



Лабораторне заняття № 1 (з/в)

Тема: *Водорості*

Хід роботи:

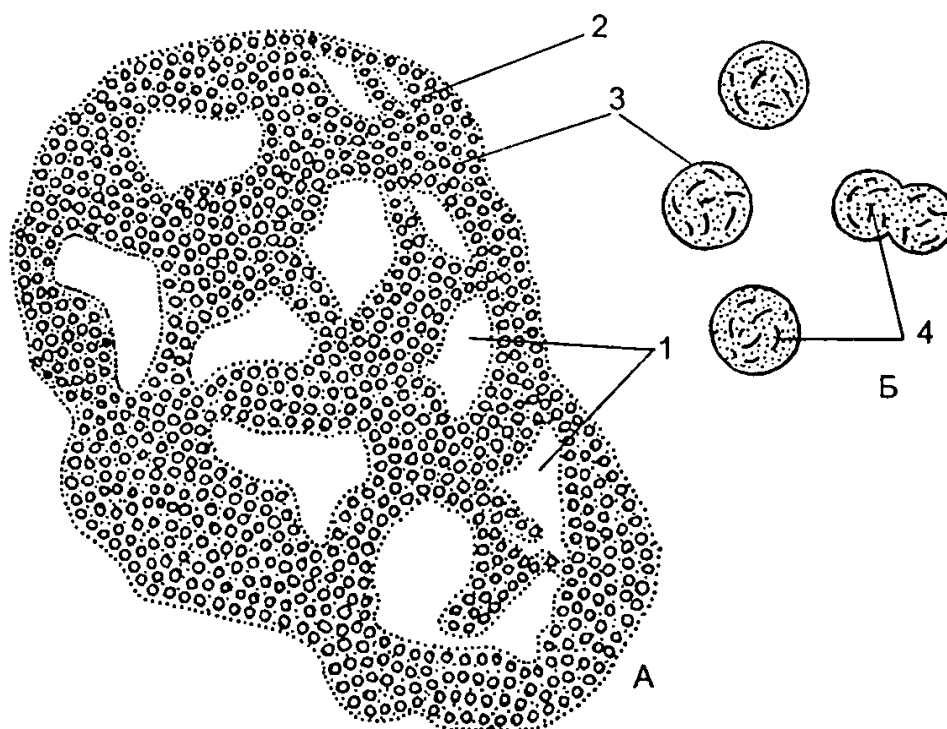
Завдання 1: Вивчити будову колонії роду мікроцистіс *Microcystis*

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.





БОТАНІКА 2023-24



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

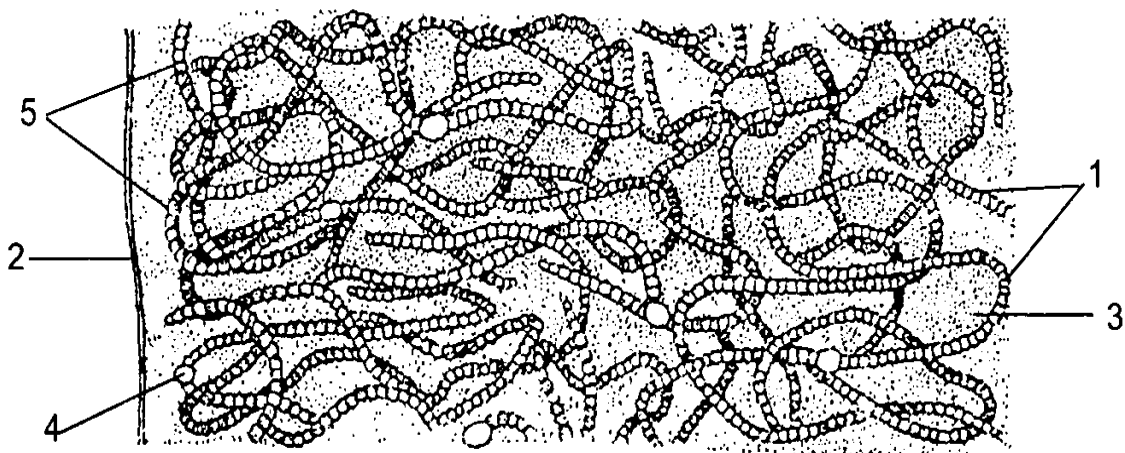
Завдання 2: Вивчити будову колонії носток *Nostoc*

