



БОТАНІКА 2023-24



Лабораторне заняття № 1

Тема: Прокаріотичний план будови клітин. Відділ Синьо-зелені водорості – *Cyanophyta*. Відділ Діатомові водорості – *Diatomeae*, *Bacillariophyta*

Мета: засвоїти методику виготовлення мікропрепаратів та вивчити будову і розмноження представників синьо-зелених водоростей, встановити особливості організації та будови діатомових водоростей та їх різноманіття.

Об'єкти дослідження та обладнання: живі та фіксовані культури водоростей родів мікроцистіс, носток, анабена, глеотріхія; предметні та накривні скельця, чашки Петрі, склянки з водою.

Питання для самопідготовки:

1. Місце синьо-зелених водоростей в еволюції нижчих рослин.
2. Будова клітини синьо-зелених водоростей. Пігменти, що обумовлюють їх забарвлення.
3. Форми талому, що характерні для синьо-зелених водоростей.
4. Способи живлення та екологія синьо-зелених водоростей. Зміна їх забарвлення в залежності від освітлення.
5. Розмноження синьо-зелених водоростей.
6. Основні класи та порядки синьо-зелених водоростей.
7. Будова колоній мікроцистісу, анабени, ностоку, глеотріхії.
8. Будова клітини та панцера діатомових водоростей.
9. Біологічні особливості *Diatomeae*: планктонні та бентосні організми, їх характерні риси.
10. Поділ на класи відділу *Diatomeae*. Особливості будови і способу життя представників різних класів.
11. Рухливість діатомових та клас для якого вона характерна.
12. Розмноження діатомових водоростей. Статевий процес у представників різних класів діатомових водоростей.
13. Фактори, що визначають видовий склад діатомових водоростей.
14. Екологічні особливості і поширення діатомових водоростей.
15. Значення діатомових водоростей у загальному кругообігу речовин в природі, житті водойм, в господарській діяльності людини.



Хід роботи:

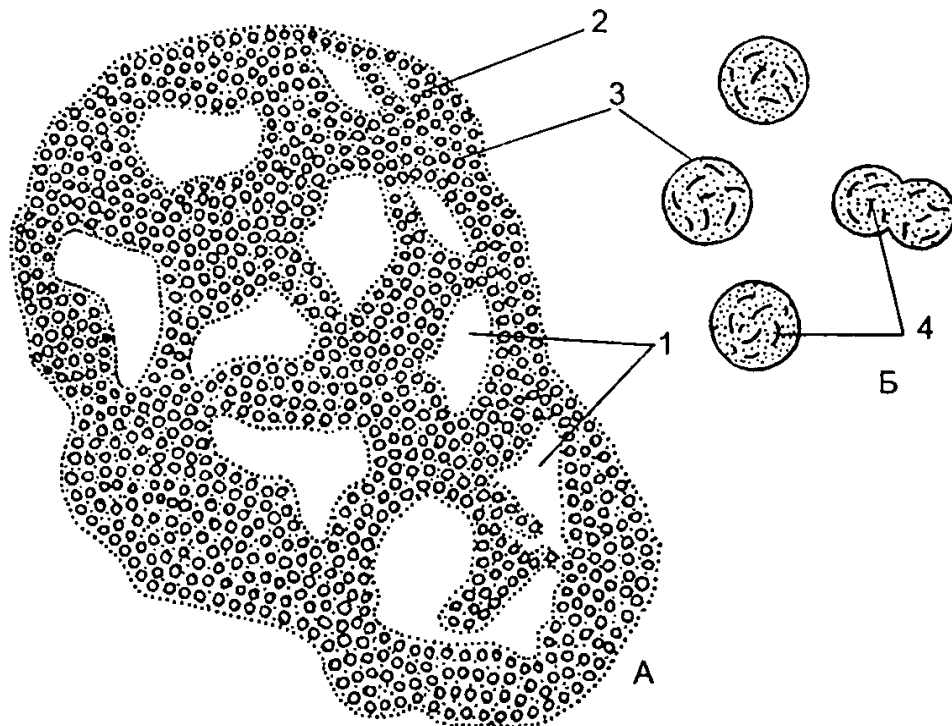
Завдання 1: Вивчити будову колонії роду мікроцистіс *Microcystis*

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.



