



**Міністерство освіти і науки України**  
**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет агрономії та захисту рослин**  
**Кафедра генетики, селекції та насінництва**

## **ЦИТОЛОГІЯ**

**Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни**

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми  
навчання спеціальності 201 «Агрономія»**

**Харків**

**2024**

Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет агрономії та захисту рослин  
Кафедра генетики, селекції та насінництва

## **ЦИТОЛОГІЯ**

Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми  
навчання спеціальності 201 «Агрономія»

Затверджено рішенням навчально-  
методичної комісії факультету  
агрономії та захисту рослин  
Протокол № 15 від 18 квітня 2024 р.

Харків

2024

УДК 576:631.52](072)

Ц 71

Схвалено на засіданні кафедри генетики, селекції та насінництва

Протокол № 9 від 14 квітня 2024 р.

**Рецензенти:**

*Дегтярьов Ю.В.* доцент кафедри ґрунтознавства Державного біотехнологічного університету

*Турчинова Н.П.* доцент кафедри генетики, селекції та насінництва Державного біотехнологічного університету

Цитологія: методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності 201 «Агрономія» / укладачі: Д. В. Чуйко, Р. В. Рожков, С. В. Лиманська; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2024. – 36 с.

Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни «Цитологія» містять опис, програму та структуру викладання навчальної дисципліни для денної форми навчання здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія». Наведено структуру навчальних тем дисципліни для теоретичного та практичного вивчення курсу і засвоєння навчального матеріалу з рекомендованими літературними джерелами. Методичні вказівки містять запитання, самостійні завдання на вирішення конкретних задач для проведення підсумкового контролю знань здобувача, наведені методи оцінювання, список рекомендованої літератури. Методичні вказівки можуть мати інформативний характер і бути корисними для здобувачів інших спеціальностей, наукових та науково-педагогічних працівників.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
Мета та завдання навчальної дисципліни.....	7
Структура програми навчального курсу «Цитологія» .....	10
Програма дисципліни .....	11
Структура навчальної дисципліни .....	14
Теми практичних занять .....	16
Теми, що виносяться на самостійну роботу студенту.....	17
Методи контролю.....	19
Завдання на самостійну роботу та самоперевірку студентів.....	22
Список літератури.....	32
Додаткові електронні ресурси .....	35

## ВСТУП

Програму навчальної дисципліни «Цитологія» проведено відповідно до програми підготовки фахівців освітнього рівня «бакалавр» зі спеціальності 201 «Агрономія».

Навчальна дисципліна «Цитологія» є вибіркою і може викладатися з п'ятого по восьмий навчальний семестр ОР «бакалавр». Програмою дисципліни передбачено проведення лекцій та практичних занять.

Освітній рівень – **бакалавр**

Спеціальність – **201 «Агрономія»**

Лекції – **12 год.**

Практичні заняття – **18 год.**

Самостійна робота – **60 год.**

Всього – **3 кредита ECTS/90 год.**

Форма контролю – **диференційований залік**

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна «Цитологія» має тісні зв'язки з такими науковими напрямками як селекція рослин, генетика, біохімія, анатомія рослин, фізіологія рослин, біотехнологія, популяційна біологія, мікробіологія, репродуктивна біологія рослин, механізми онтогенезу та інші.

Дисципліна «Цитологія» спрямована на формування здатності застосовувати принципи структурної та функціональної організації біологічних об'єктів, знання основ клітинної організації об'єктів, сучасні експериментальні методи роботи з біологічними об'єктами.

В процесі освоєння дисципліни «Цитологія» здобувач зустрінеться з великою кількістю термінів, знання яких необхідно для правильного розуміння цієї науки. Крім того, знання термінів полегшить засвоєння, а надалі й використання знань з біології клітини в практиці. Матеріал дисципліни охоплює основні напрямки методів цитології.

«Цитологія» є складовою циклу професійної підготовки фахівців зазначеної вище спеціальності. Предметом дисципліни є поглиблене вивчення будови та функції рослинних клітин, їх цитоплазматичних органел, ядерних структур, які детермінують ознаки організму. Результатом вивчення «Цитології» є отримання базових знань, необхідних для розуміння та успішного опанування інших фахових дисциплін.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета** дисципліни «Цитологія» полягає в засвоєнні наукових основ про життя і розвиток рослин на клітинному рівні, у поглибленому опануванні студентами навичок методики роботи з мікроскопом, набуття вмінь і навичок самостійного підбору та виготовлення цитологічних препаратів для аналізу будови рослинних об'єктів, самостійної роботи в лабораторії та використанні набутих теоретичних знань для фахової підготовки з можливістю подальшого практичного застосування в процесі роботи.

**Завданням** дисципліни «Цитологія» є всебічне вивчення як окремих типів рослинних клітин, так і їх груп, що виконують у рослинному організмі різні морфогенетичні та фізіологічні функції, пов'язані з процесами утворення та розвитку клітин та їх органел.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Цитологія» є будова, структура та функції рослинної клітини та внутрішньоклітинних структур, що ґрунтуються на використанні сучасних методів мікроскопії і основних методиках цитологічних досліджень.

**Компетентності**, якими повинен володіти здобувач даного курсу:

*Інтегральна компетентність*

ІК.01. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК.06 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК.07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК.09. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

*Спеціальні (фахові) компетентності*

СК.04. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

*Програмні результати навчання*

ЗПРН.04. Порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії.

ЗПРН.05. Проводити літературний пошук українською й іноземними мовами та аналізувати отриману інформацію.

СПРН.01. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

СПРН.02. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

СПРН.03. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

СПРН.05. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.

СПРН.11. Організовувати результативні і безпечні умови роботи.

**Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні знати:**

- Особливості будови рослинної клітини;
- Закономірності життєдіяльності рослинної клітини;



- Взаємозв'язок органоїдів цитоплазми; закономірності розподілу соматичних і статевих клітин; процеси формування генеративних клітин;
- Розмноження організмів; будову та функції мікроскопу;
- Основні методи мікроскопічних досліджень;
- Особливості роботи з світловою, люмінесцентною, електронною мікроскопією.

**Внаслідок вивчення курсу здобувачі повинні вміти:**

- Самостійно вивчати окремі розділи курсу;
- Працювати з мікроскопом; виготовляти постійні та тимчасові препарати рослинних об'єктів;
- Проводити цитологічні дослідження рослинних об'єктів;
- Вільно користуватися методами світлової мікроскопії (в тому числі метод темного поля);
- Робити аналіз одержаних результатів досліджень;
- Використовувати результати досліджень у практичній та науковій роботі.

## СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «ЦИТОЛОГІЯ»

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання (ІПО)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство	Вибіркова	
Модулів – 2	201 «Агрономія»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		1-й	–
Загальна кількість годин – 90		Навчальний семестр	
		II семестр	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5	ОС «Бакалавр»	Лекції	
		12 год	–
		Практичні заняття	
		18 год	–
		Самостійна робота	
		60 год	–
		Вид контролю	
		Залік	–

## **ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

### **Розділ 1. Будова рослинної клітини та її органоїдів**

**Тема 1.** Цитологія як наука про клітинний рівень організації живих організмів

Предмет цитології. Методи цитологічних досліджень. Історія формування уявлень про клітину. Досягнення цитології, зв'язок цитології з генетикою, селекцією, фізіологією, біотехнологією та іншими біологічними науками. Клітинна теорія, її суть і значення. Сучасний зміст поняття про клітину. Типи клітинної організації. Відмінності між рослинною і тваринною клітинами.

**Тема 2.** Цитоплазма, гіалоплазма і клітинні органели

Структурні компоненти, будова та функції цитоплазми і гіалоплазми. Будова і функції плазмалеми. Органоїди енергетичного обміну: мітохондрії та пластиди. Ендоплазматична сітка (гранульована та агранульована) та рибосоми. Апарат Гольджі. Лізосоми. Сферосоми. Система вакуолей. Універсальність принципу компартменталізації. Типи взаємозв'язку мембранних органоїдів клітини. Гіпотези Робертсона і Де Дюва. Клітинна оболонка та її видозміни.

**Тема 3.** Ядро: структура, хімічний склад, функції

Загальна будова і значення ядра в клітині. Будова ядерної оболонки. Структура та функції ядерного матриксу та ядерця ядра клітини. Хроматин інтерфазного ядра. Зони дифузного та конденсованого хроматину. Основні хімічні компоненти: ДНК, гістони та ін. компоненти хроматину. Структурна організація ДНП (дезоксирибонуклеопротейд). Реплікація ДНК і транскрипція РНК. Синтез і дозрівання і-РНК. Сплайсинг.

### **Розділ 2. Будова та функції хромосом. Репродукція клітин.**

**Тема 1.** Структурна організація хроматину. Структура, хімічний склад і функції хромосом.

Роль хромосом в передачі спадкової інформації. Структура, хімічний склад і функції хромосом. Типи хромосом і різновиди хромосом. Гомологічні та негомологічні хромосоми. Каріотип, каріограма, ідіограма. Рівні компактизації хроматину. Нуклеїнові повторення хромосом та їх функції.

**Тема 2.** Загальна характеристика процесів репродукції клітини (мітоз, мейоз, амітоз). Гаметогенез у покритонасінних рослин.

Загальна характеристика процесів репродукції клітини. Поняття про мітотичний цикл та його періоди. Зміна активності та морфології хромосом в мітотичному циклі. Фази мітозу та його цитогенетична характеристика. Генетичний контроль мітозу. Мітотичний апарат. Біологічне значення мітозу.

Мейоз як основа статевого розмноження. Типи мейозу: гаметний, зиготний, споровий. Поняття про диплофазу та гаплофазу в розвитку вищих рослин. Різниця між мейозом і мітозом. Генетичний контроль мейозу. Спорогенні тканини. Кон'югація гомологічних хромосом та утворення бівалентів. Поняття про кросинговер та хіазми. Сінаптонемний комплекс та його функції. Генетичне значення мейозу. Мейоз у міжвидових і міжродових гібридів рослин. Мейоз у автополіплоїдів та амфідиплоїдів. Мікроспорогенез і розвиток чоловічого гаметофіту. Типи утворення тетрад мікроспор. Мегаспорогенез і розвиток жіночого гаметофіту. Типи зародкових мішків у різних с.-г. культур.

**Тема 3.** Класифікація основних типів хромосомних відхилень. Поліплоїдія, гаплоїдія, анеуплоїдія.

Класифікація основних типів хромосомних відхилень. Структурні зміни в хромосомах (дуплікація, інверсії, нестачі, транслокації). Значення для селекції структурних перебудов хромосом. Типи хромосомних перебудов. Діцентричні та телоцентричні хромосоми. Ізохромосоми.

Поняття про поліплоїдію, основне число хромосом. Цитологічний механізм виникнення поліплоїдів. Автополіплоїди та алополіплоїди. Анеуплоїди

(моносомики, нулісомики, трисомики та ін.). Поняття про гаплоїдію. Класифікація гаплоїдів. Значення поліплоїдії та гаплоїдії для селекції.

**Рекомендована література (посилання):** 1, с. 251–279; 2; 9, с. 78–83; 12, с. 92; 15, с. 98–100; 16, с. 66–71; 18, с. 183–196.

## **Теми практичних занять**

### **Розділ 1. Будова рослинної клітини та її органоїдів**

**Тема 1.** Мікроскоп та мікроскопічна техніка. Типи мікроскопів. Знайомство з електронною мікроскопією.

**Тема 2.** Методи фіксації та виготовлення тимчасових цитологічних препаратів.

**Тема 3.** Цитологічні барвники та методи фарбування препаратів. Методи вимірювання та визначення справжніх розмірів мікроскопічних об'єктів за допомогою комп'ютерної програми TSViev 7.

**Тема 4.** Вивчення будови рослинної клітини на постійних препаратах.

**Тема 5.** Визначення каріотипу ячменю та озимої пшениці.

### **Розділ 2. Будова та функції хромосом. Репродукція клітин.**

**Тема 6.** Вивчення фаз мітозу та морфології хромосом за допомогою постійних цитологічних препаратів та на тимчасових ацетокармінових препаратах корінців ячменю та озимої пшениці.

**Тема 7.** Визначення фертильності та життєздатності пилку озимої пшениці ацетокарміновим, тетразолним та йодним методом.

**Тема 8.** Особливості мейозу у віддалених гібридів.

**Тема 9.** Вивчення перебудов хромосом на презентаційному матеріалі і тимчасових ацетокармінових препаратах різних с.-г. культур.

## Структура навчальної дисципліни

Назва розділів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самості
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
лекції			лабораторні	практичні	лекції				лабораторні	практичні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Будова рослинної клітини та її органоїдів</b>												
Тема 1. Цитологія як наука про клітинний рівень організації живих організмів.	16	6	2	–	4	10	–	–	–	–	–	–
Тема 2. Цитоплазма і гіалоплазма.	14	4	2	–	2	10	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Ядро: структура, хімічний склад, функції.	14	4	2	–	2	10	–	–	–	–	–	–
<i>Разом за розділом 1</i>	44	14	6	–	8	30	–	–	–	–	–	–

<b>Розділ 2. Будова та функції хромосом. Репродукція клітин</b>												
Тема 4. Структурна організація хроматину. Структура, хімічний склад і функції хромосом.	16	6	2	–	4	10	–	–	–	–	–	–
Тема 5. Загальна характеристика процесів репродукції клітини (мітоз, мейоз, амітоз). Гаметогенез у покритонасінних рослин.	16	6	2	–	4	10	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Класифікація основних типів хромосомних відхилень. Поліплоїдія, гаплоїдія, анеуплоїдія.	14	4	2	–	2	10	–	–	–	–	–	–
<i>Разом за розділом 2</i>	46	16	6	–	10	30	–	–	–	–	–	–
<b>Всього годин</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>12</b>		<b>18</b>	<b>60</b>	–	–	–	–	–	–

## ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	Мікроскоп та мікроскопічна техніка. Знайомство з електронною мікроскопією	2	–
2	Виготовлення тимчасових цитологічних препаратів	2	–
3	Методи вимірювання та визначення справжніх розмірів мікроскопічних об'єктів за допомогою комп'ютерної програми TSViev 7	2	–
4	Вивчення будови рослинної клітини на постійних препаратах	2	–
5	Визначення каріотипу ячменю та озимої пшениці	2	–
6	Вивчення фаз мітозу та морфології хромосом за допомогою постійних цитологічних препаратів та на тимчасових ацетокармінових препаратах корінців ячменю та озимої пшениці	2	–
7	Визначення фертильності та життєздатності пилку озимої пшениці ацетокарміновим методом	2	–
8	Особливості мейозу у віддалених гібридів	2	–
9	Вивчення перебудов хромосом на презентаційному матеріалі і тимчасових ацетокармінових препаратах різних с.-г. культур	2	–
	<b>Разом</b>	<b>18</b>	–



## ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
<b>Розділ 1. Будова рослинної клітини та її органоїдів</b>			
1	<u>Історія розвитку наукових основ цитології.</u> Цитологія рослин як наука про закономірності утворення, розвитку, будови і життя рослинних клітин. Історія вивчення рослинних клітин. Внесок вітчизняних та іноземних вчених в розвиток наукових основ цитології	10	-
2	<u>Будова рослинної клітини та її органоїдів.</u> Сучасні досягнення цитології рослин та цитогенетики. Органели рослинної клітини, їх роль у житті клітини. Ядро. Сучасні уявлення про будову та функції ядра. Взаємозв'язок ядра та цитоплазми. Основні речовини, що входять до складу ядра і цитоплазми	10	-
3	Сучасні методи мікроскопічних досліджень в біології.	10	-
<b>Розділ 2. Будова та функції хромосом. Репродукція клітин.</b>			
4	<u>Структура, склад та функції хромосом.</u> Хромосомні аномалії. Структура, хімічний склад і функції хромосом. Біохімічний склад хромосом. Молекулярна будова хромосом. Елементарна фібрила та нуклеосоми. Організація хромосом на різних стадіях клітинного циклу. Інтерфазні та мітотичні хромосоми. Зміни хромосом у клітинному циклі. Метафазні хромосоми та їх класифікація. Хромери. Структурна організація хроматину. Рівні компактизації хроматину. Гетерохроматинові та еухроматинові ділянки хромосом. Політенні хромосоми. Експресія геному. Редуплікація та транскрипція. Роль хромосом у	10	-

	процесах рекомбінації та диференціювання. - Структурні зміни хромосом (аберації). Структурні зміни в хромосомах: дуплікація, інверсії, делеції, транслокації. Механізми виникнення хромосомних перебудов. Значення для селекції рослин структурних перебудов хромосом		
5	Цитологічний механізм виникнення поліплоїдів. Автополіплоїди та алополіплоїди. Анеуплоїди (моносоміки, нулісоміки, трисоміки та ін.). Поняття про гаплоїдію. Класифікація гаплоїдів. Значення гаплоїдії в селекції.	10	-
6	<u>Амфіміксис.</u> <u>Апоміксис.</u> Ендоспермогенез та ембріогенез. Запліднення та його генетична роль. Фази запліднення у рослин. Типи і способи проникнення пилкових трубок у зав'язь: порогамія, халазогамія, мезогамія. Амфіміксис. Роботи С.Г. Навашина. Подвійне запліднення у квіткових рослин, його біологічна сутність та значення. Апоміксис. Стимулятивний і автономний апоміксис. Партеногенез. Редукований (гаплоїдний) і не редукований (диплоїдний) партеногенез. Апогамія. Аспорія. Адвентивна ембріонія. Андрогенез. Практичне значення апоміксису для генетики та селекції рослин	10	-
	<b>Разом</b>	<b>60</b>	

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Форма підсумкового контролю успішності навчання здобувачів – **залік**.

Контроль знань, успішності, практичних навичок та умінь студентів – невід’ємна складова навчального процесу і форма зворотного зв’язку у процесі вивчення навчального курсу «Цитологія». У навчальному процесі можна використовувати такі види контролю як:

1. *Поточний*;
2. *Періодичний (проміжний)*;
3. *Підсумковий (семестровий)*.

Поточний контроль знань – це контроль рівня успішності та вмінь у процесі навчання, який проводиться на лекціях і лабораторно–практичних заняттях. Його види та форма можуть різнитися і бути в наступних модифікаціях:

**Експрес опитування** – це опитування на засвоєння навчального матеріалу попередньої лекції; опитування під час лекції на розуміння її мети; контроль за засвоєнням лекційного матеріалу; програмований контроль знань (картки, вирішення проблемних і ситуаційних завдань, тестування); модульний контроль; співбесіда.

**Поточний (проміжний) контроль** – контроль після вивчення конкретного розділу або ж теми змістових модулів. Він включає такі види контролю: контрольні роботи; тестові опитування; колоквіуми; контроль за умінням вирішувати професійно–орієнтовані завдання; контроль за формуванням практичних умінь і навичок.

**Підсумковий контроль** – це вид контроль, який проводять в кінці вивчення курсу дисципліни. Це семестровий контроль: комплексні тестові контрольні завдання, семестровий іспит.

## Розподіл балів, які отримує здобувач за поточний контроль та самостійну роботу

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (залік)	Загальна кількість
Розділи										
№ 1					№2				–	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
10	10	10	10	10	10	10	10	10		

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Підсумки складання екзамену (заліку)		
Сума балів	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		Залік
90–100	A	зараховано
82–89	B	
74–81	C	
66–73	D	
60–65	E	
35–59	FX	не зараховано
1–34	F	

Оцінка **«відмінно» – 90–100 балів** – отримує студент, який при відповіді на запитання показав всебічні, систематизовані, глибокі знання навчального матеріалу курсу, правильно та повністю виконав поставлене завдання, уміє компетентно подати отримані результати; продемонструвати знання основної, а також додаткової літератури, передбачені на рівні творчого використання.

Оцінка **«добре» – 74–89 балів** – отримує студент, при відповіді на запитання він виявив повне знання програмного матеріалу, що передбачене на рівні аналогічного відтворення, правильно виконав поставлене завдання, показав володіння практичними вміннями та навичками, але припустився окремих несуттєвих помилок, які не мають суттєвого значення.