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

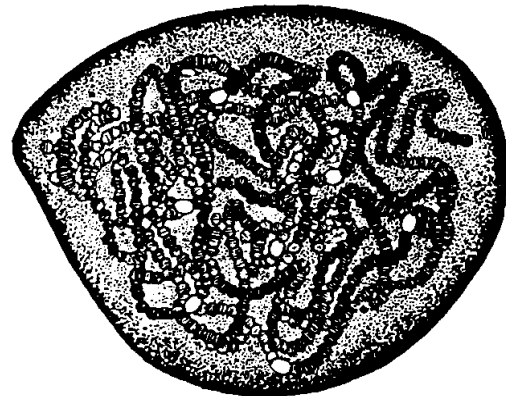
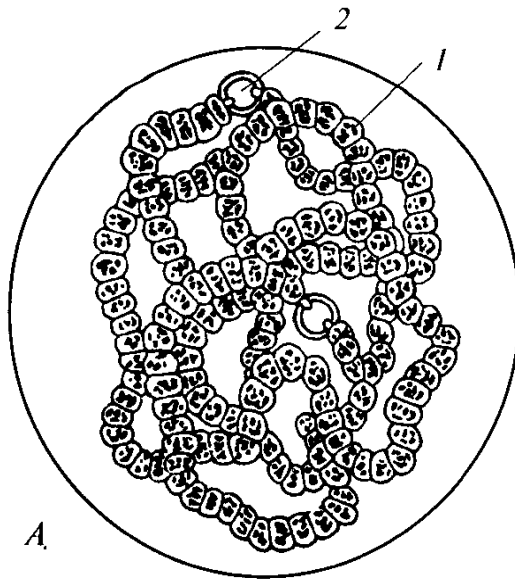
Рід носток – *Nostoc* здебільшого водорості з макроскопічними слизовими колоніями. Колонії за консистенцією м'які або тверді, за формою різноманітні. Водорості розмножуються гормогоніями, акінетами, брунькуванням та фрагментацією колоній.

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.