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



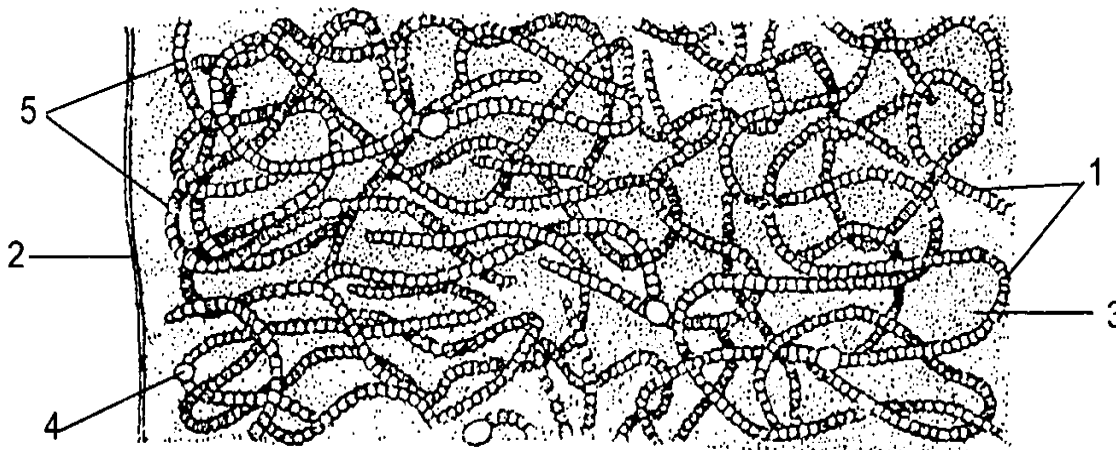
Завдання 2: Вивчити будову колонії носток *Nostoc*

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

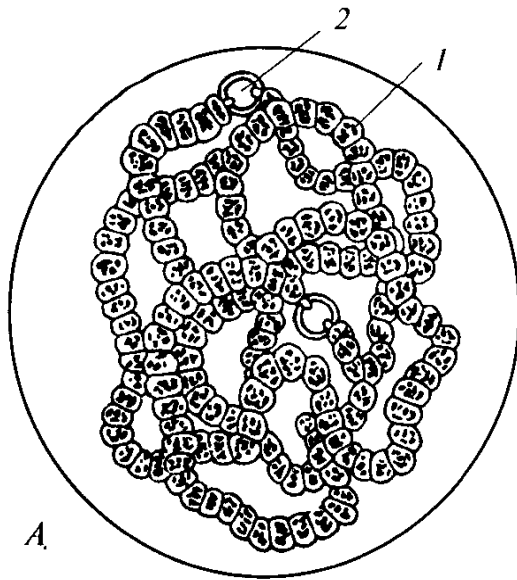
Рід носток – *Nostoc* здебільшого водорості з макроскопічними слизовими колоніями. Колонії за консистенцією м'які або тверді, за формою різноманітні. Водорості розмножуються гормогоніями, акінетами, брунькуванням та фрагментацією колоній.

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.

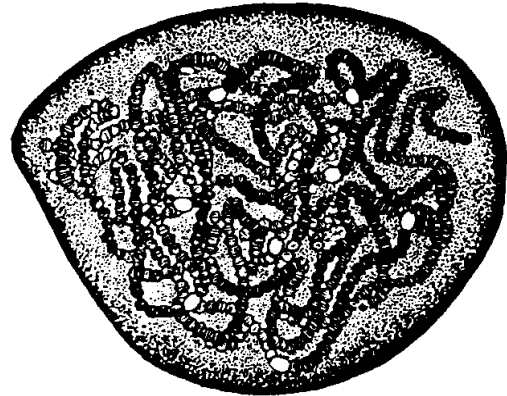
Вивчіть частину колонії, нитки, позначте вегетативні клітини та гетероцисти на малюнках.