Оцінка **«задовільно» – 60–73 балів** – отримує студент, якщо при відповіді на запитання виявив повні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що

необхідний для подальшого навчання і роботи за відповідним фахом спеціальності, у цілому справився з поставленим завданням, але при цьому окремими вміннями й навичками володів невпевнено, припустився незначних помилок в арифметичних розрахунках, демонстрував здатність упоратися з виконанням завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.

Оцінка *«незадовільно»* – **35–59 балів** – отримує студент, якщо при відповіді на запитання допустив суттєві прогалини в знаннях основного матеріалу навчального курсу, зробив принципові помилки, не зміг вирішити поставлені перед ним задачі.

При визначенні загальної кількості балів, які отримає студент обов'язково враховуються результати поточного контролю з лабораторно–практичних занять, модульного контролю, а також результати засвоєння матеріалу самостійної роботи студентів.

## ЗАВДАННЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ ТА САМОПЕРЕВІРКУ СТУДЕНТІВ

### *Основні запитання з курсу дисципліни*

1. Цитологія як наука. Основні задачі цитології.
2. Зв'язок цитології з іншими біологічними науками
3. Історія розвитку цитології.
4. Методи цитологічних досліджень
5. Клітинна теорія розвитку організмів.
6. Форма та розміри рослинної клітини
7. Основні типи клітинної організації.
8. Відмінності тваринних та рослинних клітин.
9. Будова рослинної клітини
10. Поняття про цитоплазму, гіалоплазму, протопласт.
11. Будова і функції гіалоплазми
12. Будова плазмалеми.
13. Функції клітинної оболонки
14. Будова та функції клітинної стінки
15. Будова та функції апарату Гольджі
16. Ендоцитоз. Роль АГ в процесах ендоцитозу.
17. Класифікація пластидів.
18. Будова і функції хлоропластів
19. Будова та функції сферосом (мікросом).
20. Будова та функції лізосом
21. Будова та функції мітохондрій
22. Життєвий цикл та поділ мітохондрій
23. Біохімічний склад мітохондрій.
24. Гладка ЕПС та її функції

25. Шорохувата ЕПС. Будова та функції
26. Будова рибосом та їх функції.
27. Процес утворення нових рибосом
28. Будова і функції ядра
29. Будова та функції ядерної оболонки.
30. Структура, функції ядерного матриксу, або нуклеоплазми та ядерця в

#### ядрі клітини

31. Функції плазматичних мембран клітини
32. Структурний та функціональний взаємозв'язок органоїдів

#### цитоплазми

33. Поняття про ДНП, його будова і функції
34. Характеристика різновидів хроматину.
35. Характеристика білків ДНП. Структурна організація ДНП.
36. Нуклеосомна модель організації ДНП
37. Нуклеїнові повтори ДНК та їх функції
38. Поняття про реплікацію ДНК.
39. Синтез і дозрівання і-РНК. Сплайсинг.
40. Хромосоми та їх роль в передачі спадкової інформації
41. Будова хромосом
42. Типи і різновиди хромосом
43. Рівні структурної організації хромосом
44. Молекулярна організація хромосом
45. Класифікація основних типів хромосомних відхилень
46. Типи перебудови хромосом
47. Хромосомні перебудови
48. Хроматидні перебудови
49. Механізм утворення перебудов хромосом

50. Значення гаплоїдії в генетиці та селекції
51. Особливості мейозу у гаплоїдів
52. Сутність та значення мітозу
53. Значення інтерфази в життєвому циклі клітини
54. Мейоз та його значення
55. Кон'югація хромосом та кросинговер: сутність та значення
56. Відмінності мітозу та мейозу
57. Мікроспорогенез та мікрогаметогенез
58. Макроспорогенез і макрогаметогенез
59. Класифікація основних типів розмноження
60. Сутність подвійного запліднення. Стадії амфіміксису.
61. Типи розвитку тетрад мікроспор.
62. Типи просування пилкових трубок по каналах стовпчика.
63. Шляхи проникнення пилкових трубок в зав'язь.
64. Роль синергід і антипод в процесах подвійного запліднення.
65. Апоміксис, його типи та значення.
66. Сутність та значення партеногенезу.
67. Сутність та значення апогаметії.
68. Сутність та значення апоспорії.
69. Сутність та значення ембріонії.
70. Типи розвитку ендосперма.
71. Відмінності ендосперма та перисперма.
72. Перисперм та його значення.
73. Типи мікроскопів.
74. Методи мікроскопії.
75. Методи фіксації цитологічних препаратів.



## *Завдання на вирішення конкретних практичних ситуацій*

**Завдання 1.** Визначити загальне збільшення мікроскопу якщо збільшення оптичної лінзи становить:

- а). Окуляр  $10\times$  – об'єктив  $10\times =$
- б). Окуляр  $10\times$  – об'єктив  $40\times =$
- в). Окуляр  $15\times$  – об'єктив  $40\times =$
- г). Окуляр  $10\times$  – об'єктив  $100\times =$
- д). Окуляр  $10\times$  – об'єктив  $90\times =$

**Завдання 2.** Потрібно вивчити об'єкти, розміри яких є меншими за  $0,2$  мкм, але при цьому більші за  $0,1$  мкм. Який метод світлової мікроскопії можна застосувати?

**Завдання 3.** Необхідно дослідити найбільшу кількість цитологічних структур. Який із двох способів мікроскопіювання є правильним:

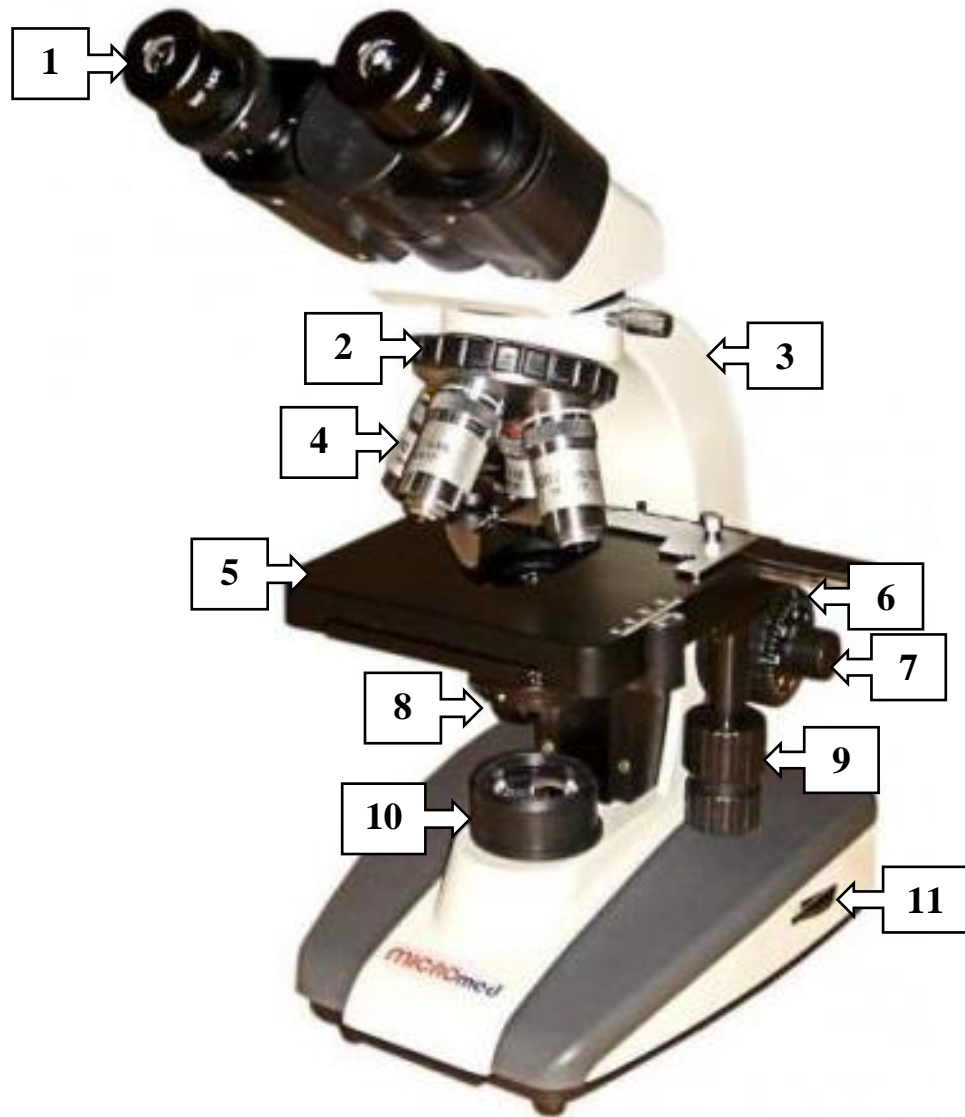
- а). об'єктив  $\times 90$ , окуляр  $\times 10$
- б). об'єктив  $\times 20$ , окуляр  $\times 20$

**Завдання 4.** Потрібно виявити у клітині структури, розміри яких є менші за  $0,1$  мкм, але при цьому більші за  $100$  нм. Який метод світлової мікроскопії потрібно використати?

**Завдання 5.** При роботі з флуоресцентною мікроскопією, якщо наприклад був використаний барвник уранін А, який дає зелену флуоресценцію. Який світлофільтр потрібно використовувати для того, щоб блокувати інші світлові спектри, що можуть заважати дослідженню об'єкта?

**Завдання 6.** Групу яких спеціальних барвників для мікроскопії можна використати для того, щоб перевірити наявність ліпідів у цитологічному або гістологічному препараті?

**Завдання 7.** Дати опис будови біологічного мікроскопу.



1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

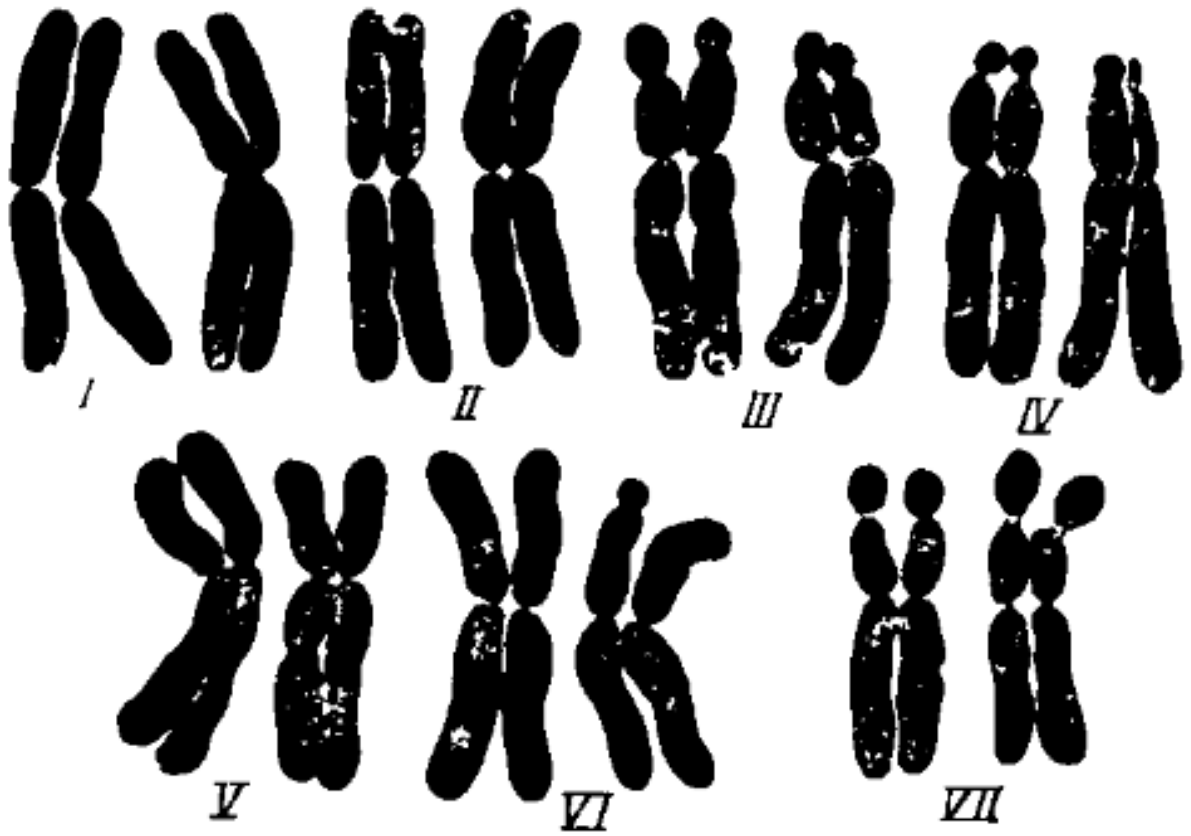
8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

11. \_\_\_\_\_

Завдання 7. Визначити морфологічні типи хромосомного набору жита.