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



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

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



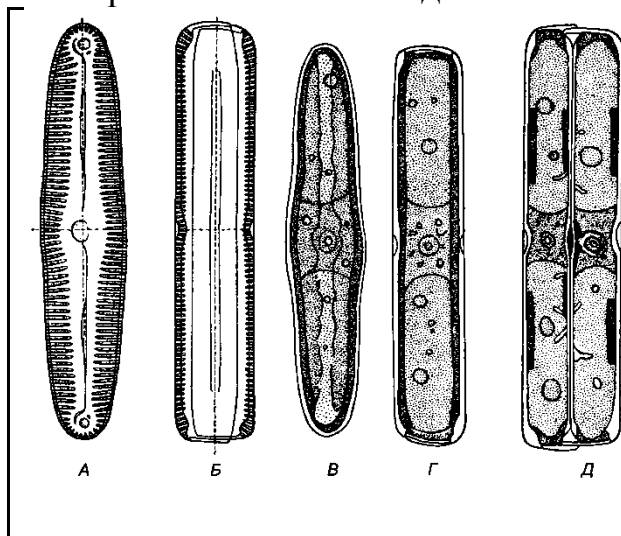
БОТАНІКА 2023-24



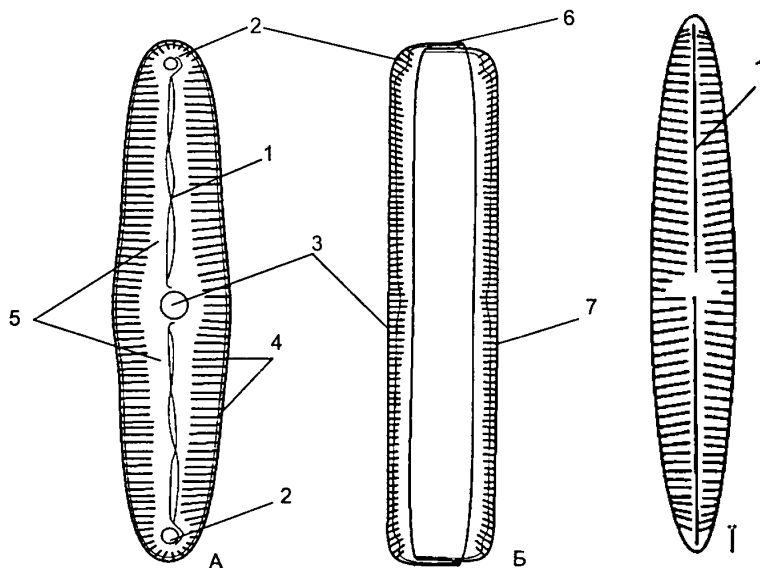
вегетативного розмноження. Після поділу клітини деякий час не розходяться, а залишаються поряд, поки утвориться гіпотека, тому у полі зору часто можна бачити дві рядом розташовані особини, які щойно поділилися.

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



БОТАНІКА 2023-24



7 –	Порядок
Ї –	Родина
1 –	Рід
	Вид

Завдання 4: Вивчити колоніальні форми діатомових водоростей (обростання)

Найбільш різноманітними за видовим складом і кількістю діатомових водоростей є ценози обростання рослин. Вони складаються з колоніальних і поодиноких форм. В прісних водоймах в обростаннях розташовані *Synedra*, *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Symbella* та ін. На приготовленому препараті з *Cladophora* або іншої мікроскопічної зеленої водорості, при малому збільшенні мікроскопа знайти мікроскопічні епіфітні діатомові, вивчити їх при великому збільшенні мікроскопа.

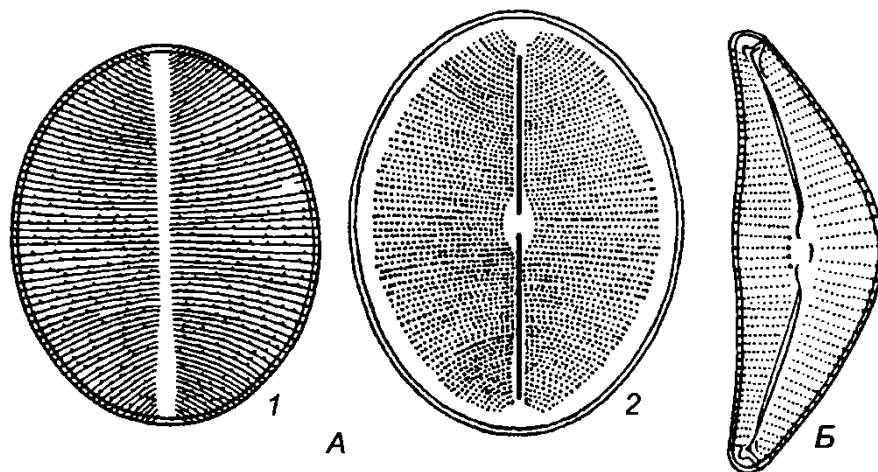
Клітина *Cocconeis* широкоеліптична, прикріплюється до субстрату всією поверхнею нижньої стулки, що має вид шву, на верхній стороні шов відсутній.

Symbella має стулки, що нагадають півмісяці з випуклим спинним та прямим або злегка ввігнутим черевним боком.

Клітини *Synedra* з пояску мають витягнуто-прямокутну форму, з боку стулки – паличкоподібну. Клітини розташовуються поодинокі або утворюють колонії.

Стулка *Gomphonema* має неоднакові кінці (один кінець вузкий за інший). З боку стулки гомфонема має гітароподібну форму, по середній лінії стулки проходить шов, а з боку пояску має форму трапеції, меншою стороною вона прикріплюється до субстрату.

Вивчіть та підпишіть діатомові водорості.