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



А.



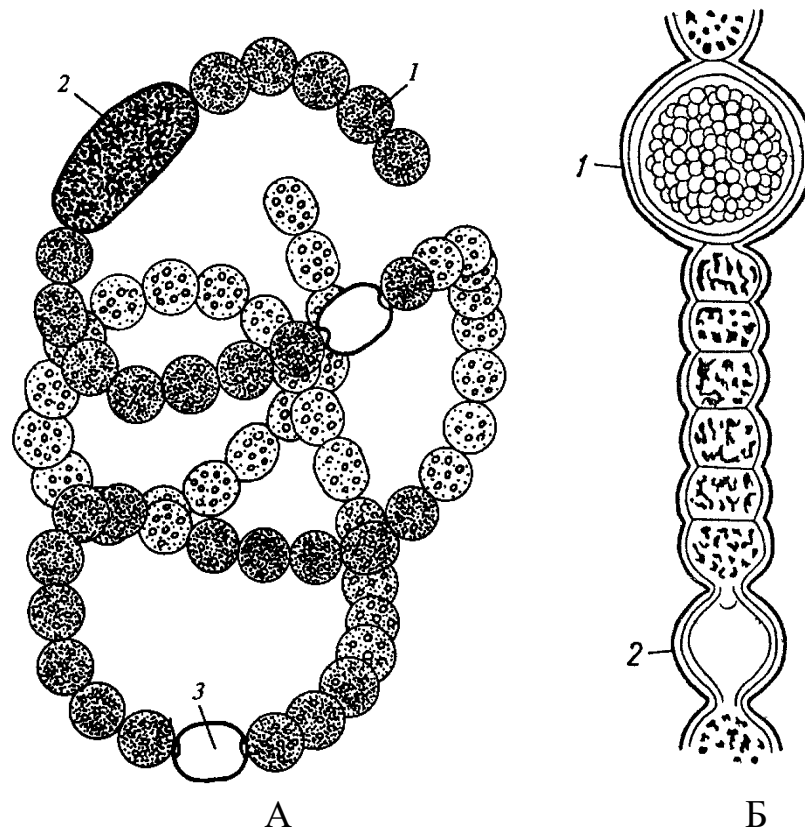
Б.

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

Завдання 3: Вивчити будову ниткової водорості анабени *Anabaena*

Приготувати тимчасовий препарат, помістивши краплю рідини зі склянки з фіксованою або живою анабеною на предметне скельце. Нитки анабени походять на нитки ностока, але складаються з більших за розміром округлих клітин з газовими вакуолями. Гетероцисти округлі, незабарвлені з чіткими двоконтурними оболонками. Крім вегетативних клітин та гетероцист у нитках анабени спостерігаються спори округлої або еліпсоїдної форми із зернистим вмістом та дуже потовщеною оболонкою.

Вивчіть частину нитки анабени, позначте вегетативні клітини, гетероцисти, спори.

