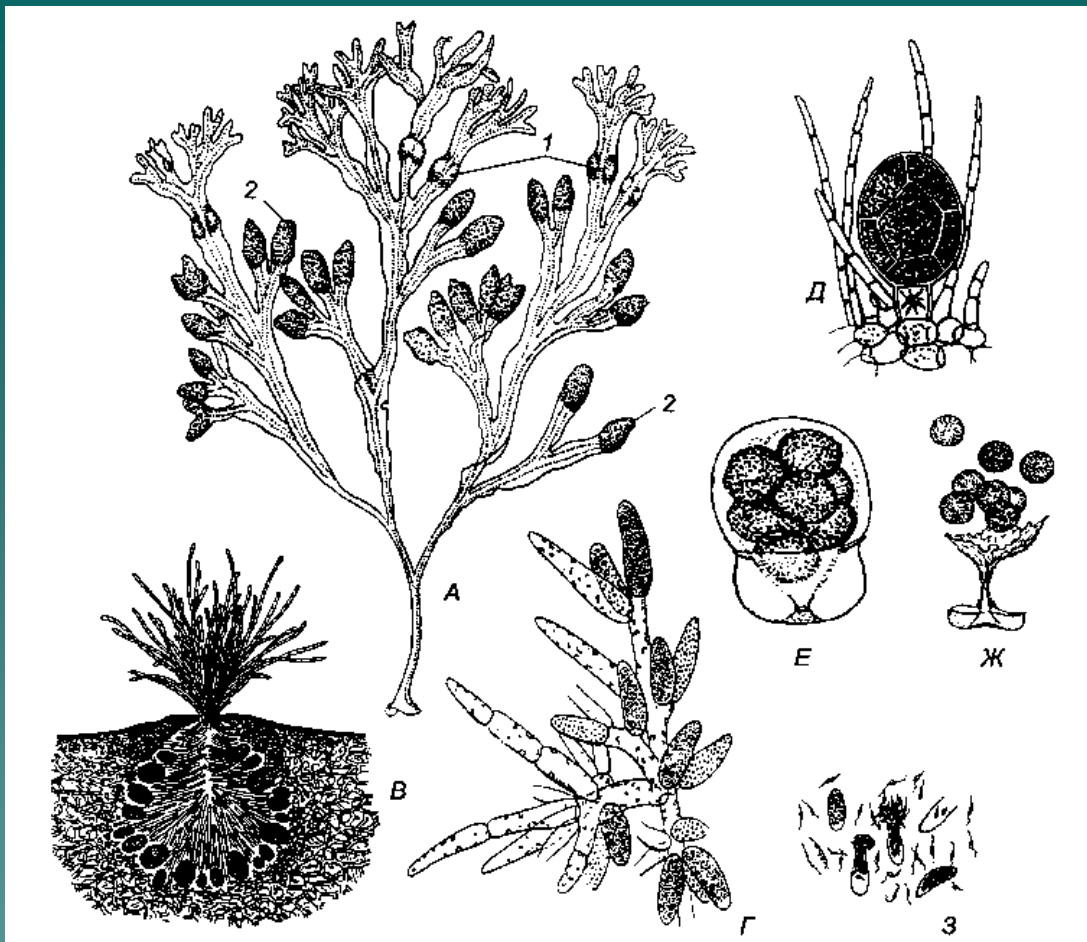
Рід *Fucus* поширений у літоралі північних морів. Для морфологічного вивчення можна використовувати гербарний матеріал. Талом *Fucus* має вид кущика, кожна гілка якого наростає верхівковою клітиною. У *Fucus* гілки плоскі, у *Cystoseira* – циліндричні, мають складну анатомічну будову, диференційовані на дрібноклітинну кору і серцевину. У *Fucus* добре помітна середня жилка, з обох боків від якої розташовані порожнини з повітрям, у *Cystoseira* повітряні міхури розташовані на верхівці талому.



А –	Відділ
	Клас
Б –	Порядок
	Родина
В –	Рід
Вид	Вид



Розмножуються фукусові статевим шляхом. Талом *Fucales* диплоїдний, у циклі розвитку відбувається зміна ядерних фаз. Статеві органи утворюються на кінчиках розгалужених гілочок – рецептакулах, в особливих заглибленнях – скафідіях. Щоб вивчити будову скафідіїв, необхідно зробити розріз через рецептакул. Для цього відокремити рецептакул від слані і затиснути його в серцевину стебла бузини. Зріз роблять за допомогою бритви. На зрізі скафідії мають вигляд кулеподібних порожнин із вивідним назовні отвором. Скафідії у *Fucus* одностатеві, у *Cystoseira* – двостатеві: у підставці скафідію розвиваються оогонії з однією яйцеклітиною, на стінках, ближче до вивідного отвору, формуються антеридії. Стінки скафідію складаються з тонких ниток – парафіз, які пухко переплітаються; проміжки між парафізами та статевими органами заповнені слизом. У жіночих скафідіях парафізи виступають з його вивідного отвору у вигляді пучка. Запліднення відбувається у воді, куди виштовхуються разом із грудками слизу антеридії й оогонії. Слиз з антеридіями забарвлений в яскраво-жовтий колір, і за цією ознакою легко відрізнити жіночі екземпляри *Fucus* від чоловічих. З зиготи розвивається нова слань водорості. Таким чином, у представників порядку *Fucales* немає чергування поколінь, а відбувається зміна ядерних фаз. Нормальне відтворення можливе тільки статевим шляхом.