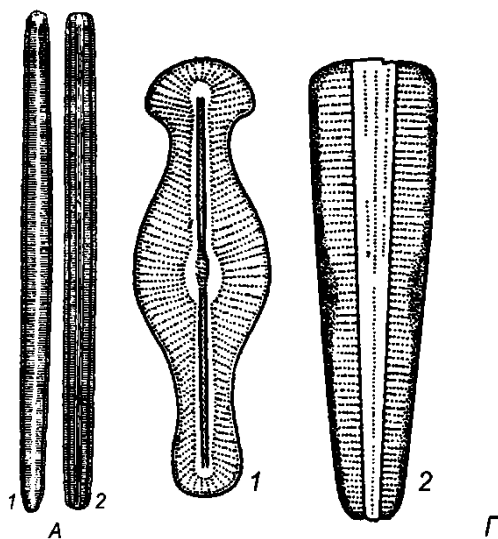
Відділ	Відділ
Клас	Клас
Порядок	Порядок
Родина	Родина



БОТАНІКА 2023-24



Рід	Рід
А –	1 –
Б –	2 –



Відділ	Відділ
Клас	Клас
Порядок	Порядок
Родина	Родина
Рід	Рід
А –	1 –
Г –	2 –

Завдання 5: Вивчити будову ценобіальних форм зелених водоростей класу Вольвоксові: *Pandorina*, *Eudorina*

Приготувати тимчасовий препарат, узявши одну-дві краплі рідини з фіксованими або живими водоростями. При малому збільшенні знайти округлі або еліпсоїдні ценобії, які слід ретельно вивчити при великому збільшенні мікроскопа.

Ценобії пандорини (*Pandorina*) округлі, складаються з 16 клітин, щільно розташованих, тому клітини стають багатокутними. Клітини за будовою подібні до хламідомонади, кожна клітина має слизисту оболонку, джгутики, хроматофор з одним або кількома піреноїдами, ядро. Ценобій оточений щільною слизистою обгорткою – інволюкрумом (тришаровим).

У евдорини (*Eudorina*) ценобій еліпсоїдний, складається з 32 клітин, розміщених в декілька рядів, порожнина ценобію заповнена слизом. Інволюкрум одношаровий. Клітини мають таку саму будову як у пандорини, тобто хламідомонадоподібні. У евдорини ценобій теж складається з

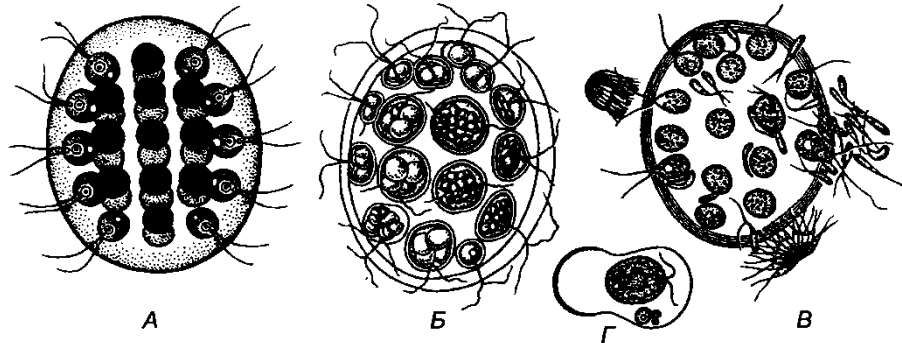


БОТАНІКА 2023-24

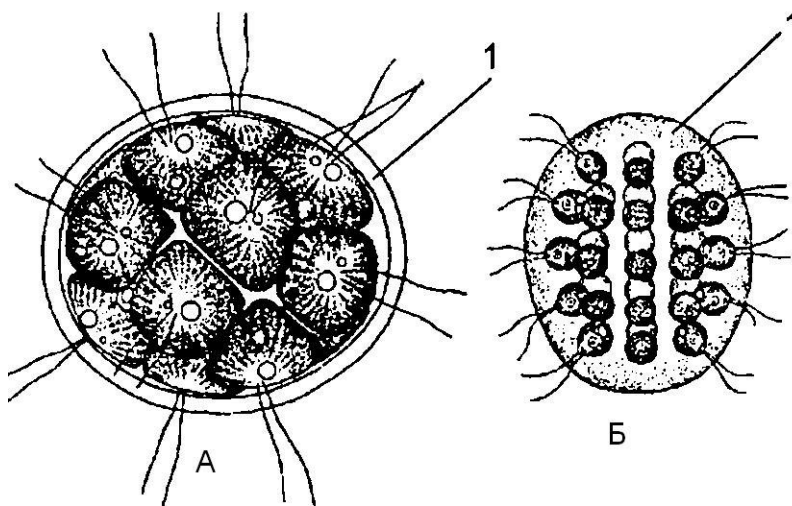


однакових клітин, тому в кожній материнській клітині безстатевим шляхом може утворюватись дочірній ценобій.