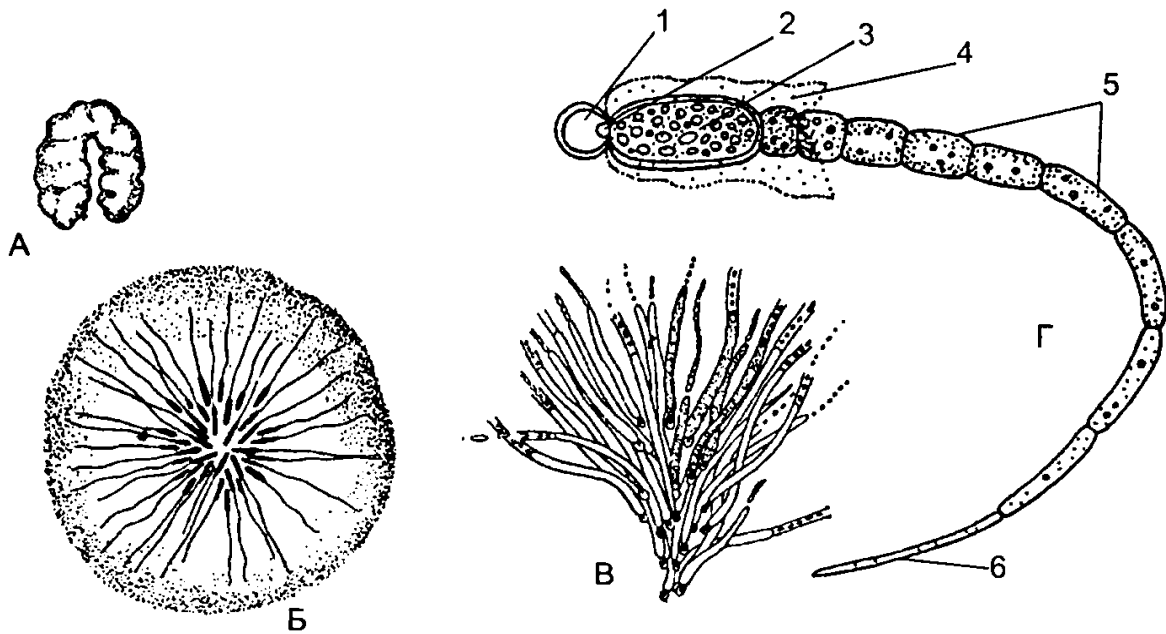


А –	Відділ
1 –	Клас
2 –	Порядок
3 –	Рід
Б –	
1 –	
2 –	

Завдання 4: Вивчити будову ниткової водорості глеотріхії *Gleotrichia*

Приготувати тимчасовий препарат водорості. Вивчити препарат при малому збільшенні мікроскопа. Якщо в полі зору з'явиться колонія, то її спочатку слід розчавити голкою. При малому збільшенні видно, що колонія складається з окремих ниток, які розходяться від центру й оточені слизом. Нитки полярні: у основи нитки знаходиться гетероциста; при віддаленні від гетероцисти клітини стають дедалі меншими, їх вміст відмирає і на вершині знаходиться безбарвний волосок. В результаті злиття декількох вегетативних клітин у глеотріхії наприкінці вегетативного періоду утворюються спори. Вони розміщуються під базальною гетероцистою або відокремлені від неї 1-2 вегетативними клітинами.

Вивчіть схематичну будову колонії глеотріхії та одну нитку, позначте вегетативні клітини, гетероцисту, спору, волосок, слизову піхву.



А –	Відділ
Б –	Клас
В –	Порядок
Г –	Рід
1 –	4 –
2 –	5 –
3 –	6 –

Завдання 5: 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 пояса.

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.