1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

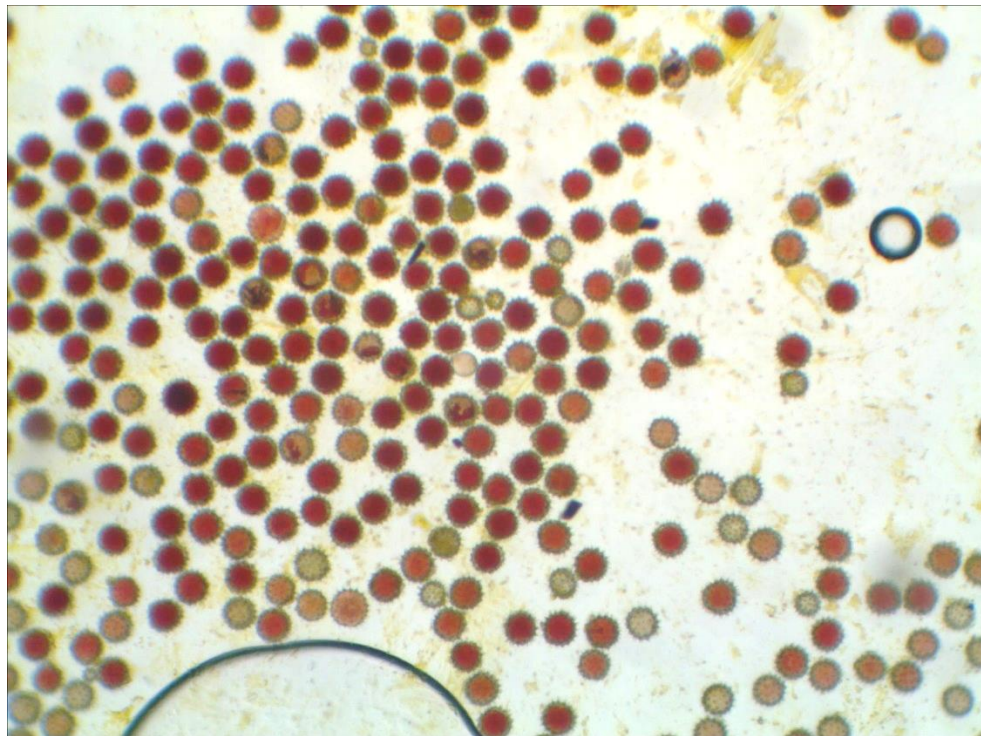
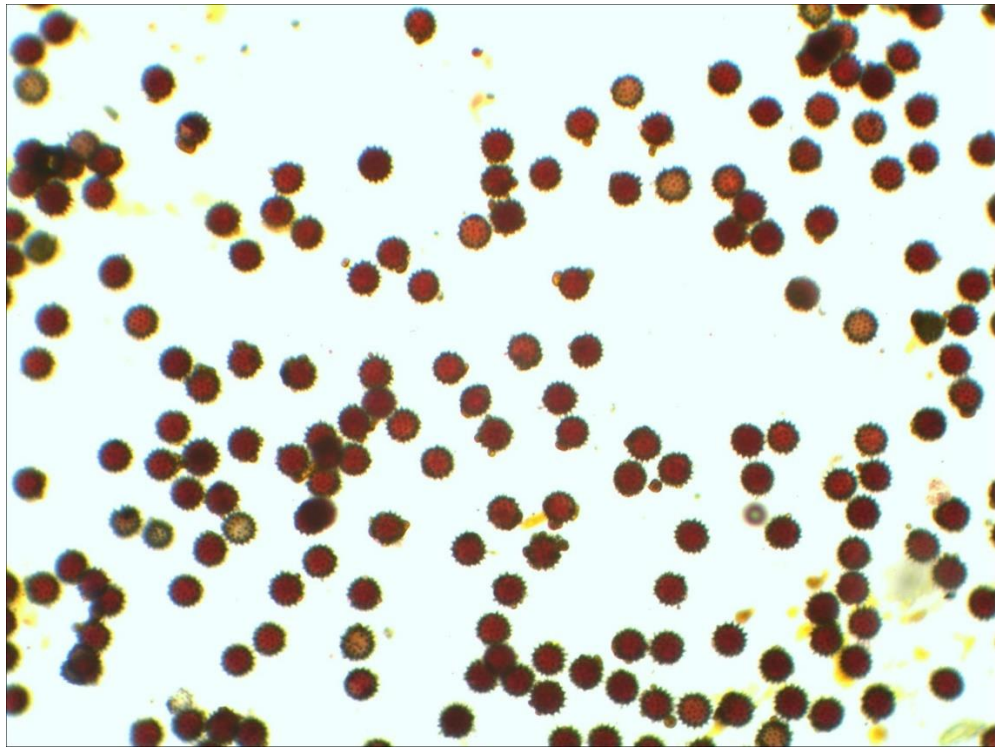
9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

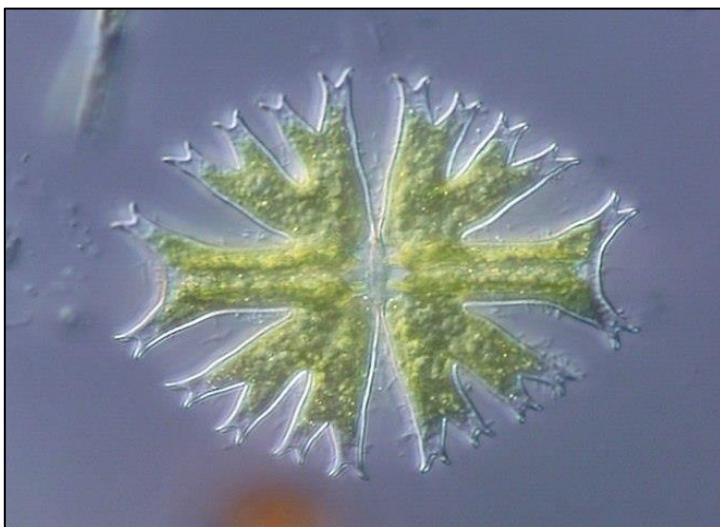
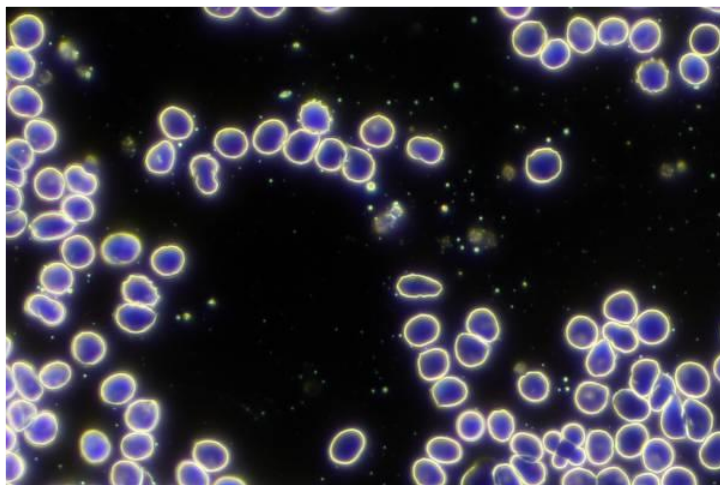
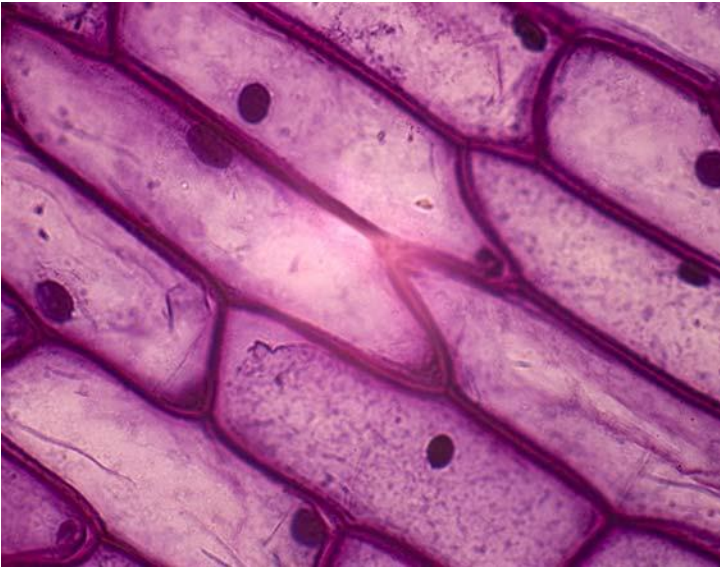
11. \_\_\_\_\_