Вивчіть ценобії водоростей, позначте інволюкрум, окремі клітини, дочірню колонію.



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



Відділ	Відділ
Клас	Клас
Порядок	Порядок
Родина	Родина
Рід	Рід
Вид	Вид

А –

Б –

1 –



БОТАНІКА 2023-24

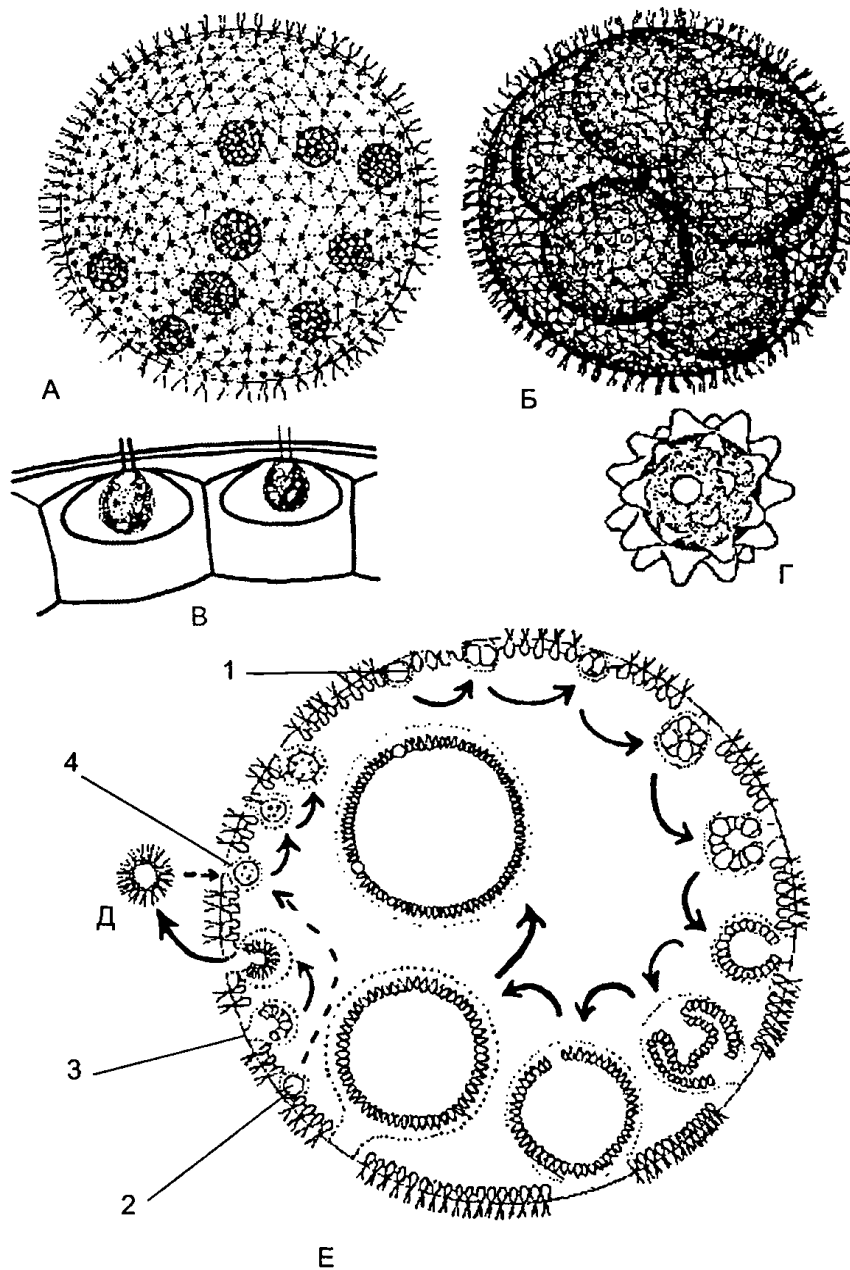


Завдання 6: Вивчити будову колонії вольвоксу *Volvox*

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.