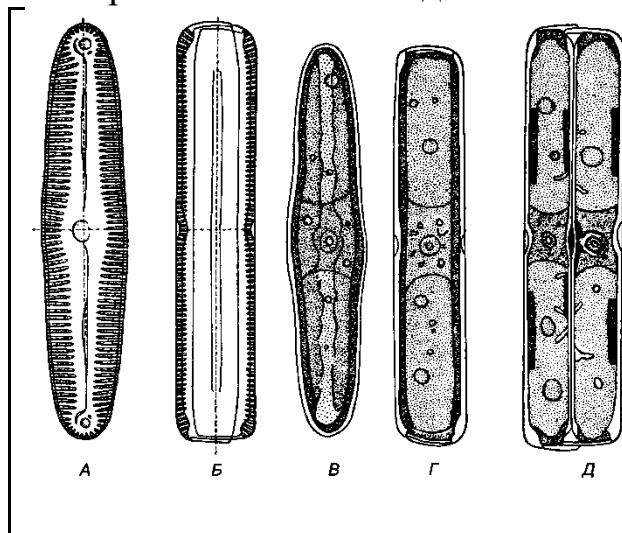
БОТАНІКА 2023-24



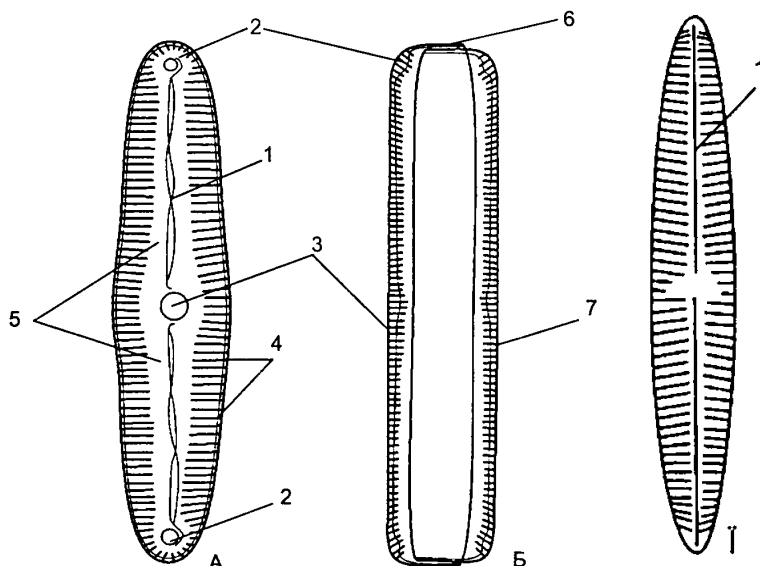
Щоб розглянути цю ж особину з боку пояска, необхідно легенько постукати по покривному склу препарувальною голкою. З боку пояска *Pinnularia* має вигляд прямокутника із закругленими кутами. Необхідно уважно вивчити обидва кінця стулки, щоб відрізнити епітеку і гіпотеку. Уся порожнина клітини з пояску 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



БОТАНІКА 2023-24



1 –	Порядок
2 –	Родина
3 –	Рід
4 –	Вид
5 –	Відділ
6 –	Клас
7 –	Порядок
Ī –	Родина
1 –	Рід
	Вид

Завдання 6: 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.

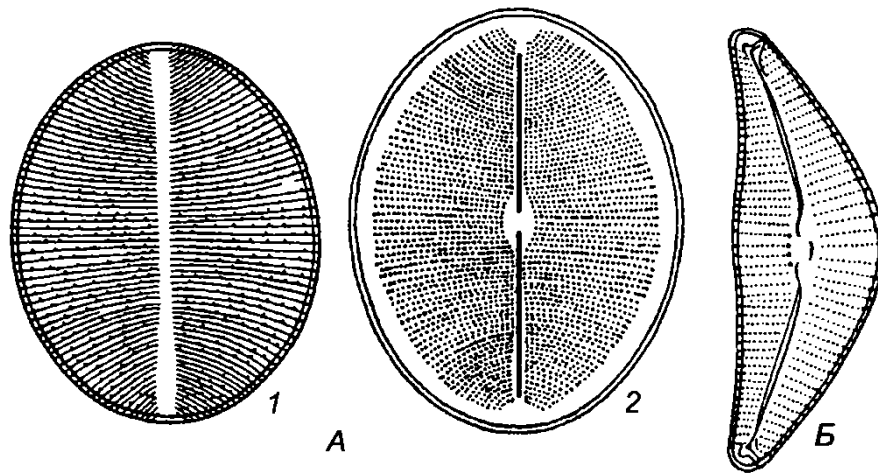
Клітини *Synedra* з пояску мають витягнуто-прямокутну форму, з боку стулки – паличкоподібну. Клітини розташовуються поодинокі або утворюють колонії.