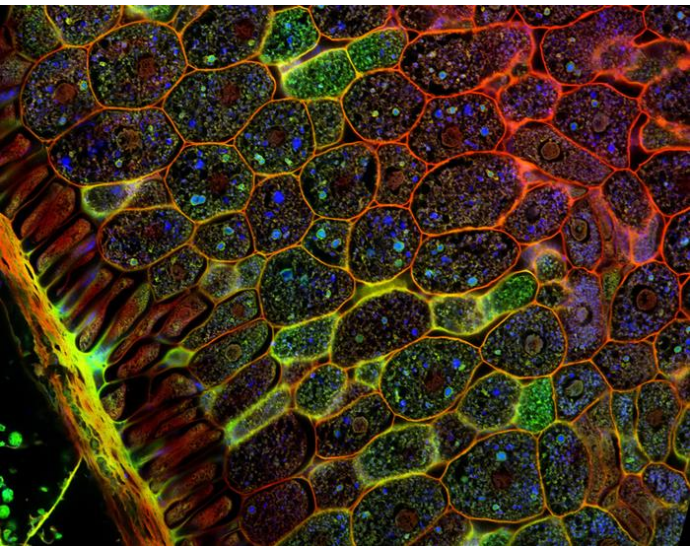
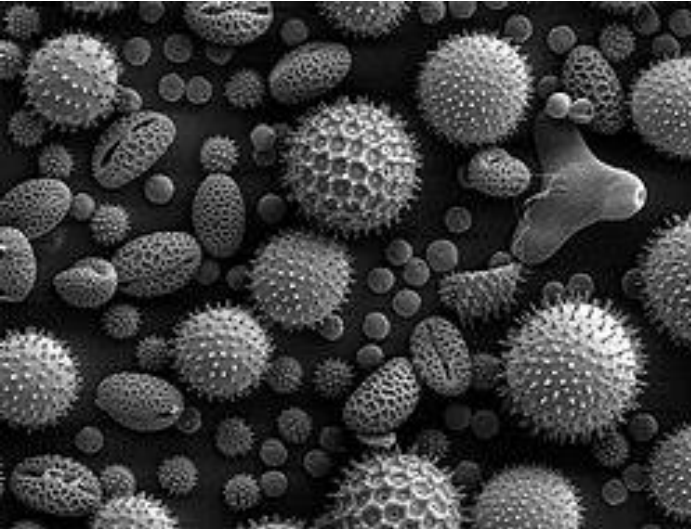
12. \_\_\_\_\_

**Завдання 8.** Провести оцінку життєздатності пилку соняшнику з використання тетрального методу (за градаціями: життєздатний, слабжиттєздатний та не життєздатний).

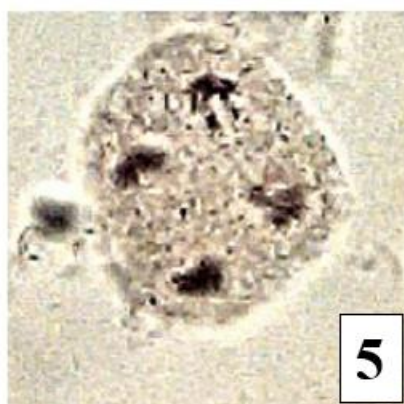
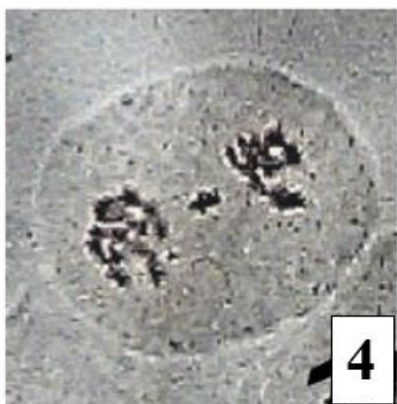
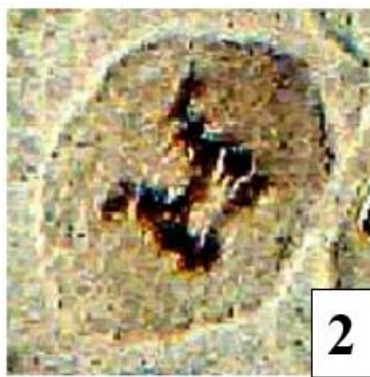
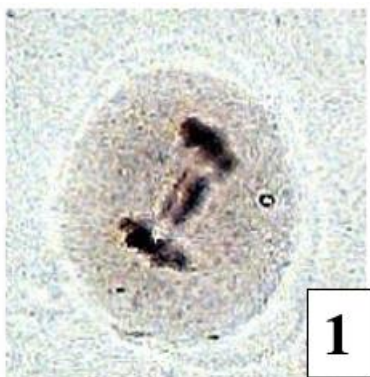


**Завдання 9.** Згідно фотографій мікроскопічних препаратів встановіть метод мікроскопії, що застосовувався.





**Завдання 10.** Відповідно до представлених фото хромосомних аберацій в мейозі соняшника дати опис їх порушень.



1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Авксентьєва О. О., Красільнікова Л. О., Юхно Ю. Ю. *Анатомія рослин: Комплекс навчально-методичних матеріалів з курсу для студентів біологічного факультету*. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. 60 с.
2. Васько Л. В., Кіптенко Л. І., Гортинська О. М., Гринцова Н. Б. *Цитологія в питаннях і відповідях: навч. посіб.* Суми: Сумський державний університет, 2016. 95 с.
3. Верхогляд І. М., Алейніков І. М. *Цитологія рослин. Поняття і терміни. (Україно-англійський тлумачний словник наукових термінів)*. Київ, Вид-во НАУ, 2003. 64 с.
4. Верхогляд І.М. *Тестові контрольні завдання з цитології рослин* / Верхогляд І. М., Григора І. М. – К.: Вид-во НАУ, 2004. – 58 с.
5. Держинський М. Е., Вороніна О. К., Скрипник Н. В., Гарматіна С. М., Пазюк Л. М. *Загальна цитологія. Практикум : навчальний посібник*. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2011. 126 с.
6. *Загальна цитологія і гістологія : підручник* / М.Е. Держинський, Н.В. Скрипник, Г.В. Островська та ін.; за ред. М. Е. Держинського; упоряд. Н.В. Скрипник. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. 575 с.
7. Кандиба Н. М. *Генетика: курс лекцій: навчальний посібник*. Суми: Університетська книга, 2013. 397 с. ISBN 978-966-680-634-8.
8. Кучменко О. Б., Марченкова А. І. *Цитологія: навч. посіб. для студ. денної та заочної форм навчання*. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 147 с.
9. Ликова І. О. *Лабораторний практикум з цитології, гістології з основами ембріології : навч. посіб.* Харків : ХНПУ, 2021, 99 с.