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



Завдання 7: 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

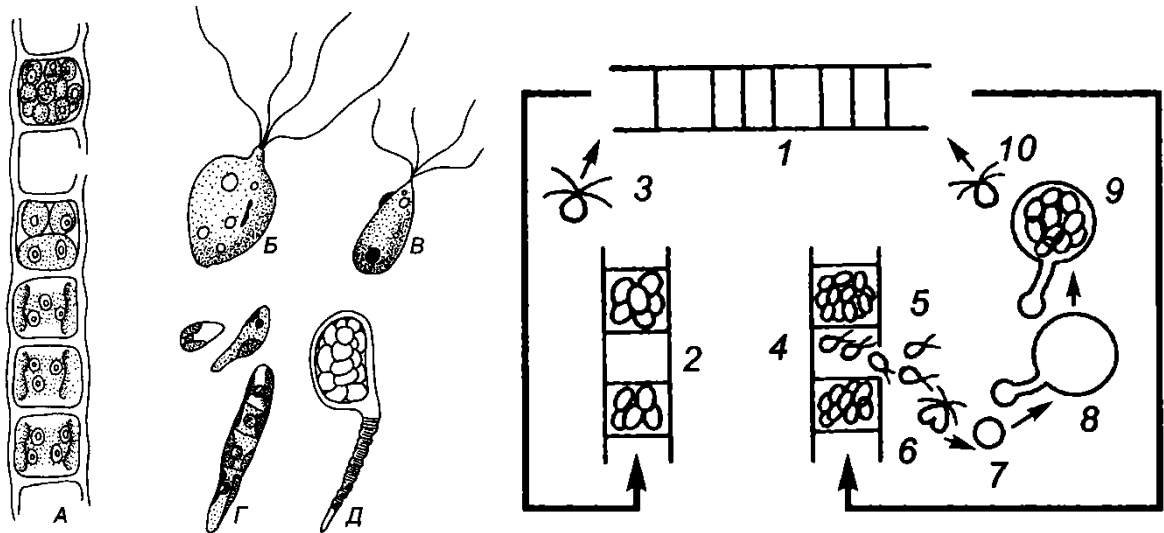


БОТАНІКА 2023-24



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 *Ulotrix*. Статевий процес в *Ulotrix* ізогамний. Копулюють гамети різних особин.

Зробіть позначення до малюнків.



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

Завдання 8: 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 тяжках цитоплазми.