А –	Відділ
Б –	Клас
В –	Порядок
Г –	Родина
Д –	Рід
Е –	Ж –
З –	
І –	Ї –





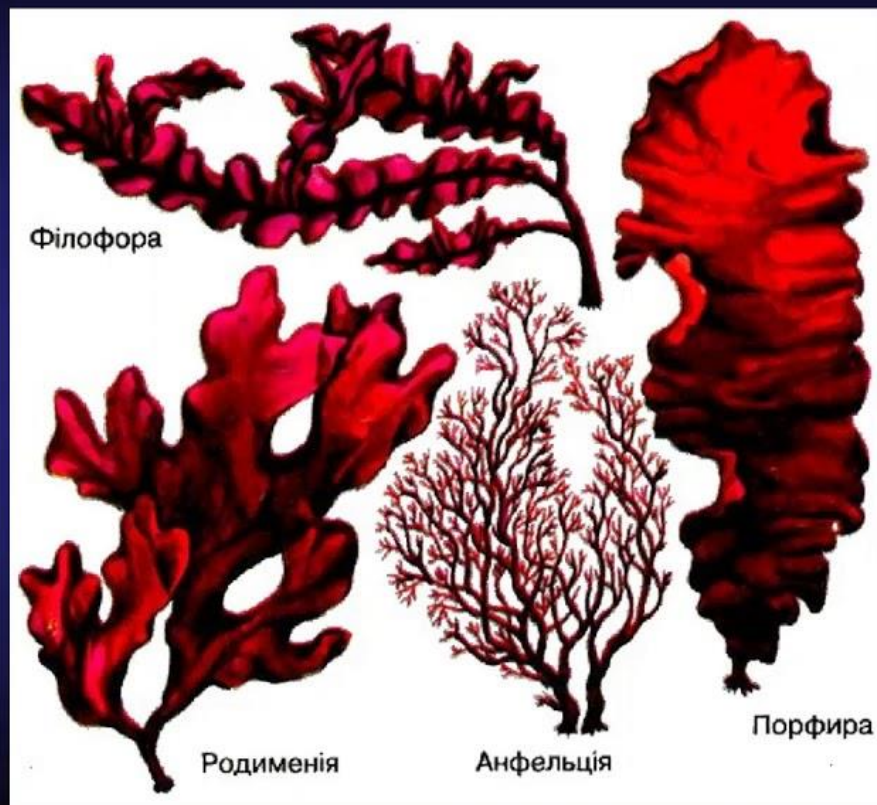
# *Відділ Червоні водорості* *Rhodophyta*



# Червоні водорості або багрянки

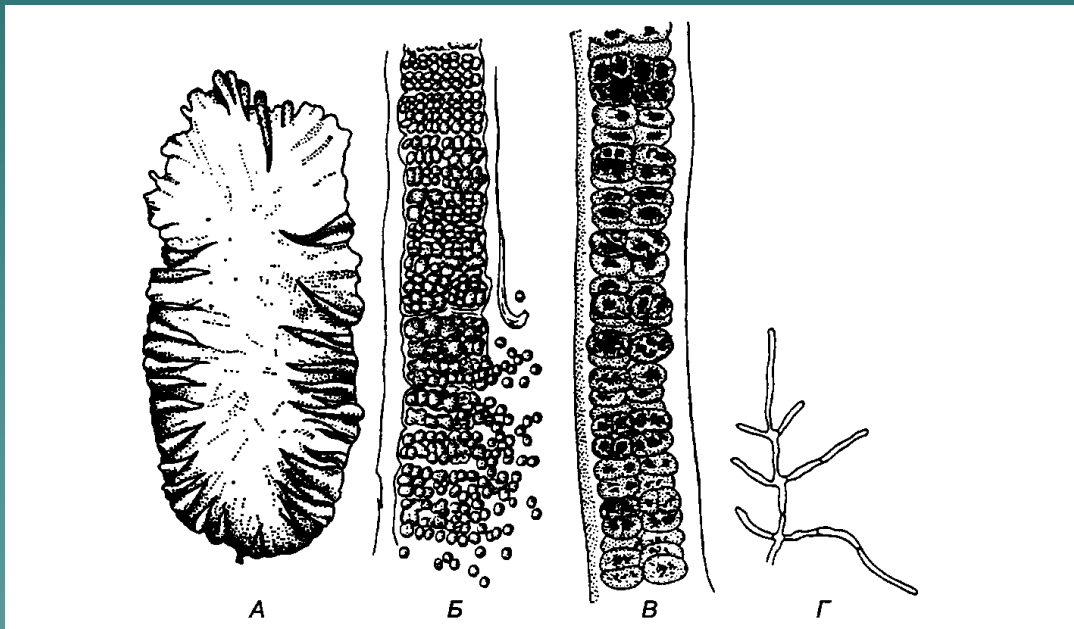


*Порфіра –  
цінне джерело агар-агару.*



## Завдання 9: Ознайомитися з основними представниками червоних водоростей *Rhodophyta*

Талом *Porphyra* листоподібний з гладенькими або хвилястими краями. До субстрату кріпиться коротеньким черешком з ризоїдами. Листоподібна пластина складається з одного-двох шарів клітин.



А –	Відділ
Б –	Клас
В –	Порядок
Г –	Родина
	Рід

# Πορφίρα