Стулка *Gomphonema* має неоднакові кінці (один кінець вужчий 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.

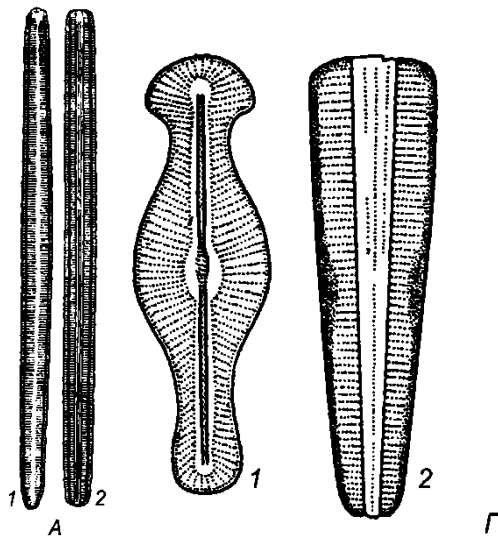
Вивчіть та підпишіть діатомові водорості.



БОТАНІКА 2023-24



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



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



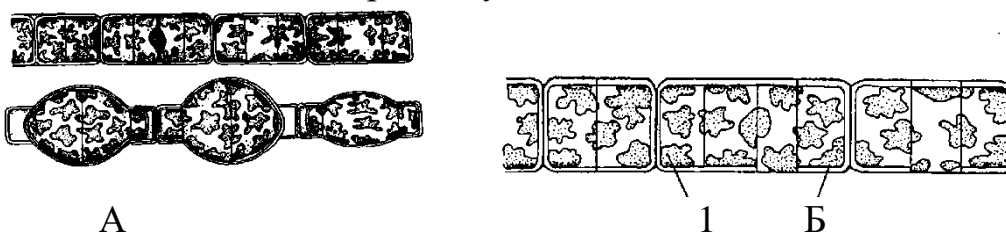
БОТАНІКА 2023-24



Завдання 7: Ознайомитися з колоніальною водорістю *Melosira*

Стулки водорості *Melosira* мають форму невисоких скляночок, попарно вставлених одна в одну і з'єднаних основами стулок за допомогою слизу. З боку стулок клітини округлі. В клітині знаходиться багато хроматофорів у вигляді лопатевих пластинок або дисків.

При розмноженні мелозіри утворюється ауксоспора. Ауксоспорою називають швидкоростучу зиготу, яка спочатку вкрита тонкою пектиновою оболонкою; яка надалі утворює стулки панцира. Утворення ауксоспор у *Melosira* відбувається в результаті автогамії, у деяких має місце оогамія. При дозріванні ауксоспора перетворюється в ініціюючу клітину, яка за розміром значно більша за материнську.



А –		Відділ
		Клас
Б –		Порядок
1 –		Родина
		Рід

Висновки:

Питання для самоперевірки:

1. Які типи морфологічної структури характерні для синьо-зелених водоростей?
2. Які типи талому характерні для ниткових синьо-зелених водоростей?
3. Що таке трихома?
4. Що таке гетероциста та чим вона відрізняється від спор-акінет?
5. За якими ознаками можна відрізнити нитку ностока від нитки анабени?



БОТАНІКА 2023-24



6. Які особливості будови та розмноження глеотріхії?
7. Що таке епітека та гіпотека?
8. Які типи симетрії характерні для панцера *Diatomeae*?
9. Що таке шов? Яке його біологічне значення?
10. Як відбувається утворення колоній?
11. Як утворюються ауксоспори? Яке їх біологічне значення?
12. Як здійснюється зміна ядерних фаз у *Diatomeae*?
13. За якими ознаками водорості класу *Pennatophyceae* відрізняються від водоростей класу *Centrophyceae*?
14. З якими відділами водоростей простежуються генетичні зв'язки *Diatomeae* і на основі яких ознак?