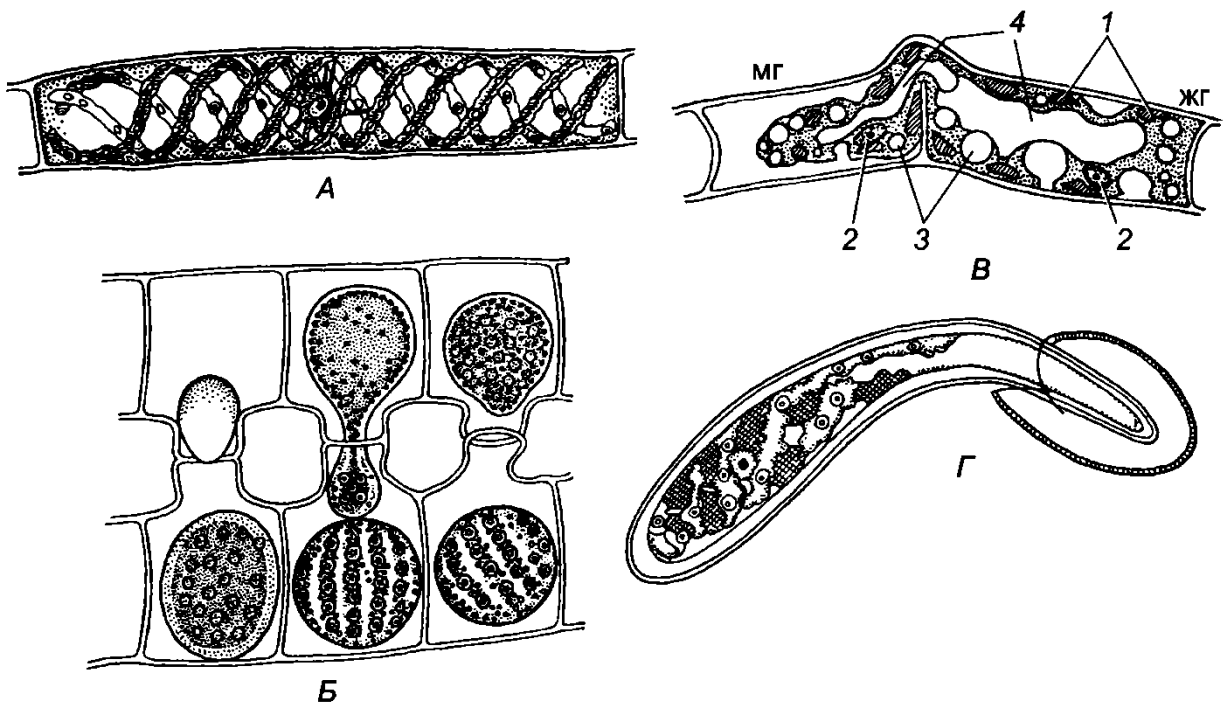
На постійному препараті вивчіть статевий процес – кон'югацію та утворення зиготи.



БОТАНІКА 2023-24



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 –

Завдання 9: Вивчити морфологічні особливості, спосіб наростання та будову органів розмноження диктіоти *Dictyota*

Розглянути фіксовані або гербарні матеріали диктіоти. Талом *Dictyota* має вигляд плоских пластинок 10-20 см заввишки, які дихотомічно розгалужуються. Талом наростає верхівкою. Верхівкова клітина велика, має вигляд напівсфери і ділиться тільки поперековими перетинками.

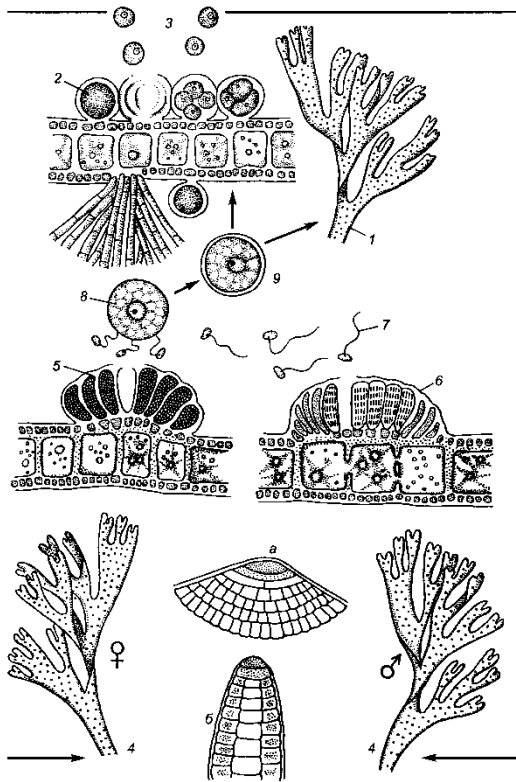
У життєвому циклі *Dictyota* має місце ізоморфна зміна поколінь. На спорофіті за допомогою лупи необхідно знайти тетраспорангії округлої форми. Вони виникають поодиночі або групами і містять по 4 нерухомі тетраспори. У місцях утворення тетраспорангіїв часто розвиваються однорядні нитки –волоски, що густо вкривають поверхню талому.



БОТАНІКА 2023-24



Органи статевої генерації виникають на різних рослинах, їх також можна розглянути, користуючись ручною лупою. На поверхні талому оогонії й антеридії розташовані групами (сорусами) і вкриті загальним покривалом. Щоб розглянути детальну будову органів розмноження, необхідно зробити поперечні зрізи через талом із тетраспорангіями, сорусами антеридіїв і оогоніїв. Зрізи роблять бритвою, затиснувши частину талому в серцевину бузини.