10. Луговий С. І. Біологія клітини: конспект лекцій для здобувачів освіти СВО “Бакалавр”, освітньої спеціальності 162 – “Біотехнології та біоінженерія”. Навчальне видання, *Миколаїв*, 2020, 103 с.

11. Новак В.П., Мельниченко А.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: Навч. посібник. *Біла Церква, БДАУ*, 2005. 256 с.

12. Трускавецький Є. С. Цитологія: Підручник. Київ: Вища школа, 2004, 254 с.

13. Цитологія, загальна гістологія та ембріологія: практикум: навч. посібник / В. К. Напханюк, В. А. Кузьменко, С. П. Заярна, О. А. Ульянцева; за ред. В. К. Напханюка. – Одеса: Одеський держ. мед. ун-т, 2002, - 218 с.

14. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию. URL: [http://ffmgu.ru/images/5/54/Vvedenie\\_V\\_Kletochnuyu\\_Biologiyu\\_Obschaya\\_Tsitologia\\_chentsov\\_Yu\\_s.pdf](http://ffmgu.ru/images/5/54/Vvedenie_V_Kletochnuyu_Biologiyu_Obschaya_Tsitologia_chentsov_Yu_s.pdf). (08.09.2019).

15. Щербатюк М. М., Бриков В. О., Мартин Г. Г. Підготовка зразків рослинних тканин для електронної мікроскопії (теоретичні та практичні аспекти): метод. посіб. Київ: Талком, 2015. 62 с.

16. Baker T. A., Bell S. P., Gann A., Levine M., Losick R., Inglis C. H. S. L. P. *Molecular biology of the gene*. San Francisco: Pearson/Benjamin Cummings, 2008. 808 p.

#### ***Допоміжна література:***

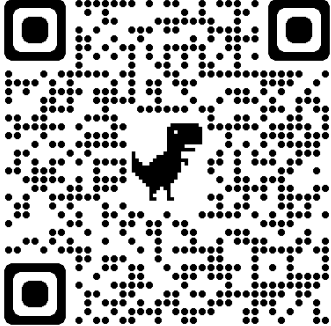
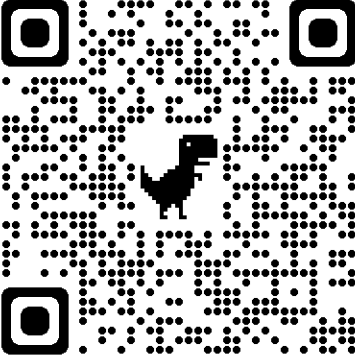
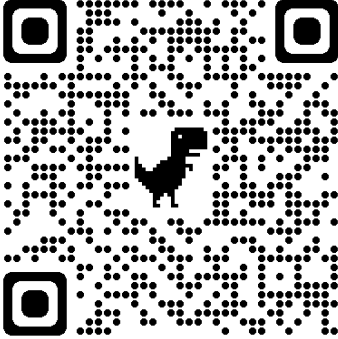
1. Брайон О. В. Флуоресцентна мікроскопія рослинних тканин і клітин. Київ: Вища шк., 1973. 143 с.

2. Біологія і екологія людини. Загальна біологія: Методичні вказівки до лабораторних занять: Частина 1. Робота з мікроскопом. Водорості (для студентів 1 курсу денної форми навчання за спеціальністю 6.070800 «Екологія та охорона навколишнього середовища»). Харків: ХНАМГ, 2007. 34 с.

3. Гончаренко І. В. Будова рослинного організму Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. 200 с.
4. Горячко А. М., Кулик С. П., Прокопенко О. В. Основи скануючої зондової мікроскопії та спектроскопії (ч. 2): Навчальний посібник / за ред. С. П. Кулика та О. В. Прокопенка. Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2012. 170 с.
5. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Левенко Б. О. Основи біотехнології рослин: Підручник. Київ, 2000. 248 с.
6. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ: Либідь, 2005. С. 127.
7. Словник термінів та визначень із ботаніки (анатомії і морфології рослин). / Укладачі: Ю.С. Шелюк., Л.П. Ковальчук, В.П. Нехрещенюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 40 с.
8. Шатровський О. Г., Громакова А. Б. Біологія і екологія людини. Загальна біологія: Методичні вказівки до лабораторних занять: Частина 1. Робота з мікроскопом. Водорості (для студентів 1 курсу денної форми навчання за спеціальністю 6.070800 «Екологія та охорона навколишнього середовища»). – Харків: ХНАМГ, 2007. – 34 с.
9. Acquaah G. Principles of plant genetics and breeding. John Wiley & Sons, 2009. 740 p.
10. Histology, ultrastructure, and molecular cytology of plant-microorganism interactions / ed. by N. Michel, G.-P. V. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. 261 p.
11. Roshko V., Symochko L., Demchynska M., Mirutenko V. Cytology & Genetics. Uzhhorod, 2015. 48 p.
12. Mykhailenko V., Kyrychenko V., Bragin A., & Chuiko D. Generation, Evaluation, and Prospects of Further Use of Mutations Based on New Homozygous Self-Pollinated Sunflower Lines. In Genotoxicity and Mutagenicity-Mechanisms and Test Methods. IntechOpen, 2019. 150 p.

## ДОДАТКОВІ ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ

### Періодичні видання

№	Назва ресурсу та їх URL адреса	QR-код
1	Журнал «Цитологія і генетика» URL: <a href="https://cytgen.com/ru/CytoGen/index.htm">https://cytgen.com/ru/CytoGen/index.htm</a>	
2	Journal «Cell Biology» URL: <a href="https://rupress.org/jcb">https://rupress.org/jcb</a>	
3	Journal «Nature» URL: <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>	

Навчальне видання

## ЦИТОЛОГІЯ

Методичні вказівки  
для самостійного вивчення дисципліни

Укладачі:

**ЧУЙКО** Дмитро Вікторович  
**РОЖКОВ** Роман Вікторович  
**ЛИМАНСЬКА** Світлана Василівна

Державний біотехнологічний університет  
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44