Відділ
Клас
Порядок
Родина
Рід
1 –
2 –
3 –
4 –
4 –
5 –
6 –
7 –
8 –
9 –

Завдання 10: Вивчити будову талому та життєвий цикл *Laminaria*

Laminaria є найбільш типовим представником високоорганізованих бурих водоростей, талом яких розчленований на листоподібну і стеблорозетовану частини та ризоїди. Види *Laminaria* ростуть у північних і східних морях, тому їх вивчення може вестися тільки на гербарних матеріалах. Стеблорозетована 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 багатозарову кору, яка складається з дрібних клітин, заповнених хлоропластами, центр пластинки заповнений великими клітинами без



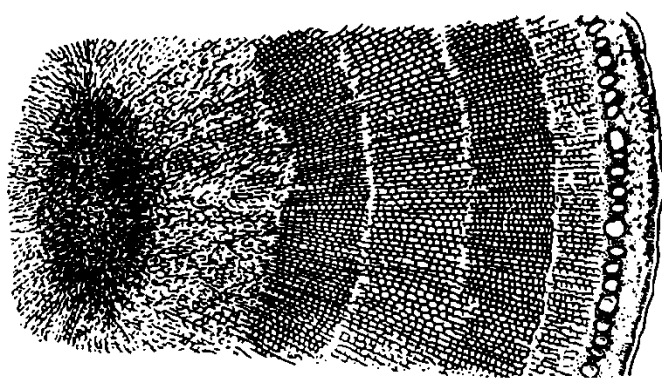
БОТАНІКА 2023-24



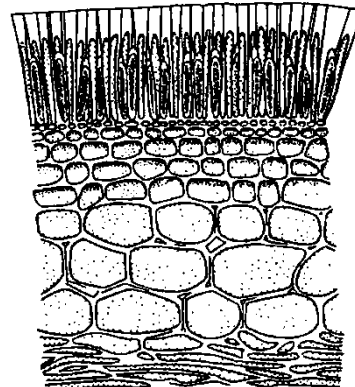
хлоропластів. На поверхні пластинки розташований спороносний шар, структуру якого краще вивчати при великому збільшенні мікроскопа. Спороносний шар складається з зооспорангіїв і безплідних ниток-парафіз, які ще називають асиміляторами, тому що вони містять хлоропласти. Оболонки верхньої частини парафіз 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 листовидну пластинку, схему чергування поколінь.

A –
Б –
В –
1 –
2 –
3 –
4 –
5 –
6 –



Б



В



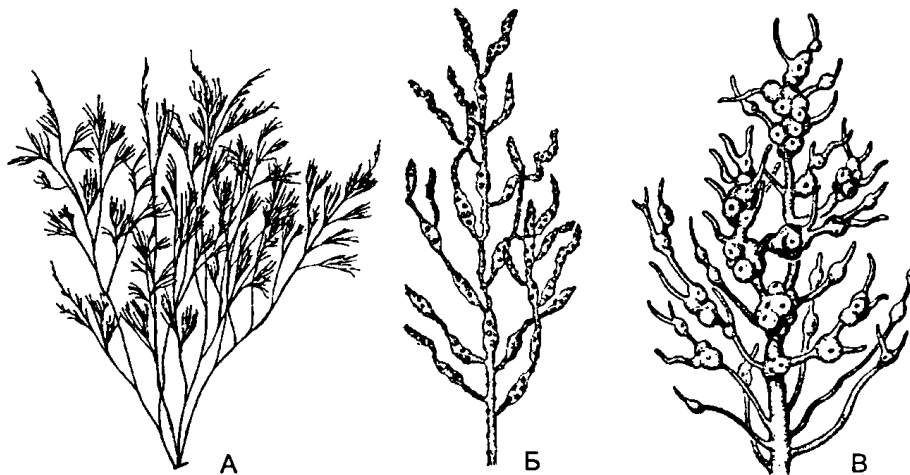
БОТАНІКА 2023-24



Б –	Відділ
	Клас
	Порядок
В –	Родина
	Рід

Завдання 11: 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



БОТАНІКА 2023-24



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 –	
1 –	2 –

Висновки:
