

Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича

**Г. П. Копильчук, О. В. Кеца**

# **Загальна цитологія**

Робочий зошит для лабораторних занять

*Видання п'яте, перероблене*

Чернівці  
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича  
2020

УДК 576.3(076.5)  
К 659

Друкується за ухвалою редакційно-видавничої ради  
Чернівецького національного університету  
імені Юрія Федьковича

**Копильчук Г. П.**

К 659 Загальна цитологія : робочий зошит для лабораторних занять /  
Г.П. Копильчук, О.В. Кеца. – 5-е видання, переробл. – Чернівці :  
Чернівецький нац. ун-т. ім. Ю. Федьковича, 2020. – 128 с.

**УДК 576.3(076.5)**

У робочому зошиті подано лабораторний практикум з дисципліни «Загальна цитологія», у якому наведені різнорівневі завдання. Для виконання практичних завдань студентам пропонується вивчення мікрофотографій цитологічних препаратів. Структурованність практичного матеріалу передбачає поетапну роботу студента.

Для студентів вищих навчальних закладів біологічних спеціальностей усіх форм навчання.

© Чернівецький національний  
університет ім. Ю. Федьковича, 2020

© Г.П. Копильчук, 2020

© О.В. Кеца, 2020

# **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1**

## **ОСНОВНІ СИСТЕМИ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

### **КЛІТИН**

#### **ТЕМА 1. КЛІТИНА – ЕЛЕМЕНТАРНА СТРУКТУРНО- ФУНКЦІОНАЛЬНА ОДИНИЦЯ ЖИВОГО**

##### *ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 1*

#### **Предмет і методи цитологічних досліджень**

**Мета:** Ознайомитися із предметом, основними завданнями та методами цитології як науки. Навчитися правильно користуватися світловим мікроскопом і за його допомогою розглядати цитологічні препарати.

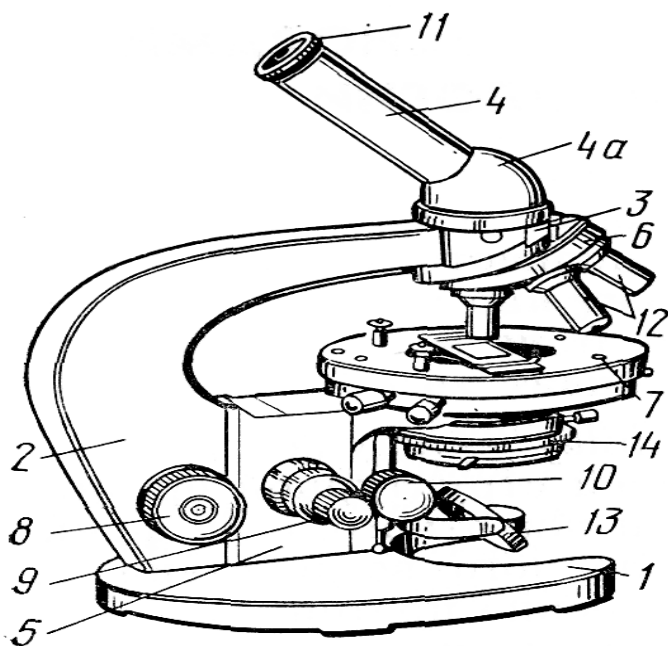
#### **ЗАВДАННЯ**

*Завдання 1.* Ознайомтеся з правилами користування світлового мікроскопа, на рис.1 позначте основні складові світлового мікроскопа.

#### **ПРАВИЛА КОРИСТУВАННЯ СВІТЛОВИМ МІКРОСКОПОМ**

1. Поставте мікроскоп тубусотримачем до себе.
2. Перевірте справність механічних частин.
3. Установіть у робоче положення об'єктив малого збільшення, який повинен розміщуватися строго по центру отвору в столику (у цьому випадку спрацьовує обмежувач). Опустіть за допомогою гвинта об'єктив, наблизивши його до предметного столика на відстань 1 см.
4. Установіть найліпше освітлення поворотом дзеркала.
5. Поставте препарат на предметний столик так, щоб він розташувався над отвором столика.
6. За допомогою гвинта знайдіть фокус малого збільшення, при якому препарат добре видно в полі зору.

7. Якщо необхідно певну ділянку на препараті розглянути при великому збільшенні, треба, не змінюючи положення тубуса, плавно повернути револьвер на об'єктив  $40^{\times}$ .
8. Пам'ятайте, що різко рухаючи гвинт, можна об'єктивом розчавити препарат і пошкодити сам об'єктив.
9. Після закінчення роботи підніміть гвинтом тубус, переведіть револьвер на мале збільшення і зніміть препарат.



*Рис.1. Загальний вигляд світлового мікроскопа*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

- 4а. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_

*Завдання 2.* Дотримуючися вищевказаних правил, розгляньте під світловим мікроскопом клітини шкірки цибулі, печінки аксолотля, бакалоподібні клітини епітелію тонкого кишечника, веретеноподібні клітини гладкої м'язової тканини.

Зробіть висновки про різноманітність форми і розмірів клітин.

*Завдання 3.* Запишіть у таблицю назви основних етапів виготовлення гістологічного препарату і вкажіть коротко суть кожного з них.

<b>Етапи виготовлення гістологічного препарату</b>	<b>Сутність етапу</b>
<b><i>Фіксація клітин і тканин</i></b>	_____ _____ _____ _____

<p><i><b>Зневоднення матеріалу та заливка його в парафін</b></i></p>	

<i><b>Приготування зрізів на мікромомі</b></i>	
	<i><b>Фарбування зрізів</b></i>

<b>Завершальний етап виготовлення постійного препарату</b>	

Завдання 4. Заповніть таблицю.

<b>Різновиди світлової мікроскопії</b>	<b>Принципи методів</b>





*Завдання 5.* Виконайте лабораторну роботу на тему:  
**Виготовлення мікропрепаратів шкірки луски цибулі**

Обладнання: цибулина, мікроскоп, препарувальний набір, піпетка, фільтрувальний папір, предметні та покривні скельця, 2% розчин йодиду калію.

*Хід роботи*

1. На чисте предметне скло піпеткою нанести 1-2 краплі розчину йодиду калію.

2. З цибулини за допомогою скальпеля зріжте смужку завширшки 3-4 мм. Переламайте її навпіл та зніміть пінцетом тонку верхню шкірочку.

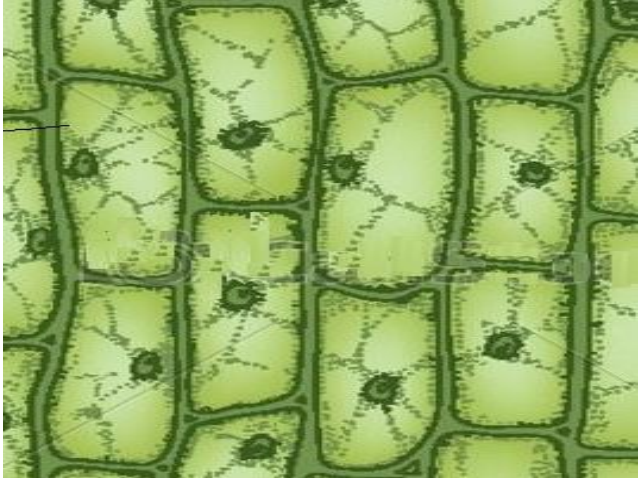
3. Шматок шкірочки покладіть у краплину йодиду калію на предметному склі та розправте препарувальною голкою. Йодид калію забарвить цитоплазму в світло-жовтий колір

4. Сухе покривне скельце поставте вертикально поруч із краплиною йодиду калію та обережно опустіть його на краплину. Зайвий розчин видаліть фільтрувальним папером.

5. Виготовлений препарат покладіть на предметний столик мікроскопа і розгляньте його, використовуючи об'єктив малого та великого збільшення.

6. Замалуйте клітини луски цибулі.

7. На рис. 2 позначте цитоплазму, ядро, ядерця.



**Рис.2.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Предмет і основні завдання цитології.
2. Розкрийте суть першої клітинної теорії та обґрунтуйте її значення для розвитку цитології як науки.
3. Порівняйте основні положення першої та сучасної клітинних теорій.
4. Охарактеризуйте основні різновидності світлової мікроскопії.
5. Наведіть порівняльну характеристику світлової та електронної мікроскопії.
6. Взаємозв'язок цитології з іншими біологічними науками.
7. Методи забарвлення клітин і цитологічні барвники.
8. Історія виникнення цитології як науки.
9. Особливості методу клітинних культур.
10. Метод мікрохірургії.
11. Роль цитологічних досліджень у клінічній практиці.

## ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

### Загальний план будови про- й еукаріотичних клітин

**Мета:** Ознайомитися з мікроскопічною будовою еукаріотичної клітини. Сформувати уявлення про різноманітність форм і розмірів клітин, відмінності між еукаріотичними та прокаріотичними клітинами. Вивчити загальну організацію цитоплазматичного матриксу, цитоскелета, мембранних і немембранних органел і клітинних включень.

### ЗАВДАННЯ

*Завдання 1.* Заповніть таблицю, відзначивши основні відмінності між прокаріотичними й еукаріотичними клітинами.

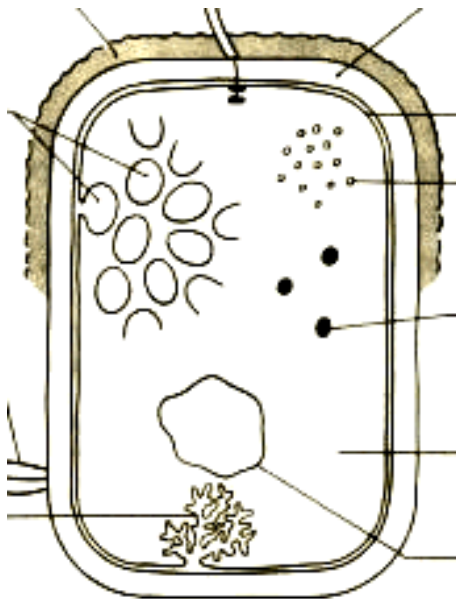
<b>Характеристика</b>	<b>Прокаріоти</b>	<b>Еукаріоти</b>
Форма збереження та локалізація генетичного матеріалу		

Спосіб поділу		
Наявність чи відсутність основних класів органел		
Особливості будови клітинної стінки		
Наявність специфічних органел		

Здатність до міжклітинних комунікацій		
---------------------------------------	--	--

*Завдання 2.* На рис. 3 відповідними цифрами позначте такі компоненти прокаріотичної клітини:

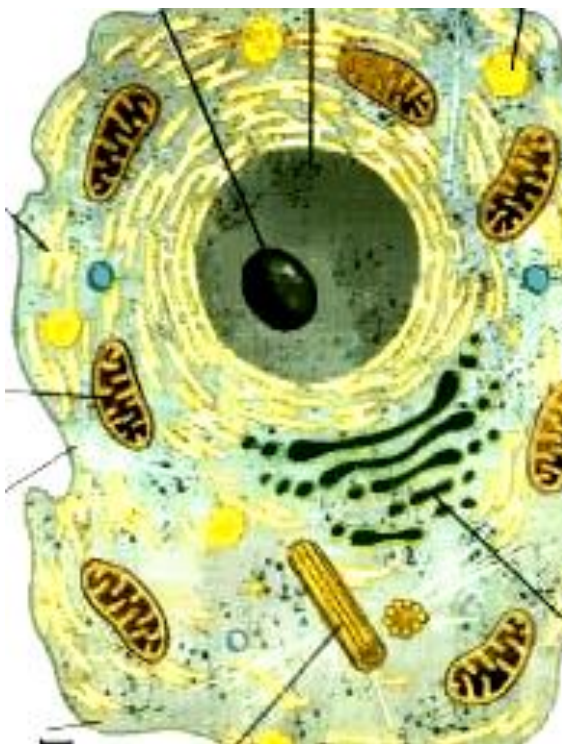
1 – капсула, 2 – клітинна стінка, 3 – плазматична мембрана, 4 – цитоплазма, 5 – нуклеоїд, 6 – рибосоми, 7 – мезосома, 8 – фотосинтезуючі мембрани, 9 – запасні поживні речовини.



*Рис. 3. Будова прокаріотичної клітини*

*Завдання 3.* На рис. 4 відповідними цифрами позначте такі компоненти еукаріотичної клітини:

1 – плазматична мембрана, 2 – цитоплазма, 3 – ядро, 4 – ядерце, 5 – апарат Гольджі, 6 – ендоплазматична сітка, 7 – мітохондрії, 8 – лізосоми, 9 – центріоль.



*Рис. 4.* Будова еукаріотичної клітини



Завдання 4. Під світловим мікроскопом розгляньте:

Препарат №1

**Загальна морфологія клітин печінки аксолотля**

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте препарат із печінки аксолотля. На рис. 5 позначте межі клітини, цитоплазму, ядро з ядерцем.

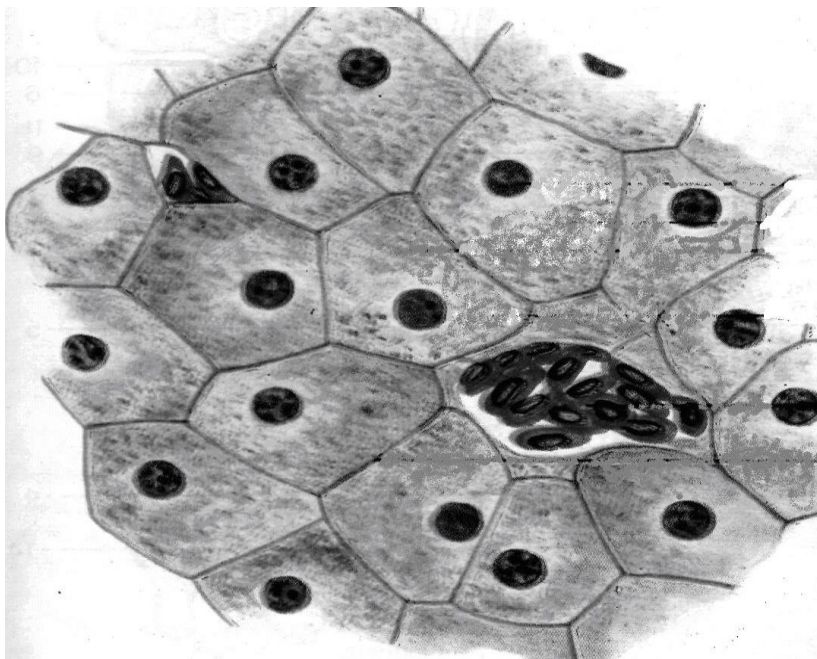


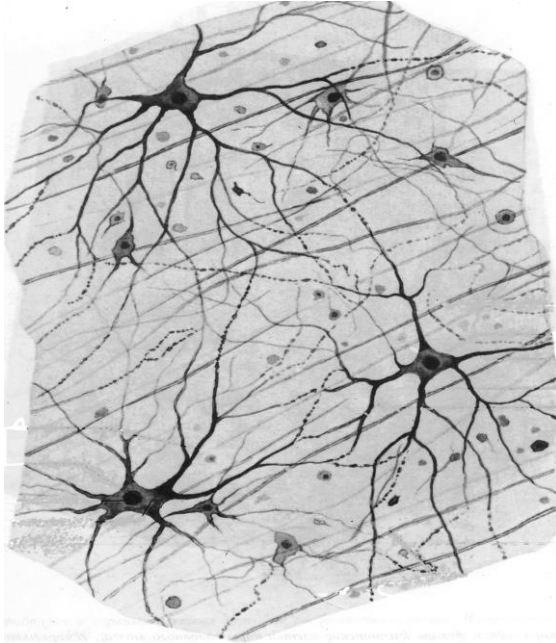
Рис.5. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### Нервові клітини спинного мозку собаки

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть крупні нервові клітини. На рис. 6 позначте нервові клітини з відростками, цитоплазму, ядро з ядерцем.



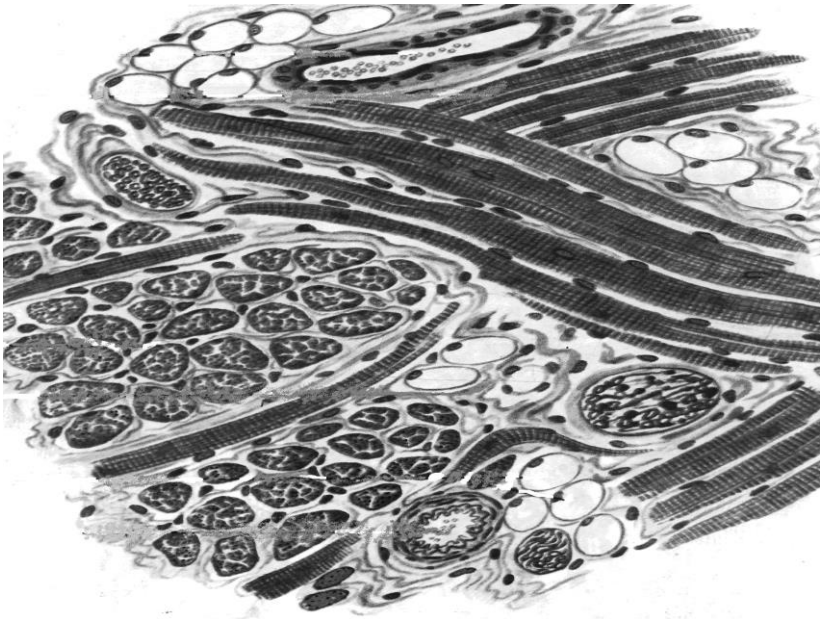
**Рис.6.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

## Препарат №3

### Поперечно-посмугована м'язова тканина язика

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть зрізи поперечно-посмугованих м'язових волокон. Зверніть увагу на повздовжні зрізи. На рис. 7 позначте поперечно-посмуговані м'язові волокна в поперечному та повздовжньому зрізах, цитоплазму, ядра.



*Рис.7.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Укажіть на основні відмінності між про- й еукаріотичними клітинами.
2. Особливості будови рослинної клітини.
3. Розкрийте суть аутогенної (ендогенної) концепції походження еукаріотичної клітини.
4. Що таке симпласт? Відмінності симпластів від звичайних клітин.
5. Охарактеризуйте еволюційне походження мембранних органел еукаріотичної клітини.
6. Наведіть характеристику екзогенної концепції походження еукаріотичної клітини.
7. Поясніть, чим визначаються максимальні та мінімальні розміри клітин.

## ТЕМА 2. ПОВЕРХНЕВИЙ АПАРАТ КЛІТИНИ. МЕМБРАННИЙ ТРАНСПОРТ

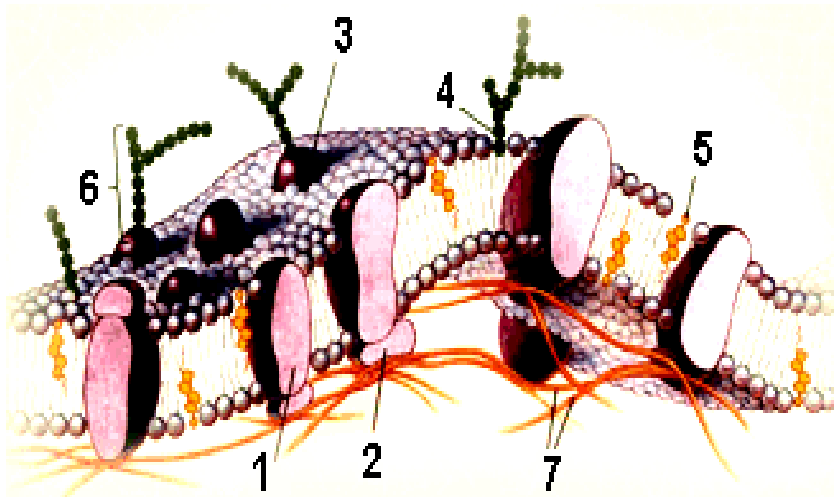
### ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

#### Поверхневий апарат клітини. Мембранний транспорт

**Мета:** Вивчити будову плазмолемати та її спеціалізованих структур. Сформуванати уявлення про різні види транспорту речовин через мембрану.

#### ЗАВДАННЯ

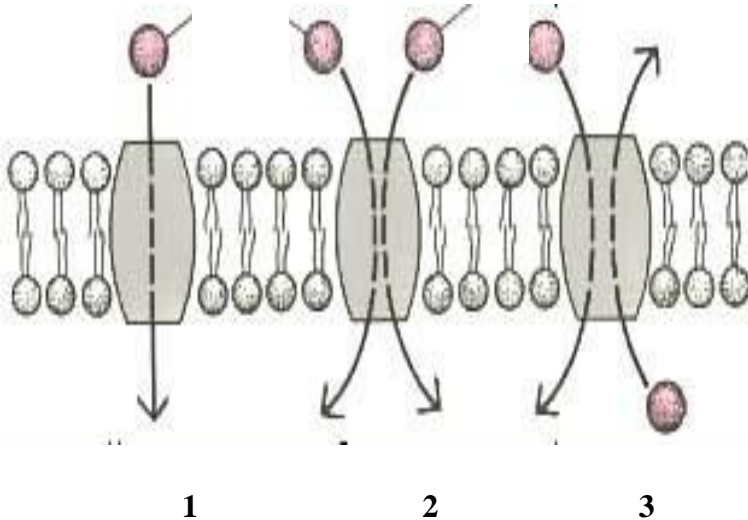
*Завдання 1.* На рис. 8 позначте основні складові бішарової біологічної мембрани. Зверніть увагу на розташування мембранних ліпідів, білків, вуглеводів. На схемі позначте розташування холестеролу, елементів цитоскелета.



*Рис.8. Рідинно-мозаїчна модель мембрани*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

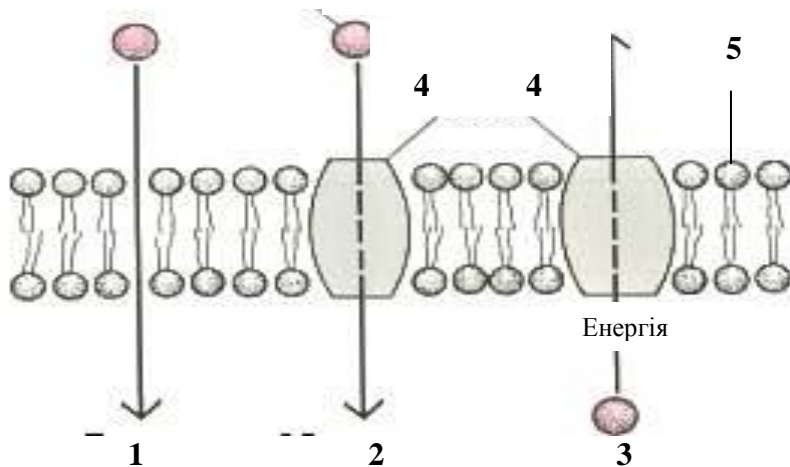
Завдання 2. На рис. 9 позначте котранспортні системи (симпорт, уніпорт, антипорт).



**Рис.9.** Котранспортні системи

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Завдання 3. На рис. 10 відзначте різні види проникнення речовин в клітину, в дужках зазначте активний чи пасивний транспорт. Позначте бішар ліпідів, білки-переносники.

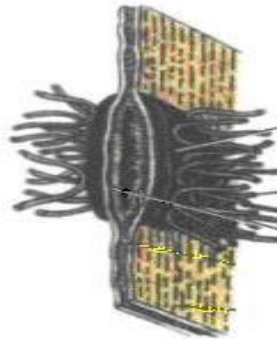
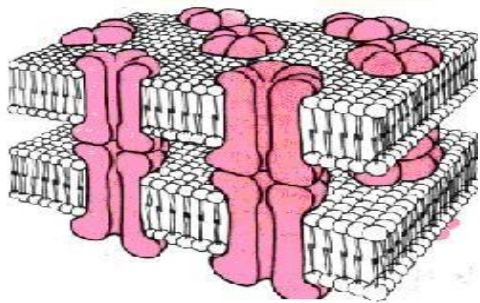
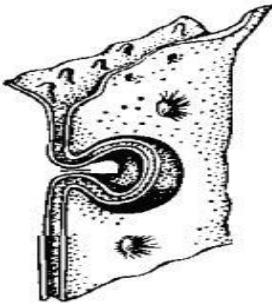
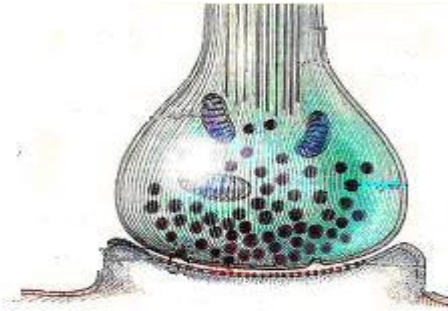
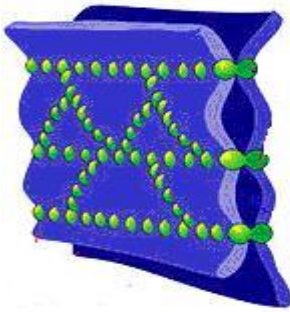


**Рис.10.** Типи проникнення речовин у клітину через мембрану

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Завдання 4.** На рис. 11 підпишіть різні типи міжклітинних контактів – прості міжклітинні взаємодії, пальцеподібні взаємодії, щільний контакт, щілинний контакт, десмосоми, синаптичний контакт.

У дужках зазначте, які з цих міжклітинних взаємодій належать до контактів комунікаційного типу (об'єднуючі контакти), зчеплювального типу (заякорюючі контакти) та замикаючого типу (ізолюючі контакти).



*Рис.11. Міжклітинні контакти*

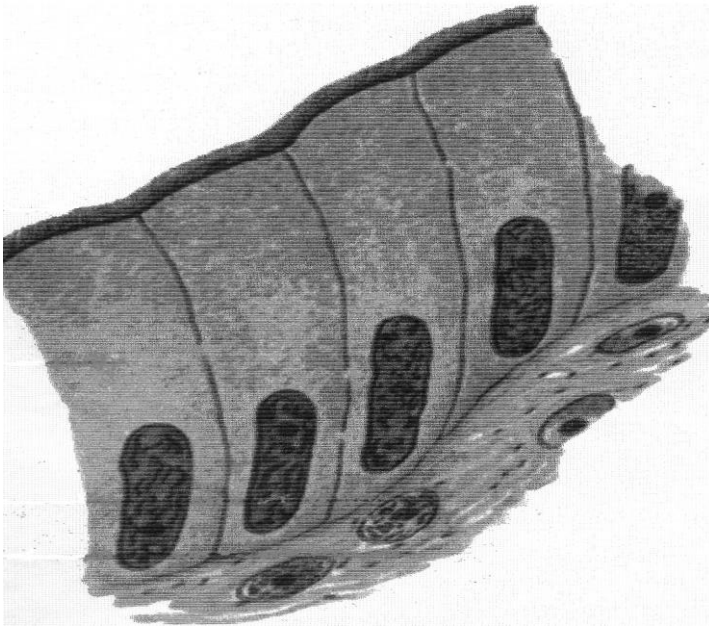


Завдання 5. Під світловим мікроскопом розгляньте:

Препарат №1

**Війки епітеліальних клітин кишечника беззубки**

Розгляньте препарат при малому збільшенні мікроскопа, знайдіть циліндричні клітини, зверніть увагу на наявність війок, як спеціалізованих структур плазмолеми. На рис. 12 позначте циліндричні клітини, війки клітин, цитоплазму, ядро з ядерцем.



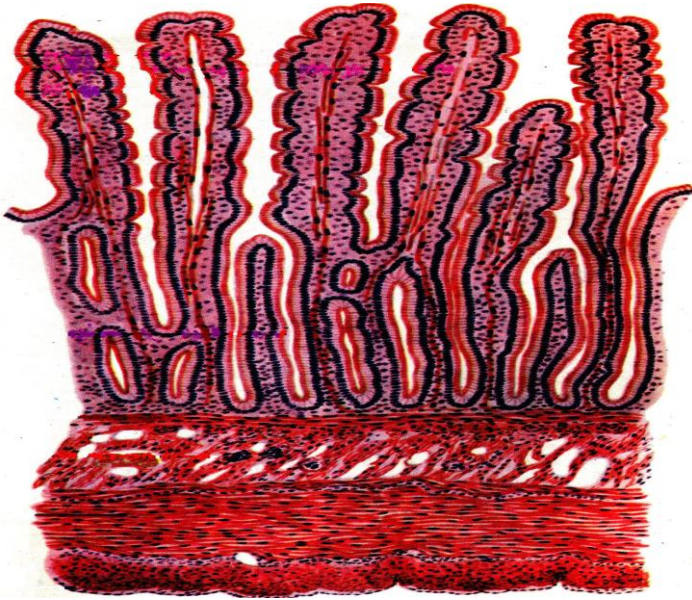
**Рис.12.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### Миготливий епітелій кишечника беззубки

Розгляньте препарат при малому збільшенні мікроскопа, знайдіть клітини одношарового епітелію з мікроворсинками. На рис. 13 позначте клітини епітелію, мікроворсинки, поверхневий апарат клітин, цитоплазму.



**Рис.13.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Завдання 6.** Заповніть таблицю, відзначивши характеристику основних видів транспорту речовин через мембрану.

<b>Види мембранного транспорту</b>	<b>Характеристика мембранного транспорту</b>
<p><i>Пасивний транспорт</i></p> <p><b>Проста дифузія</b></p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p><b>Полегшена дифузія</b></p>	<hr/> <hr/> <hr/>





Завдання 7. Заповніть таблицю, відзначивши основні типи міжклітинних контактів, охарактеризуйте кожний з них.

<b>Типи міжклітинних контактів</b>	<b>Характеристика міжклітинного контакту</b>
<p><i><b>Ізолюючі (замикаючі контакти)</b></i></p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>



<p><i><b>Комунікаційні (об'єднуючі) контакти</b></i></p>	



*Плазмодесми*

**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Назвіть основні компоненти поверхневого апарату різних типів клітин: бактеріальних, рослинних, тваринних.
2. Поясніть сучасну модель будови клітинних мембран.
3. Вкажіть на особливості будови та властивостей мембранних ліпідів.
4. Наведіть характеристику мембранних білків.
5. Назвіть основні функції плазмолем та внутрішньо-клітинних мембран.
6. Поясніть, у чому полягає асиметрія мембран.
7. Охарактеризуйте спеціалізовані структури плазмолем.
8. Поясніть біогенез мембран.
9. Поясніть значення позаклітинного травлення та роль глікокаліксу в цьому процесі.
10. Укажіть на відмінності надмембранних компонент різних типів клітин.

### ТЕМА 3. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЦИТОСКЕЛЕТА

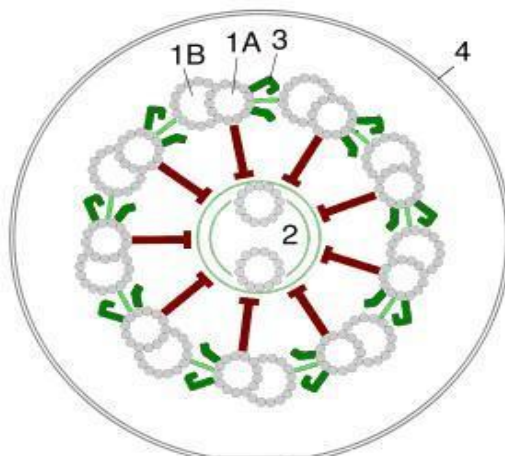
#### ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

#### Немембранні органели клітини

**Мета:** Ознайомитися з будовою та функціями немембранних органел клітини. Сформувати уявлення про організацію та біологічну роль цитоскелета.

#### ЗАВДАННЯ

*Завдання 1.* На рис.14 позначте компоненти аксонем джгутика – мікротрубочки периферійного дублета, центральну пару мікротрубочок, динеїнові ручки, плазмолему.



**Рис.14.** Схема аксонем джгутика

1А. \_\_\_\_\_

1В. \_\_\_\_\_

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

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

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



***Мікротрубочки***

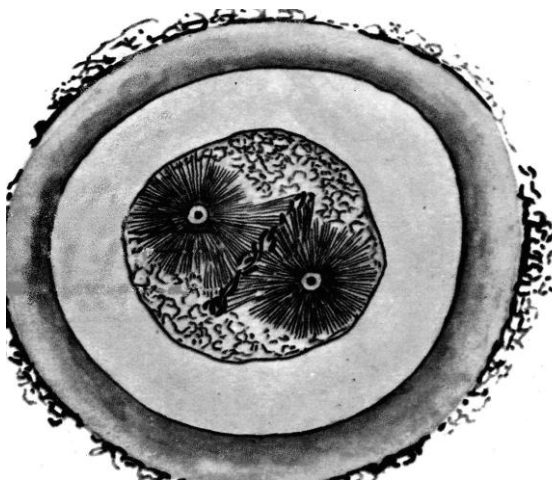
***Проміжні  
філаменти***

Завдання 3. Під світловим мікроскопом розгляньте:

Препарат №1

**Центросоми й ахроматинове веретено яйцеклітини  
кінської аскариди**

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть яйцеклітини кінської аскариди. Розгляньте центріолі на полюсах клітини та тонкі фібрили, які відходять від центріолей. На рис. 15 позначте оболонку яйцеклітини, центріолі, центросферу, астросферу, екваторіальну пластинку з хромосом.



*Рис.15.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

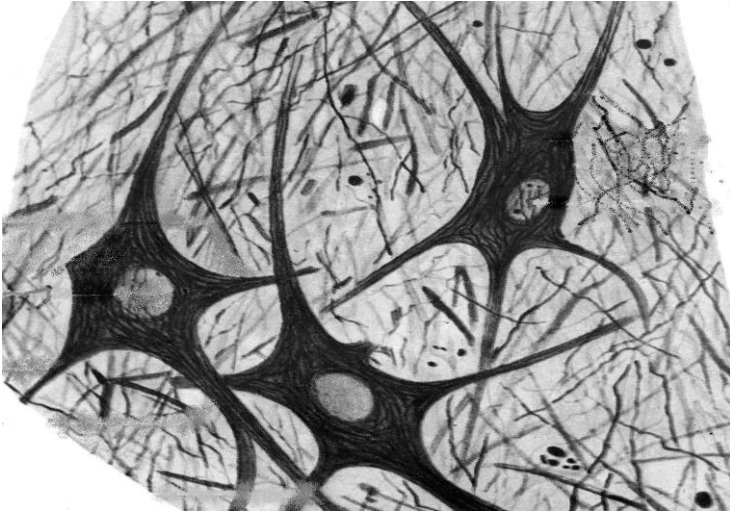
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### Нейрофібрили в нервових клітинах спинного мозку собаки

При малому збільшенні мікроскопа на препараті нервових клітин спинного мозку собаки знайдіть густу сітку з чорних ниток (нейрофібрил) без певної орієнтації.

На рис. 16 позначте тіло нервових клітин, відростки клітин, ядро, нейроплазму, нейрофібрили.



**Рис.16.** \_\_\_\_\_

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

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

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

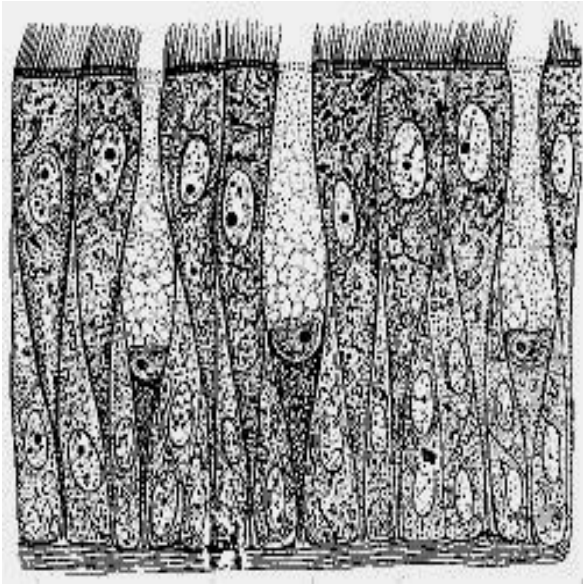
4. \_\_\_\_\_

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

## Препарат №3

### Війки епітеліальних клітин беззубки

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть епітеліальні клітини з війками. Уздовж війки проходять мікрофібрили діаметром біля  $200-250 \text{ \AA}$ . У центрі війки дві нейтральні подвійні мікрофібрили. На рис. 17 позначте епітеліальні клітини, цитоплазму, ядро з ядерцем, війки.



*Рис.17.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ЗАПИТАННЯ**

1. Будова та функціональне навантаження цитоскелета в еукаріотичній клітині.
2. Чи притаманний цитоскелет прокаріотам?
3. Як актинові мікрофіламенти забезпечують різні форми руху?
4. Роль актинових філаментів у формуванні клітинного кортексу.
5. Охарактеризуйте роль мікротрубочок в організації клітинного центру.
6. Укажіть на особливості будови та функцій проміжних філаментів.
7. Біологічна доцільність виникнення цитоскелета в еукаріотичній клітині у процесі еволюції.
8. Мікротрабекулярна система, її хімічний склад і функціональне навантаження у клітині.
9. Будова м'язових фібрил.
10. Клітинний центр. Його будова та функції.

ТЕМА 4. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА  
ОРГАНІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО АПАРАТУ КЛІТИНИ

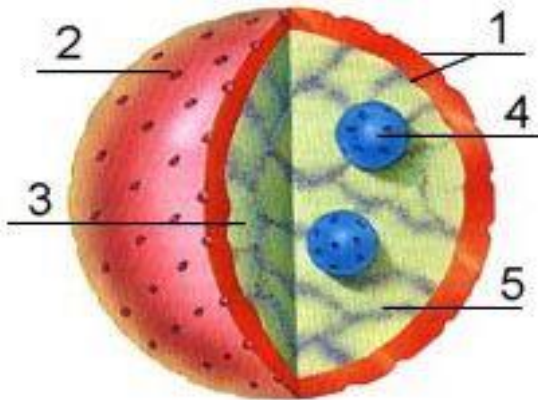
ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

**Структурно-функціональна організація ядра**

**Мета:** Вивчити морфологічні показники й ультраструктуру ядра як основного генетичного апарату еукаріотичної клітини.

**ЗАВДАННЯ**

*Завдання 1.* На рис. 18 позначте основні складові елементи клітинного ядра.



**Рис.18.** Схема будови клітинного ядра

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

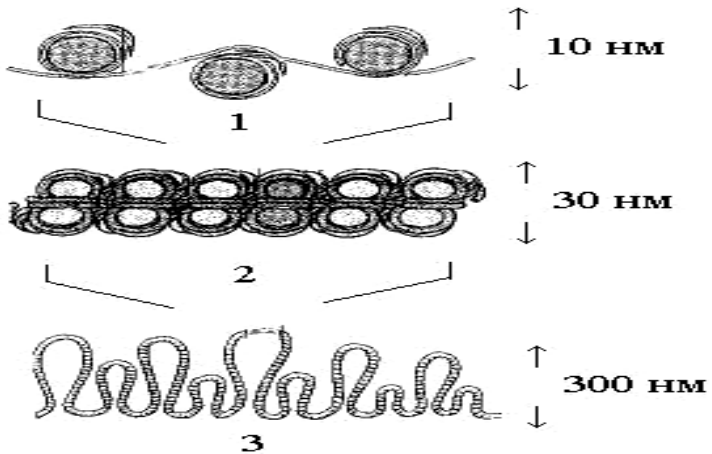
Завдання 2. На рис. 19 позначте відповідними цифрами такі компоненти нуклеосоми:

1 – нуклеосомну ДНК, 2 – лінкерну ДНК, 3 – нуклеосомний гістоновий кор, 4 – гістон  $H_1$ .



*Рис.19. Схема будови нуклеосоми*

Завдання 3. На рис. 20 підпишіть рівні організації хроматину:



*Рис.20. Рівні організації хроматину*

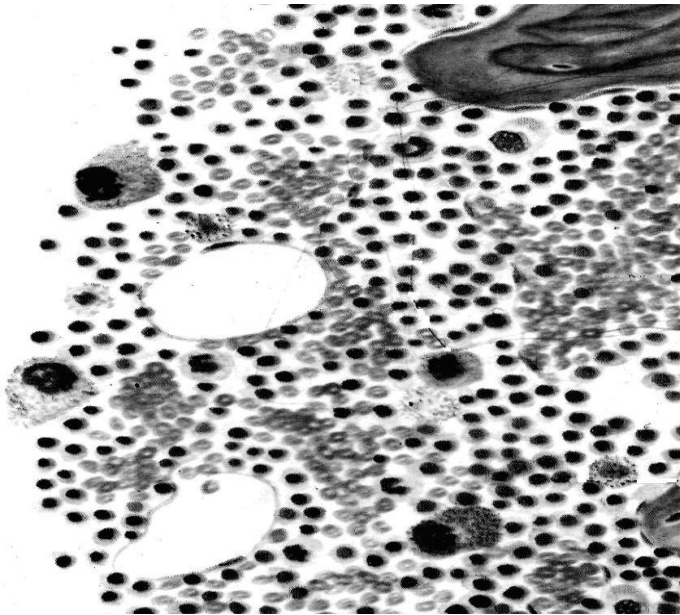
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Завдання 4. Під світловим мікроскопом розгляньте:*

### Препарат №1

#### **Мазок червоного кісткового мозку**

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте препарат мазка червоного кісткового мозку та знайдіть мегакаріоцити. На рис. 21 позначте мегакаріоцити, цитоплазму і ядро з ядрцем.



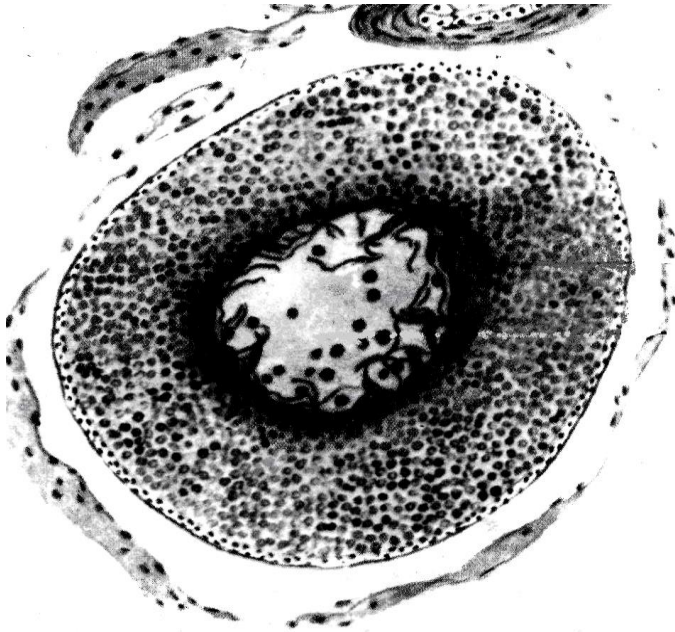
*Рис.21.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### Яйцеклітина в яєчнику жаби

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте яйцеклітину яєчника жаби. На рис. 22 позначте оболонку яйцеклітини, цитоплазму з жовтковими зернами, ядро, ядрце.



*Рис.22.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

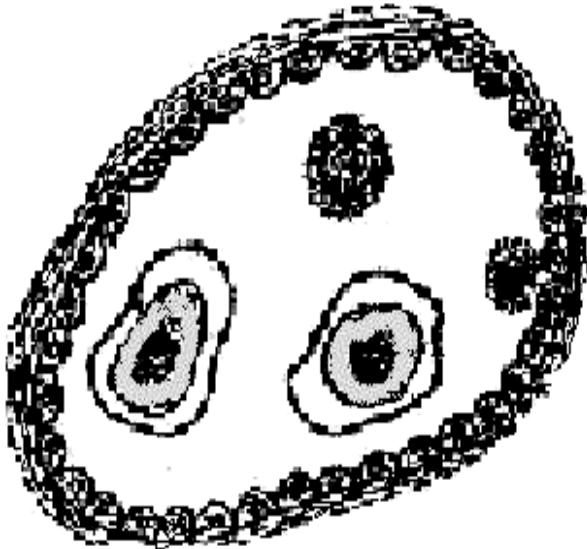
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

## Препарат №3

### Яйцеклітина в яєчнику беззубки

При малому збільшенні знайдіть у яєчнику фолікули з великими, кулястої форми яйцеклітинами.

На рис. 23 позначте оболонку яйцеклітини, плазматичну мембрану, цитоплазму та ядро.



*Рис.23.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

*Завдання 5.* Заповніть таблицю, зазначивши особливості будови та функцій структурних компонент ядра.

<b>Структурна компонента ядра</b>	<b>Будова, властивості та функції</b>
Поверхневий апарат ядра	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____







Ядерце	



**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Біологічне значення ядра еукаріотичної клітини.
2. Поясніть, від чого залежить форма ядра.
3. Охарактеризуйте структурно-функціональну організацію ядра.
4. Наведіть характеристику ядерного матриксу.
5. Вкажіть на особливості ядерної оболонки.
6. Особливості молекулярної організації хроматину.
7. Порівняйте структурно-функціональні особливості гетеро- й еухроматину.
8. Що Ви вкладаєте в поняття статевий хроматин?
9. Морфологія й ультраструктура хромосом.

## ТЕМА 5. ОРГАНЕЛИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБМІНУ ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ

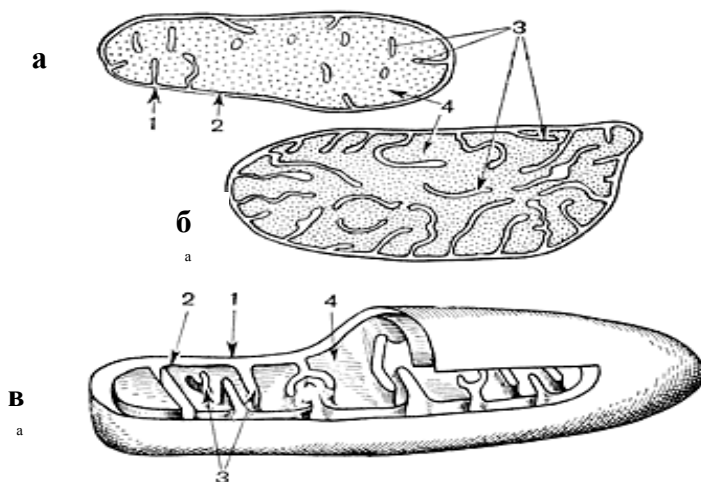
### ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

### Структурно-функціональна організація мітохондрій та хлоропластів

**Мета:** Вивчити форму, ультраструктуру, функції мітохондрій та хлоропластів.

### ЗАВДАННЯ

*Завдання 1.* На рис. 24 позначте основні складові елементи мітохондрій, відмітивши зовнішню та внутрішню мембрани, кристи та матрикс.

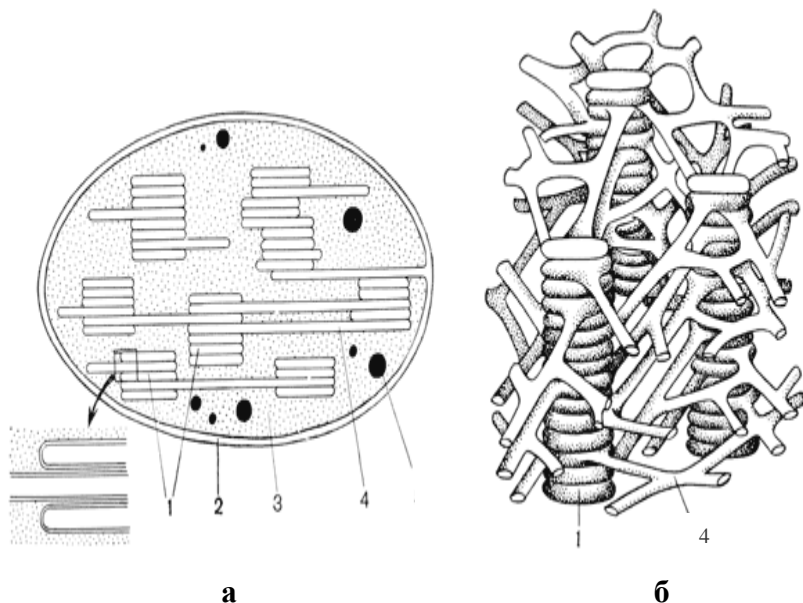


**Рис.24.** Схема ультрамікроскопічної будови мітохондрій

Примітка: а – вигляд повздовжнього зрізу через мітохондрію;  
б – вигляд повздовжнього зрізу через мітохондрію з клітини листка  
єлодеї; в – тривимірна схема мітохондрії.

1. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

*Завдання 2.* На рис. 25 позначте основні складові елементи хлоропласта, відзначивши зовнішню та внутрішню мембрани, грани, ламели та строму.



**Рис.25.** *Схема ультрамікроскопічної будови хлоропласта*

*Примітка: а – вигляд повздожнього зрізу через хлоропласт; б – тривимірна схема розташування та взаємозв'язку гран і ламел усередині хлоропласта.*

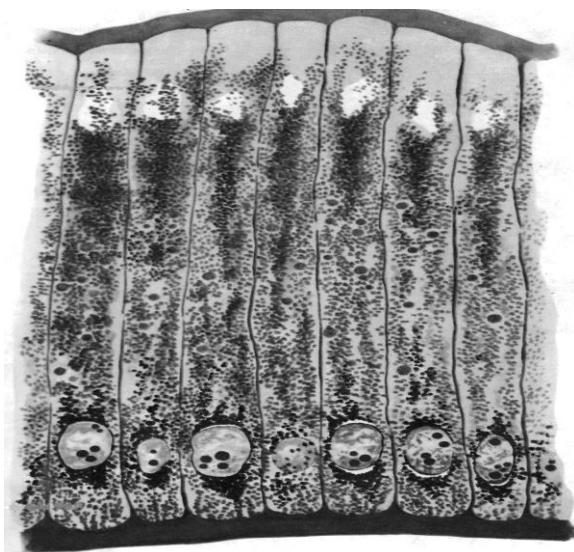
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Завдання 3. Під світловим мікроскопом розгляньте:

### Препарат №1

#### **Мітохондрії в епітеліальних клітинах кишечника аскариди**

На препараті при малому збільшенні мікроскопа розгляньте епітеліальні клітини кишечника. Знайдіть мітохондрії у вигляді гранул і паличок, які розміщені майже по всій цитоплазмі. На рис. 26 позначте цитоплазму епітеліальних клітин, мітохондрії, ядро, ядерце.



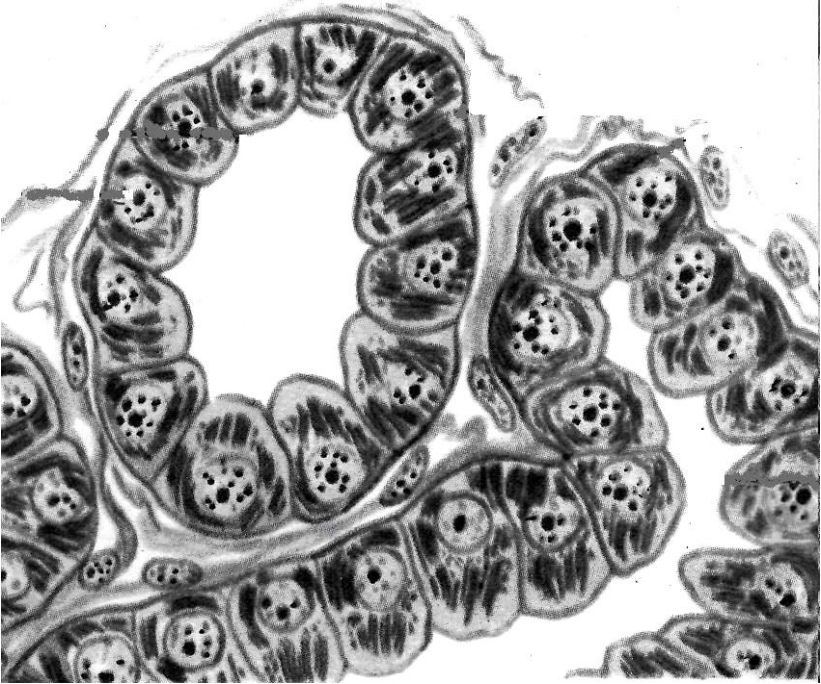
**Рис.26.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### Мітохондрії у клітинах канальців нирки щура

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте клітини канальців нирки щура. На рис. 27 позначте клітини ниркового канальця, цитоплазму з мітохондріями, ядро, ядерце.



*Рис.27.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

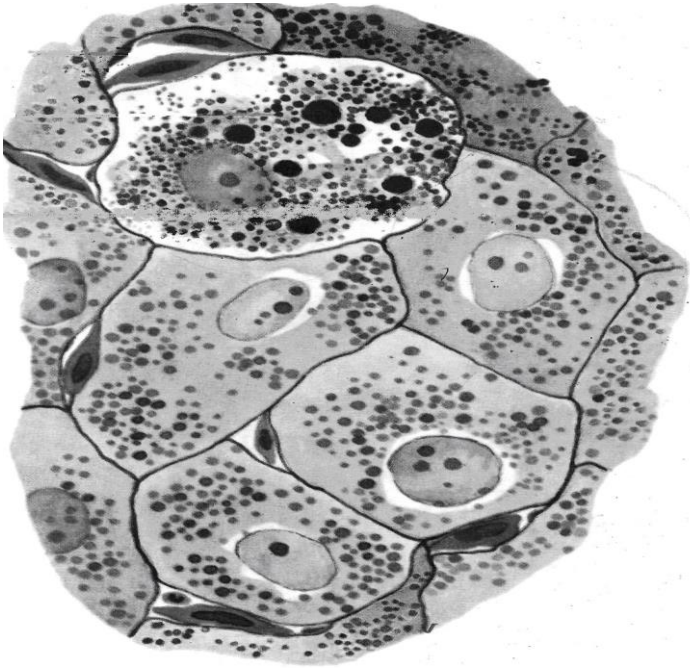
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



Препарат №3

**Мітохондрії у клітинах печінки щура**

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте мітохондрії у вигляді дрібних паличок. На рис. 28 позначте цитоплазму клітин печінки, мітохондрії, ядро, ядерце.



*Рис.28.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

*Завдання 4.* Виконайте лабораторну роботу на тему:  
**Пластиди в клітинах листка елодеї**

1. Для приготування препарату клітин листка елодеї візьміть гілку цієї рослини та помістіть у склянку з водою.

2. Склянку підігрійте на водяній бані до температури 37°C - 40°C.

3. Відділіть листок від стебла, покладіть його в краплину води на предметне скло і накрийте покривним скельцем.

4. Розгляньте препарат під світловим мікроскопом та знайдіть основні органели клітини.

5. На рис. 29 позначте клітинну стінку, цитоплазму, ядро, пластиди.



*Рис.29.* \_\_\_\_\_

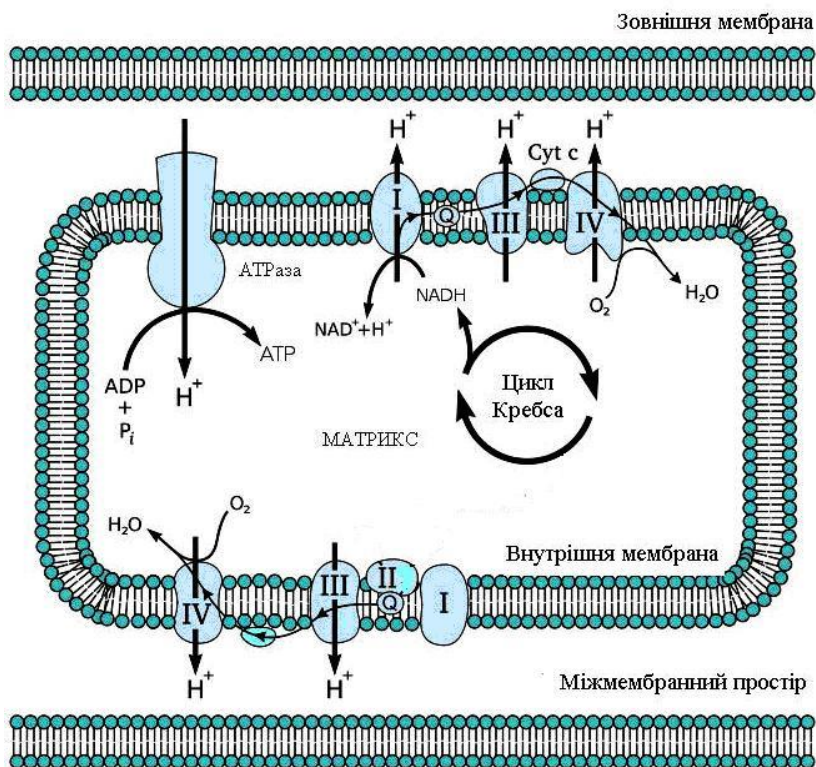
1. \_\_\_\_\_

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

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

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

Завдання 5. Охарактеризуйте роль мітохондріальних структур у клітинному диханні.



*Рис.30. Основні етапи клітинного дихання у мітохондріях*

---



---



---



---



---



---



---



---







**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Напівавтономність мітохондрій і хлоропластів.
2. Наведіть характеристику різних типів пластид.
3. Наведіть порівняльну структурно-функціональну характеристику мітохондрій і хлоропластів.
4. Розкрийте механізми синтезу АТФ у мітохондріях.
5. Хондріом.
6. Поясніть біогенез мітохондрій і хлоропластів, у чому їх відмінності.
7. Порівняльна характеристика органел енергетичного обміну та шляхи його забезпечення в рослинній і тваринній клітинах.
8. Фотосинтезуючі структури нижчих еукаріотичних і прокаріотичних клітин.

## ТЕМА 6. ВАКУОЛЯРНА СИСТЕМА ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ.

### ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

#### Одномембранні органели еукаріотичної клітини

**Мета:** Вивчити морфологічні показники й ультраструктуру одномембранних органел клітини (ендоплазматичної сітки, апарату Гольджі, лізосом, пероксисом, вакуоль рослинної клітини), характерна риса яких – наявність однієї мембрани.

#### ЗАВДАННЯ

*Завдання 1.* На рис. 31 позначте відповідними цифрами одномембранні органели еукаріотичної клітини:

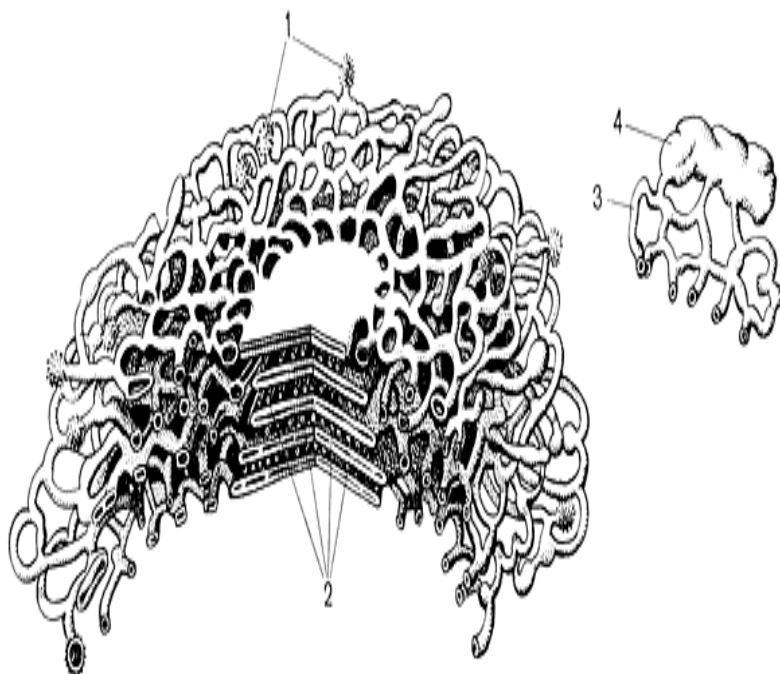
1 – гранулярний ЕР, 2 – гладенький ЕР, 3 – комплекс Гольджі, 4 – лізосоми.



*Рис.31. Схематичне зображення органел еукаріотичної клітини*



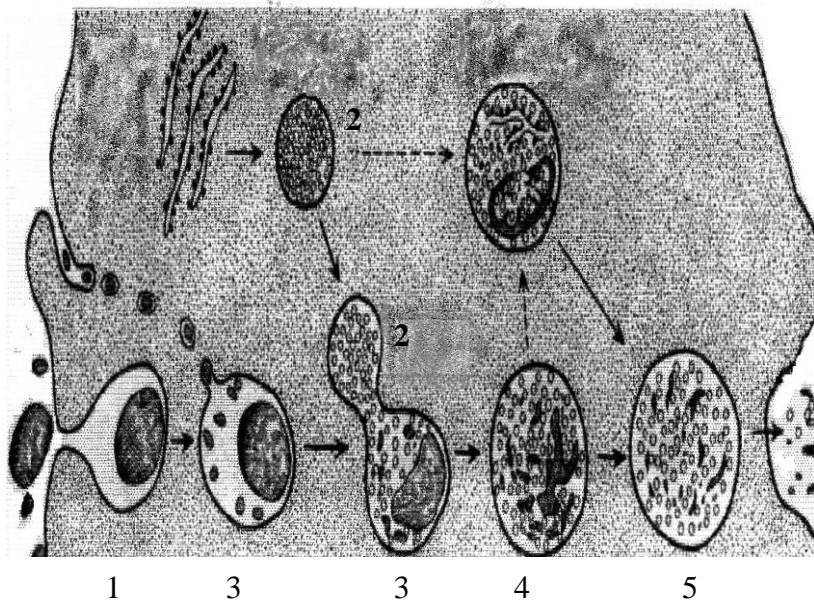
Завдання 2. На рис. 32 позначте основні складові апарату Гольджі. Зверніть увагу на міхурці, що розвиваються, цистерни, канали апарату Гольджі та зрілі міхурці.



*Рис.32. Схематичне зображення апарату Гольджі*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

*Завдання 3.* На рис. 33 зображена схема внутріклітинного травлення. Позначте основні типи лізосом. Зверніть увагу на ендоцитозне вп'ячування, утворення фагосоми, травної вакуолі, залишкового тільця.



**Рис.33.** *Схема внутріклітинного травлення*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Завдання 4. Під світловим мікроскопом розгляньте:

Препарат №1

**Тигроїд у цитоплазмі нервових клітин  
спинного мозку**

Препарат дослідіть при малому збільшенні. Розгляньте цитоплазму клітин, заповнену глибками (тигроїдом) неправильної форми. На рис. 34 позначте нервові клітини, нейроплазму з глибками тигроїда, ядро, ядреце.

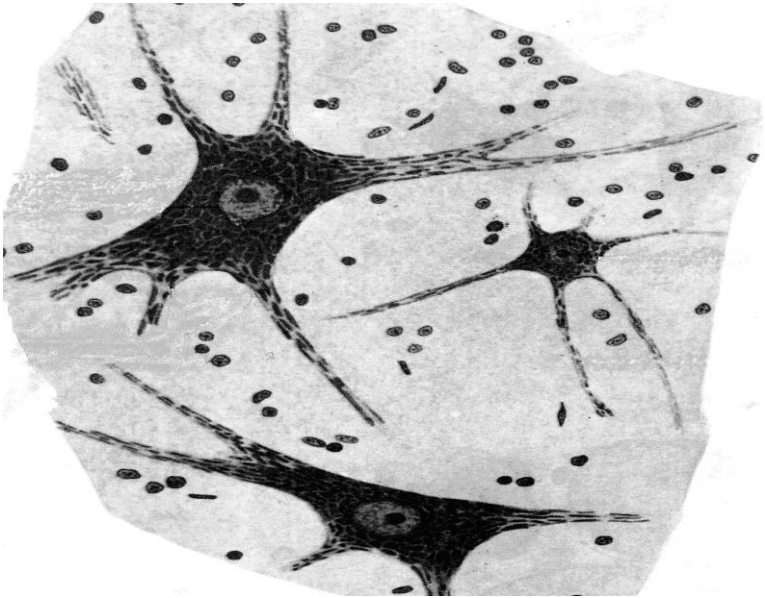


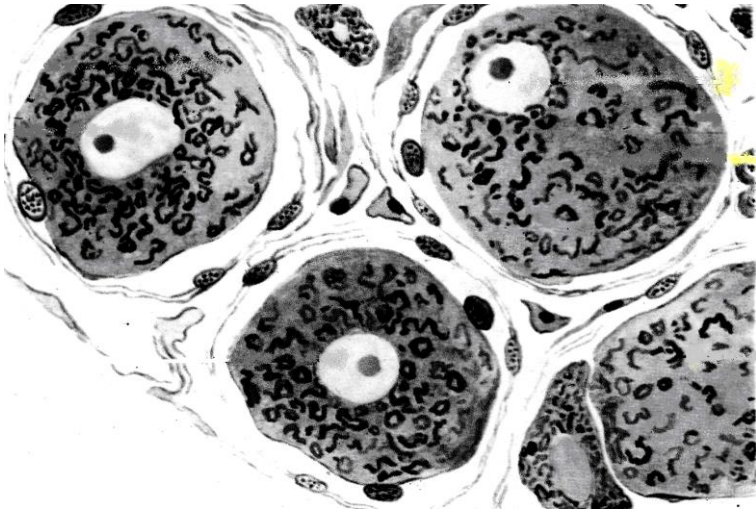
Рис.34. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### **Внутріклітинний сітчастий апарат (апарат Гольджі) у нервових клітинах спинного ганглія**

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть у периферичній частині спинномозкового вузла групу нейронів. Розгляньте клітину, в якій на зрізі добре видно звивисту сітку апарату Гольджі. На рис. 35 позначте цитоплазму, внутрішньоклітинний сітчастий апарат, ядро, ядерце.



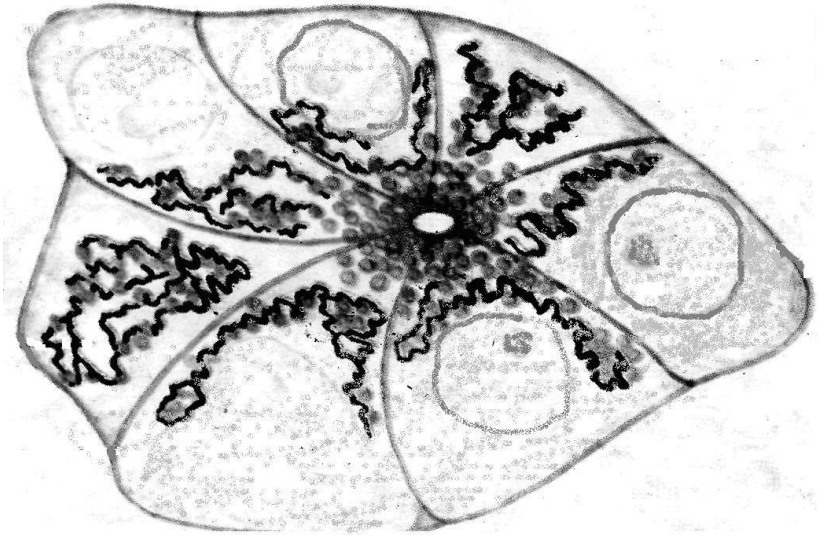
*Рис.35.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Препарат №3

**Внутрішньоклітинний сітчастий апарат (апарат Гольджі) в екзокринних клітинах підшлункової залози**

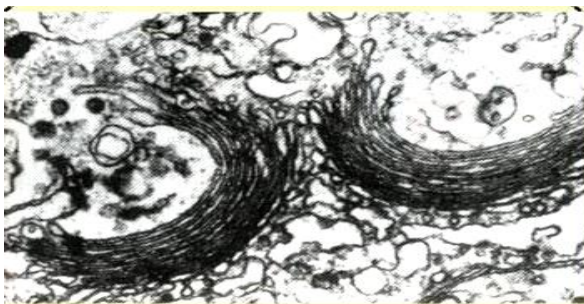
При малому збільшенні мікроскопа знайдіть великі клітини підшлункової залози, в яких на зрізі добре видно ядро та звивисту сітку апарату Гольджі. На рис. 36 позначте цитоплазму, внутріклітинний сітчастий апарат, ядро, ядерце.



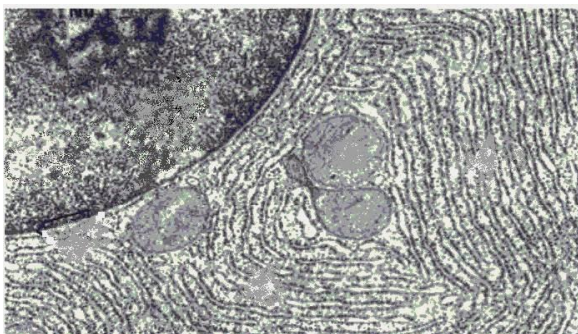
*Рис.36.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

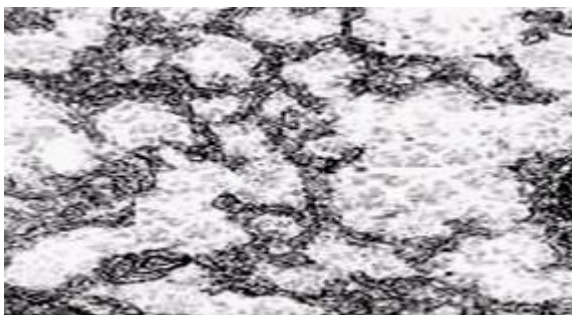
Завдання 5. Підпишіть електронні мікрофотографії гранулярного ЕР, гладенького ЕР й апарату Гольджі.



*Рис.37.* \_\_\_\_\_



*Рис.38.* \_\_\_\_\_



*Рис.39.* \_\_\_\_\_

*Завдання 6.* На електронній мікрофотографії позначте основні типи лізосом.

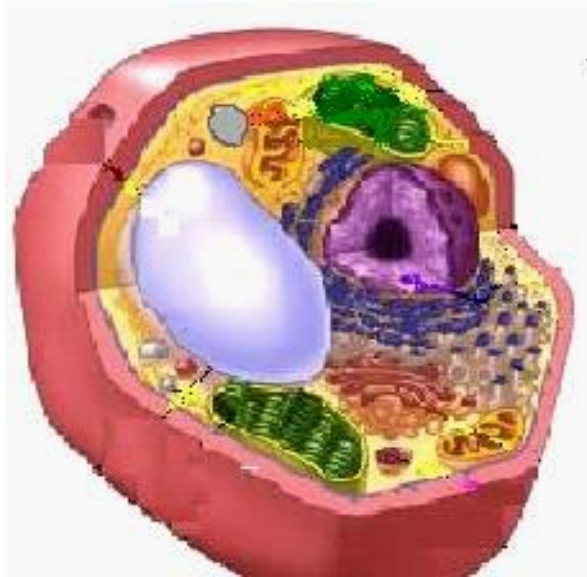


*Рис.40.* Електронна мікрофотографія лізосом

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Завдання 7.* На рис. 41 позначте відповідними цифрами одномембранні органиели еукаріотичної клітини рослин:

1– гранулярний ЕР, 2 – гладенький ЕР, 3 – апарат Гольджі, 4 – лізосоми, 5 – вакуоль, 6 – пероксисоми.



*Рис.41. Схема будови еукаріотичної клітини рослин*

**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Поясніть, що таке вакуолярна система, в чому полягає функціональна та структурна єдність компонентів вакуолярної системи.



2. Охарактеризуйте ендоплазматичний ретикулум: його види, будову та функції.
3. Будова та функції апарату Гольджі, його значення для здійснення процесу екзоцитозу.
4. Наведіть характеристику різних видів лізосом.
5. Біологічна роль вакуолей рослинних клітин.
6. Аутоліз клітини та його біологічне значення.
7. Синтез внутрішньоклітинних мембран.
8. Охарактеризуйте сферосоми.
9. Утворення мембран бактерій.
10. Особливості структурної організації пероксисом.
11. Розкрийте механізми внутріклітинного травлення.

## ТЕМА 7. ГІАЛОПЛАЗМА – МАТРИКС ЦИТОПЛАЗМИ

### ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 8

#### **Клітинні включення. Рух цитоплазми, явище плазмолізу та деплазмолізу в рослинній клітині.**

**Мета:** Вивчити хімічний склад включень. Ознайомитися з різними типами включень. Дослідити явище плазмолізу та деплазмолізу.

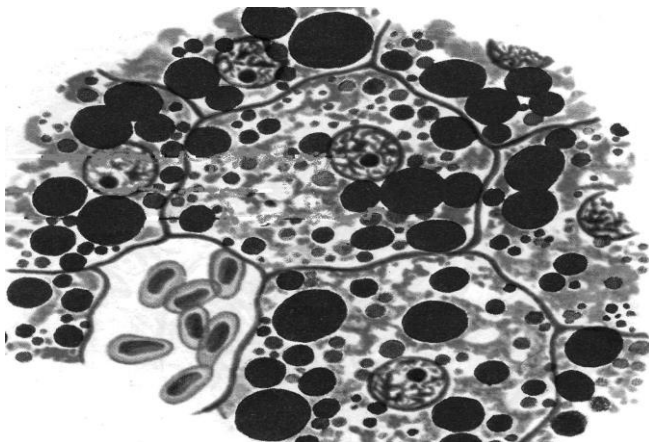
### ЗАВДАННЯ

*Завдання 1.* Під світловим мікроскопом розгляньте:

#### Препарат №1

#### **Жирові включення у клітинах печінки аксолотля**

На препараті при малому збільшенні мікроскопа, знайдіть клітини печінки. На рис. 42 позначте клітини печінки, ядро з ядерцем, ліпоїдні гранули в цитоплазмі.



*Рис.42.* \_\_\_\_\_

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

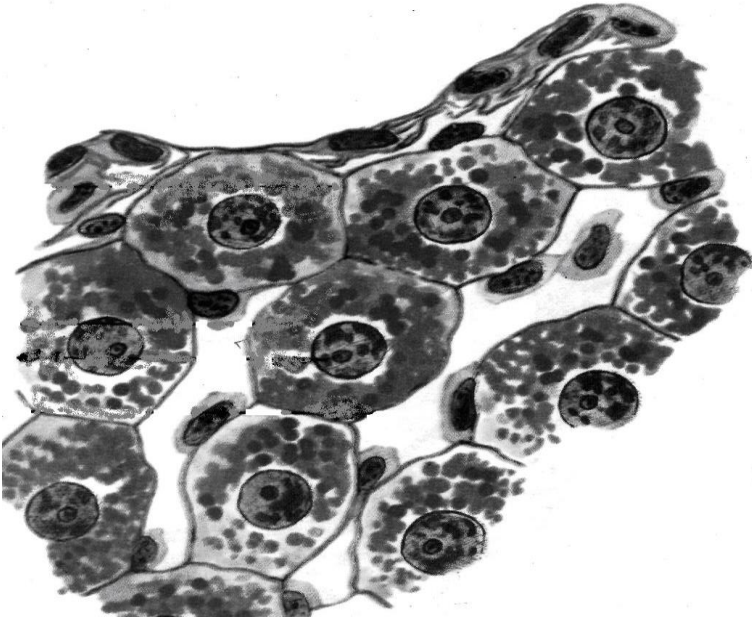
2. \_\_\_\_\_

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

## Препарат №2

### Включення глікогену у клітинах печінки аксолотля

У клітинах печінки при великому збільшенні мікроскопа знайдіть глибки глікогену, які мають різну форму і величину. На рис. 43 позначте клітини печінки, ядро з ядерцем, гранули глікогену в цитоплазмі клітин.



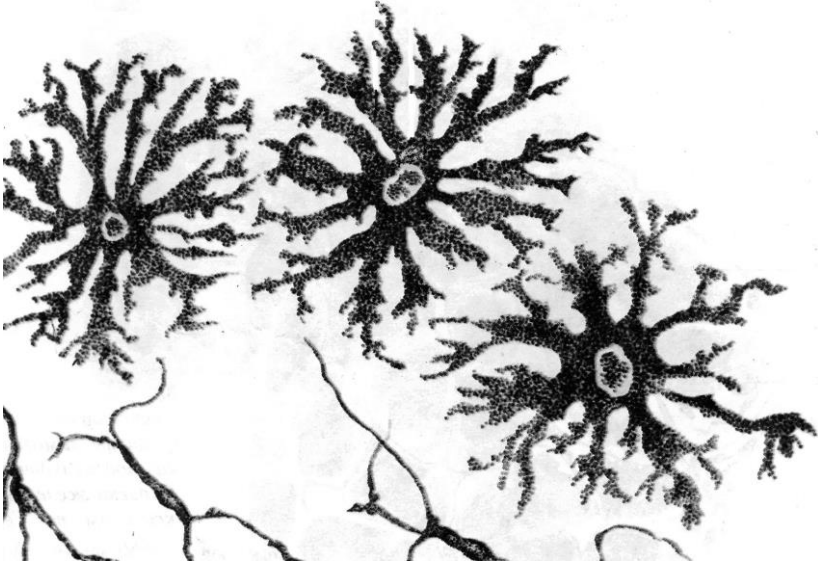
*Рис.43.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Препарат №3

### Пігментні включення у клітинах шкіри аксолотля

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть клітини з відростками, в яких видно забарвлені в коричневий колір зерна пігменту. На рис. 44 позначте цитоплазму клітини, ядро, ядерце, включення пігменту.



*Рис.44.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

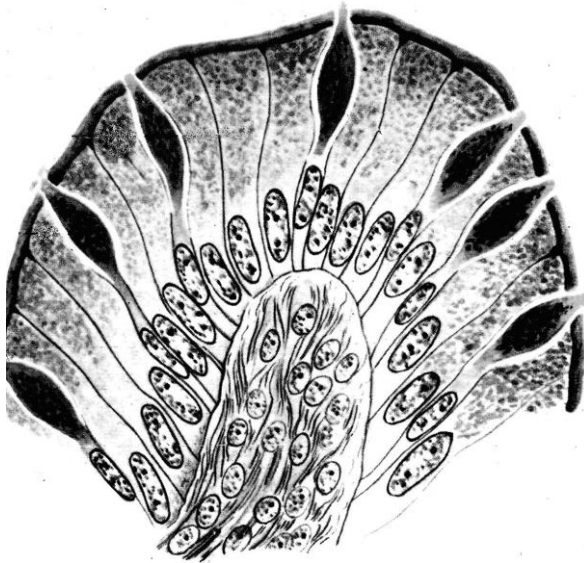
2. \_\_\_\_\_

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

## Препарат №4

### Включення слизу в бокалоподібних клітинах епітелію тонкої кишки

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть бокалоподібні клітини епітелію, в яких видно включення слизу. На рис. 45 позначте клітини епітелію, цитоплазму з включеннями слизу, ядро з ядерцем.



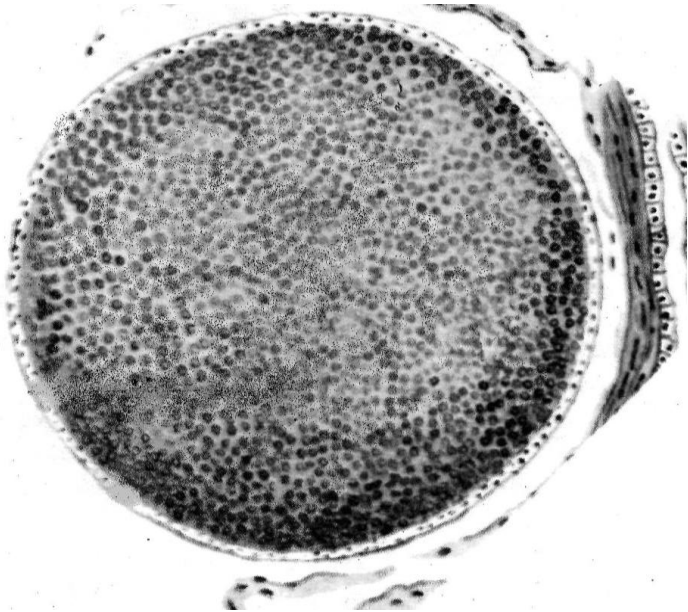
*Рис.45.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Препарат №5

### Включення жовтка в яйцеклітині жаби

При малому збільшенні знайдіть бластомер, в якому видно жовткові пластини. На рис. 46 позначте оболонку яйцеклітини, цитоплазму з включеннями жовтка.



*Рис.46.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

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

## Препарат №6

### Секреторні включення у клітинах шкіри аксолотля

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть великі секреторні клітини і розгляньте їх при великому збільшенні. Знайдіть білкові секреторні гранули. На рис. 47 позначте клітини, цитоплазму зі секреторними включеннями, ядро з ядерцем.

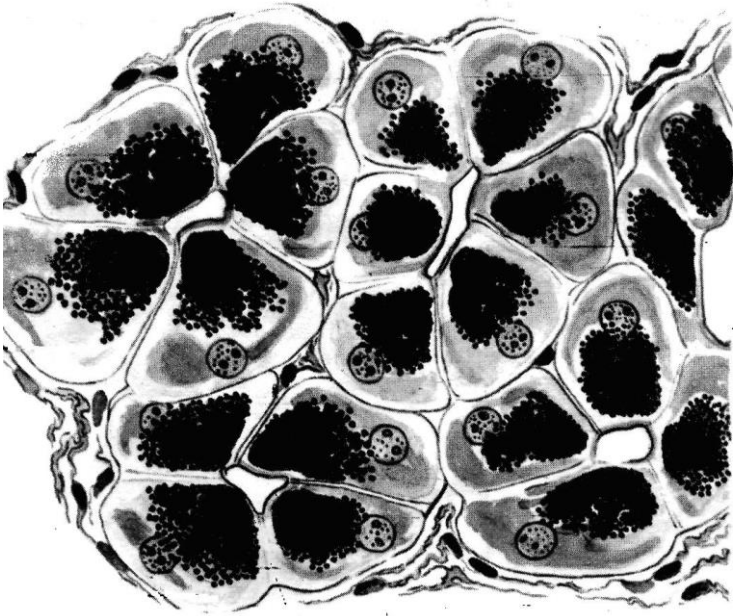


Рис.47. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Завдання 2.** Виконайте лабораторну роботу на тему:  
**Рух цитоплазми, явище плазмолізу та деплазмолізу в рослинній клітині.**

1. Приготуйте препарат листка елодеї або шкірочки цибулі, розгляньте під мікроскопом.

2. Зверніть увагу на переміщення пластид і в якому напрямі вони рухаються.

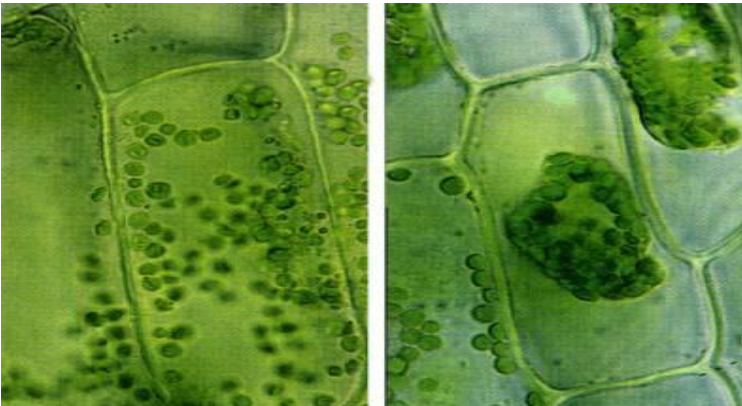
3. З одного боку покривного скельця капніть кілька крапель розчину NaCl (0,8 моль/л), а з другого боку фільтрувальним папером відтягніть воду.

3. Розгляньте препарат, зверніть увагу на явище плазмолізу

4. Капніть кілька крапель води біля покривного скельця і відтягніть її фільтрувальним папером, змиваючи плазмолізуючий розчин.

5. Розгляньте препарат під мікроскопом. Зверніть увагу на явище деплазмолізу

6. На рис. 48 позначте клітину з явищем плазмолізу, позначте цитоплазму, клітинну стінку.



**Рис.48.** \_\_\_\_\_

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

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



**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Назвіть основні принципи класифікації клітинних включень.
2. Охарактеризуйте значення клітинних включень.
3. Наведіть характеристику пігментних включень.
4. Охарактеризуйте відмінності між секреторними й екскреторними включеннями.
5. Значення трофічних включень у клітині.
6. Клітинні включення бактерій.
7. Клітинні включення грибів.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ КЛІТИНИ

### ТЕМА 8. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ КЛІТИНИ

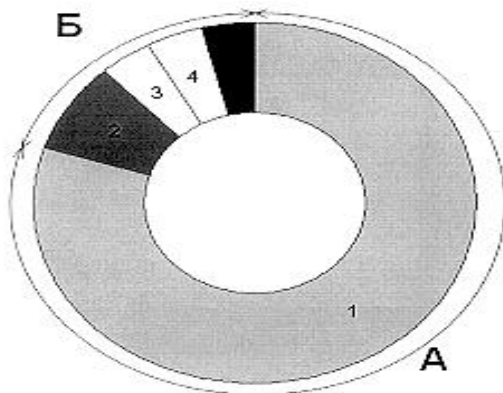
#### ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

#### Особливості життєвого циклу різних типів клітин. Диференціація клітин

**Мета:** Вивчити особливості життєвих циклів різних типів клітин. Сформувати уявлення про диференціацію клітин, клітинну пам'ять та її роль у підтриманні високоспеціалізованої організації тканин.

#### ЗАВДАННЯ

*Завдання 1.* На рис. 49 позначте основні періоди життєвого циклу клітини.



*Рис.49. Життєвий цикл клітини*

А. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_

Б. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

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

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

*Завдання 2.* Заповніть таблицю, вказавши клітини, які належать до того чи іншого типу поділу.

<b>Тип поділу клітин</b>	<b>Приклад клітин</b>
Клітини, які постійно діляться:	
Клітини (у G <sub>0</sub> -періоді), що не діляться, але зберегли здатність до поділу за дії певних стимул-реакцій:	
Клітини (у G <sub>0</sub> -періоді), що не діляться й остаточно втратили здатність ділитися:	

*Завдання 3.* Заповніть таблицю, вказавши характерні особливості основних періодів інтерфази.

<b>Період інтерфази</b>	<b>Характеристика періоду</b>
1. <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
2. <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

<p>3.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	

*Завдання 4. Дайте визначення таким поняттям:*

***Детермінація*** \_\_\_\_\_

---

---

---

***Диференціація*** \_\_\_\_\_

---

---

---

***Індукція*** \_\_\_\_\_

---

---

---

***Перманентні клітини*** \_\_\_\_\_

---

---

---

***Стовбурові клітини*** \_\_\_\_\_

---

---

---

***Клітинна пам'ять*** \_\_\_\_\_

---

---

---

Завдання 5. Під світловим мікроскопом розгляньте:

### Препарат №1

#### Клітини шкіри пальця людини

Розгляньте препарат шкіри пальця людини при великому збільшенні мікроскопа. На рис. 50 позначте клітини, які знаходяться на різних стадіях диференціації.

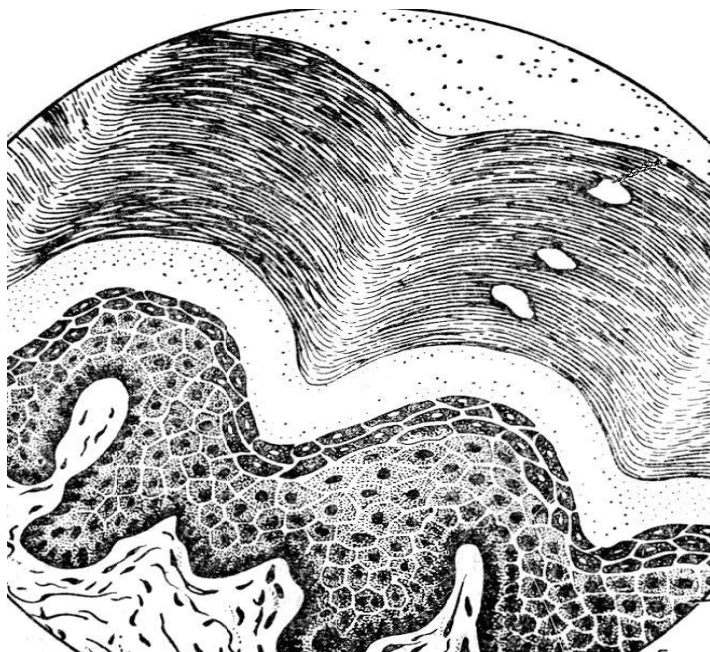


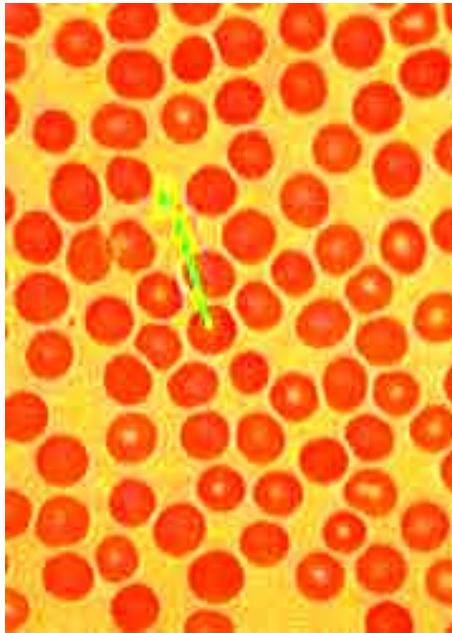
Рис.50. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### Еритроцити у крові тварин

Розгляньте препарат при великому збільшенні мікроскопа. Усе поле зору зайняте еритроцитами. На препараті вони виглядають округлими; але в їх центрі видно невелике посвітління. Зверніть увагу, що в еритроцитах відсутні ядра та інші органели. На рис. 51 позначте еритроцити.



*Рис.51.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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



**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

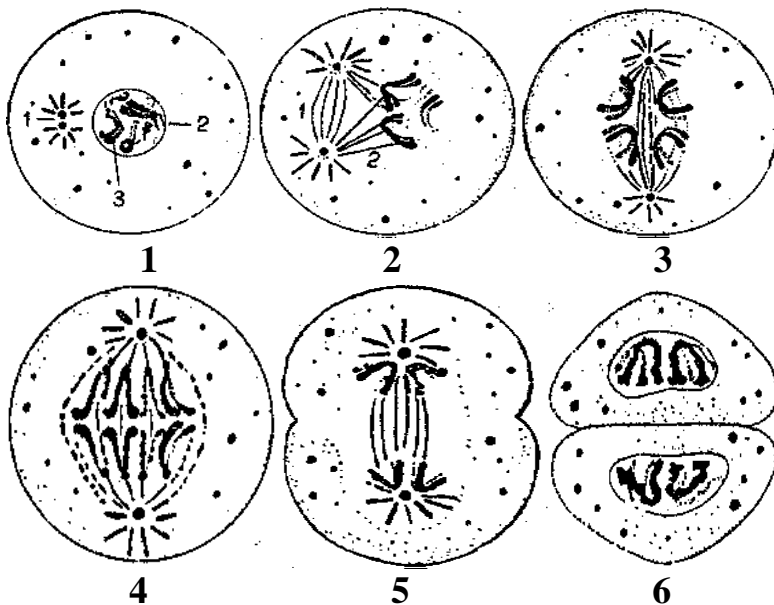
1. Укажіть на особливості життєвих циклів різних типів клітин.
2. Наведіть характеристику основних процесів  $G_1$ -періоду інтерфази.
3. Охарактеризуйте процеси, що відбуваються у  $S$ -періоді інтерфази.
4. Охарактеризуйте  $G_2$ -період інтерфази.
5. Що Ви вкладаєте в поняття "клітинна пам'ять"?
6. Назвіть характерні риси стовбурових клітин і вкажіть на їх біологічне значення та застосування в медицині.
7. Механізми відновлення клітин, які не діляться.
8. Перспективи застосування стовбурових клітин у
9. клініці.

*ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 10*  
**Основні типи поділу клітин**

**Мета:** Ознайомитися з мітотичним, мейотичним й амітотичним поділами клітин. Вивчити фази мітозу та мейозу, вміти їх визначати на препараті. Засвоїти особливості мітозу рослинної та тваринної клітин.

**ЗАВДАННЯ**

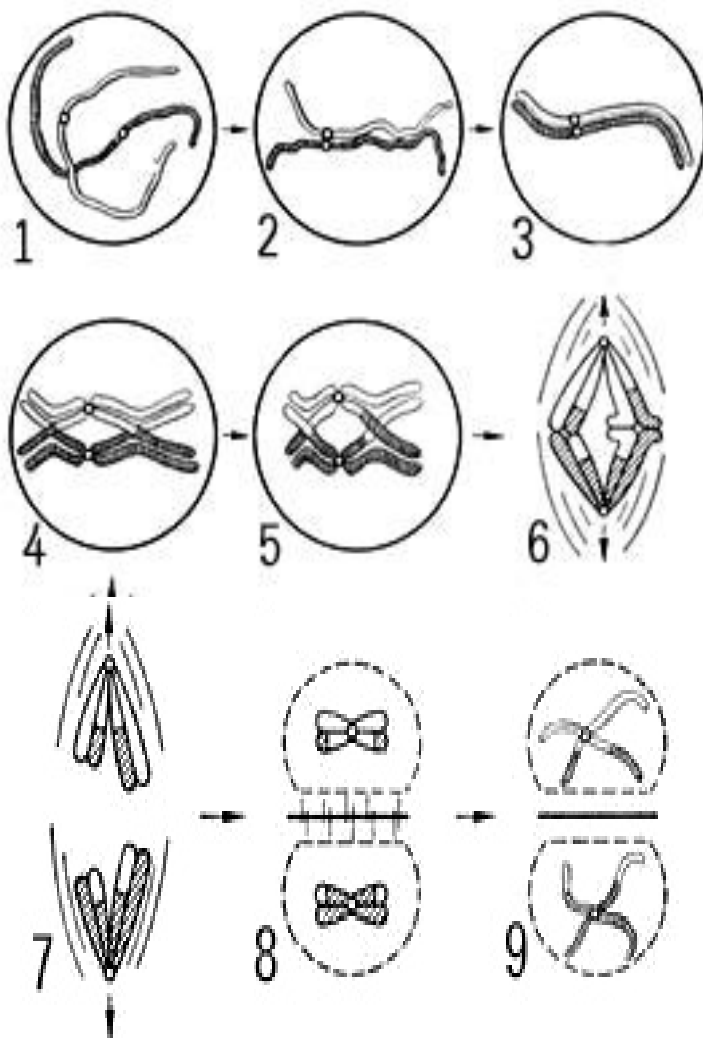
*Завдання 1.* Позначте стадії мітозу.

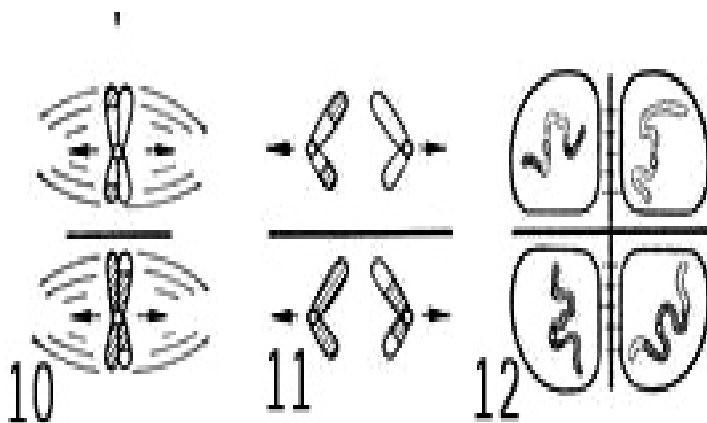


*Рис.52. Схема мітозу*

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ | 6. _____ |

Завдання 2. Позначте стадії мейозу.





*Рис.53. Схема мейозу*

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____  |
| 2. _____ | 8. _____  |
| 3. _____ | 9. _____  |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

*Завдання 3.* Заповніть таблицю, вказавши на відмінності мітозу та мейозу.

Мітоз	Мейоз
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____



Завдання 4. Під світловим мікроскопом розгляньте:

### Препарат №1

#### Мітоз рослинних клітин

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте клітини корінця цибулі. На рис. 54 позначте клітини в інтерфазному стані і на різних стадіях мітозу.

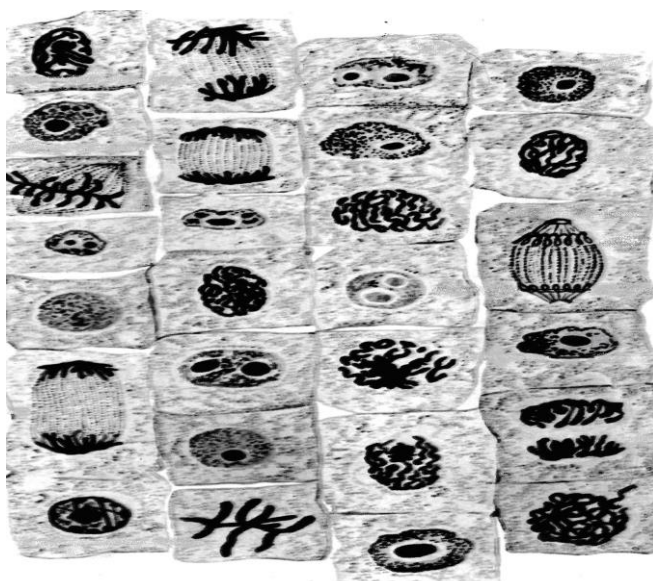


Рис.54. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### Мітоз тваринних клітин (клітини печінки аксолотля)

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте загальний вигляд клітин паренхіми печінки аксолотля. Знайдіть і розгляньте периферійну зону, де спостерігається інтенсивне розмноження епітеліальних клітин. На рис. 55 позначте клітини, які знаходяться на стадії інтерфази та на різних стадіях мітозу.



*Рис.55.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

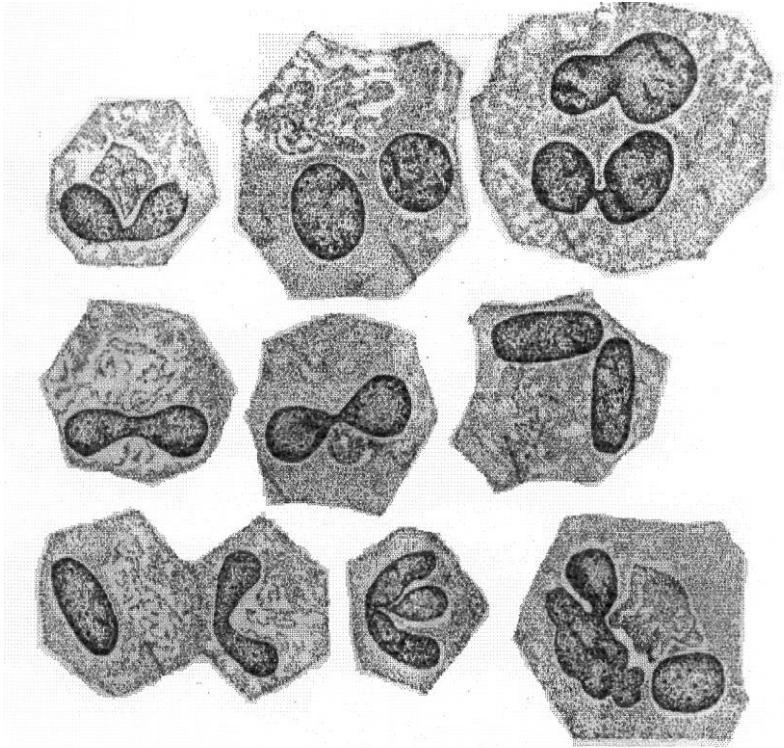
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

## Препарат №3

### Амітоз у клітинах епітелію сечового міхура миші

При малому збільшенні мікроскопа знайдіть скупчення клітин. Розгляньте клітини на різних стадіях амітозу, що мають одне, два і більше ядер. На рис. 56 позначте відповідними цифрами такі компоненти:

1 – цитоплазму, 2 – ядро, 3 – клітини з одним ядром, 4 – клітини з перешнурованим ядром, 5 – двоядерні або багатоядерні клітини.



*Рис.56. Амітоз у клітинах епітелію сечового міхура миші*



*Завдання 5.* Заповніть таблицю, використовуючи теоретичні знання щодо характеристики фаз мітозу та власні спостереження препаратів під світловим мікроскопом.

<b>Фази мітозу</b>	<b>Основні процеси</b>	<b>Власні спостереження</b>
Профаза		
Метафаза		

Анафаза		
Телофаза		



**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ЗАПИТАННЯ**

1. Укажіть на основні відмінності астрального й анастрального типів веретена поділу.
2. Що таке кінетохори? Їхня характеристика.
3. Наведіть характеристику основних фаз мітозу.
4. Порівняйте фази мейозу I і мейозу II.
5. Як змінюється формула генетичного матеріалу в ході мейозу?
6. Значення мітозу та мейозу.
7. Особливості альтернативних шляхів поділу клітин.
8. Ендорепродукція, її механізм і біологічна суть.
9. Особливості будови та функцій кінетохорів.

ТЕМА 9. СТАРІННЯ ТА ФІЗІОЛОГІЧНА ЗАГИБЕЛЬ  
КЛІТИН (АПОПТОЗ)

*ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 11*

**Старіння та загибель клітин**

**Мета заняття:** Ознайомитися з теоріями старіння клітин. Сформуванати уявлення про апоптоз як фізіологічну загибель клітин.

**ЗАВДАННЯ**

*Завдання 1.* Заповніть таблицю.

<b>Схема дослідю А. Карреля</b>	<b>Схема дослідю Л. Хейфліка</b>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____



Завдання 2. Дайте визначення таким поняттям:

**Ліміт Хейфліка** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**Апоптоз** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**Мітоптоз** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**Феноптоз** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**Некроз** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

*Теломера* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

*Каспази* \_\_\_\_\_

---

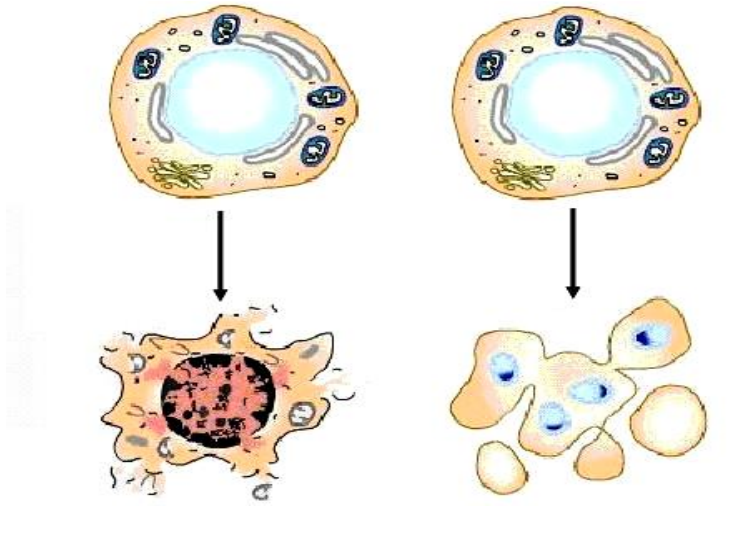
---

---

---

---

Завдання 3. На рис. 57 підпишіть клітини, що гинуть апоптозом або некрозом:



*Рис.57. Клітинна загибель*



Завдання 4. Заповніть таблицю.

<b>Теорія старіння</b>	<b>Суть теорії старіння</b>
<i>Теломерна теорія старіння</i>	





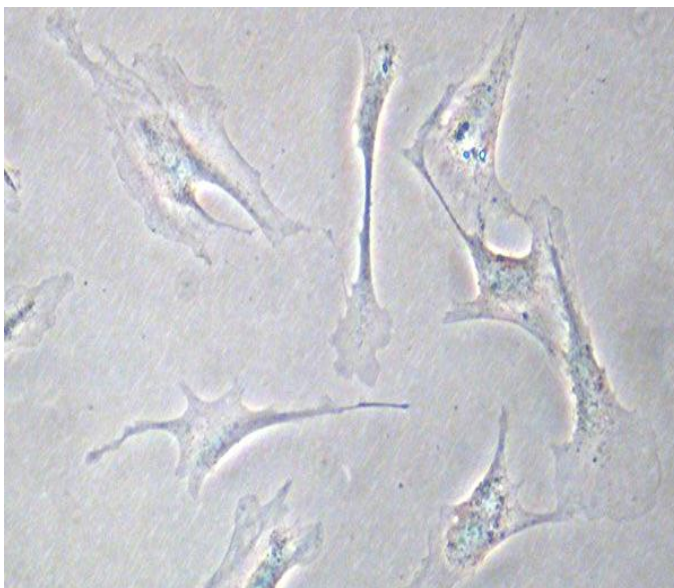


*Завдання 5.* Під світловим мікроскопом розгляньте:

### Препарат №1

#### **Фібробласти миші**

Розгляньте препарат при великому збільшенні мікроскопа. На рис. 58 позначте первинні фібробласти миші до старіння, цитоплазму, ядро з ядерцем.



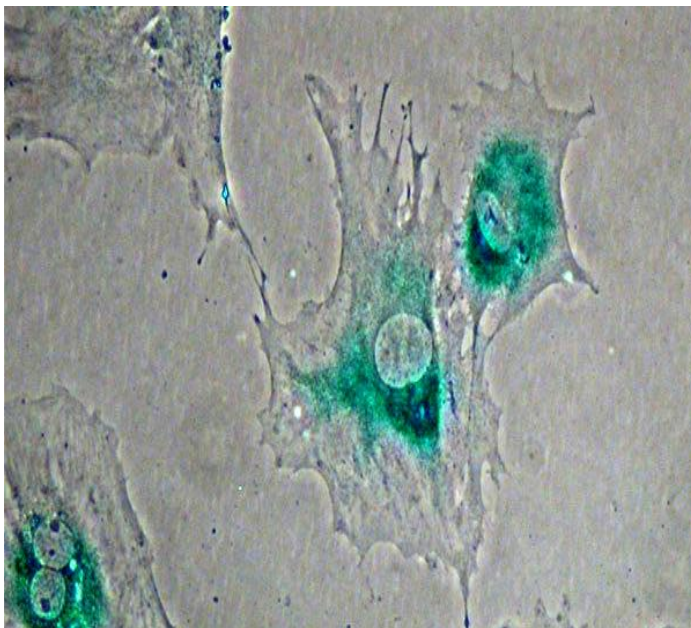
*Рис.58.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

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

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

Розгляньте препарат при великому збільшенні мікроскопа. Зверніть увагу, що фібробласти на стадії старіння мають великі розміри та плоску форму. На рис. 59 позначте фібробласти, накопичення барвника в цитоплазмі старіючого фібробласта, ядро з ядерцем.



**Рис.59.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Охарактеризуйте біологічне значення апоптозу. Наведіть приклади.
2. Охарактеризуйте цитологічні зміни, що спостерігаються у клітині під час старіння.
3. Наведіть порівняльну характеристику теломерної та генорегуляторної теорії старіння.
4. Розкрийте суть вільнорадикальної теорії старіння.
5. Розкрийте мембранні механізми запуску апоптозу.
6. Наведіть порівняльну характеристику мітохондріальних та ядерних механізмів апоптозу.
7. Значення апоптозу для рослин.
8. Порівняльна характеристика розвитку апоптозу та некрозу.
9. Наведіть відомі Вам шляхи омолодження організму.









*Завдання 2.* Заповніть таблицю, зазначивши основні відмінності пухлинних клітин і здорових.

<b>Нормальні клітини</b>	<b>Пухлинні клітини</b>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

*Завдання 3. Дайте визначення таким поняттям:*

***Пошкодження*** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

***Паранекроз*** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

***Некроз*** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

***Неоплазма*** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

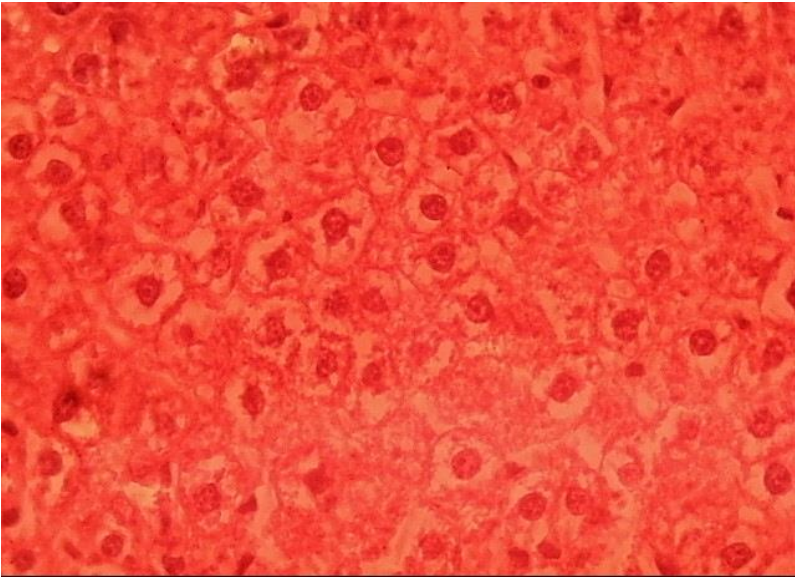
---

*Завдання 4.* Під світловим мікроскопом розгляньте:

**Препарат №1**

**Клітини печінки інтактного щура**

Під світловим мікроскопом розгляньте клітини печінки інтактного щура. Зверніть увагу, що структура органа збережена. На рис. 60 позначте темні та світлі гепатоцити периферійного відділу, базофільну цитоплазму з ядром округлої форми.



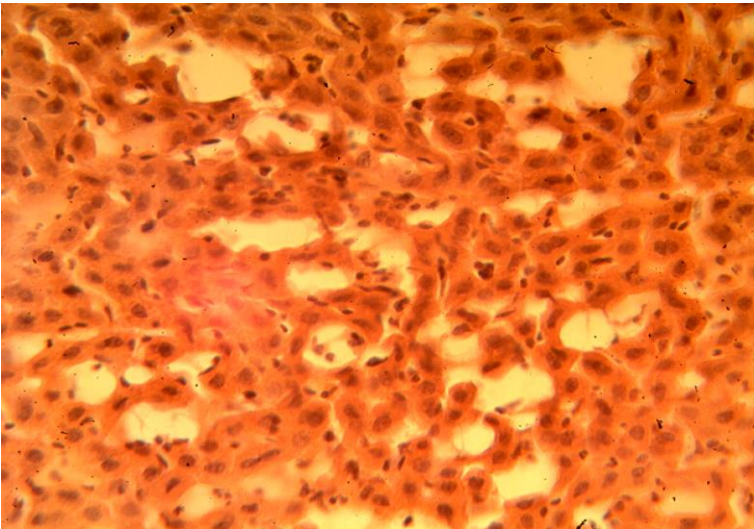
**Рис.60.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### Клітини печінки щура з карциномою Герена

Розгляньте препарат при великому збільшенні мікроскопа. Зверніть увагу, що при рості в організмі пухлини відбувається значне пошкодження судин печінки та розвиток запальних процесів. На рис. 61 позначте ділянки жирової дистрофії паренхіми, клітини печінки, цитоплазму та ядро.



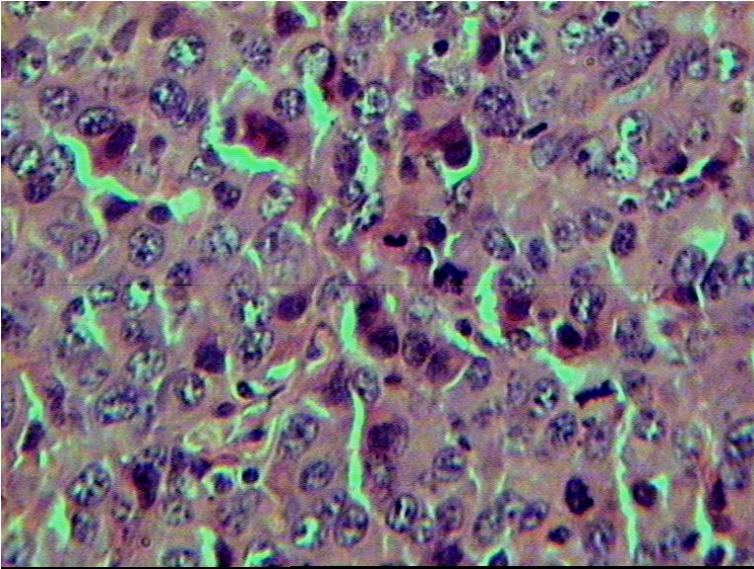
**Рис.61.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

## Препарат №3

### Клітини злоякісної пухлини – карциноми Герена у щурів

Під світловим мікроскопом розгляньте зріз карциноми Герена. На препараті виявлені характерні для пухлинних клітин морфологічні особливості. На рис. 62 позначте клітини карциноми Герена, ядро та цитоплазму.



*Рис.62.* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

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

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

**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---



*ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 13*  
**Структурно-функціональні зміни у клітині  
за умов дії лазерного опромінення**

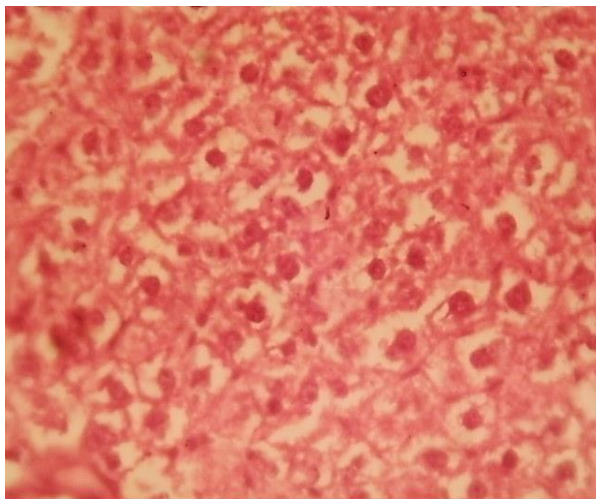
**Мета заняття:** Вивчити основні зміни у клітинах різних органів за дії лазерного опромінення.

*Завдання 1.* Під світловим мікроскопом розгляньте:

**Препарат №1**

**Клітини печінки щура за умов лазерного опромінення**

Під світловим мікроскопом розгляньте клітини печінки щура, якого, протягом чотирнадцяти днів, піддавали дії лазерного опромінення. На рис. 63 позначте межі клітин, цитоплазму, ядро. Зверніть увагу на зміни в клітинах, які відбулися під час опромінення.



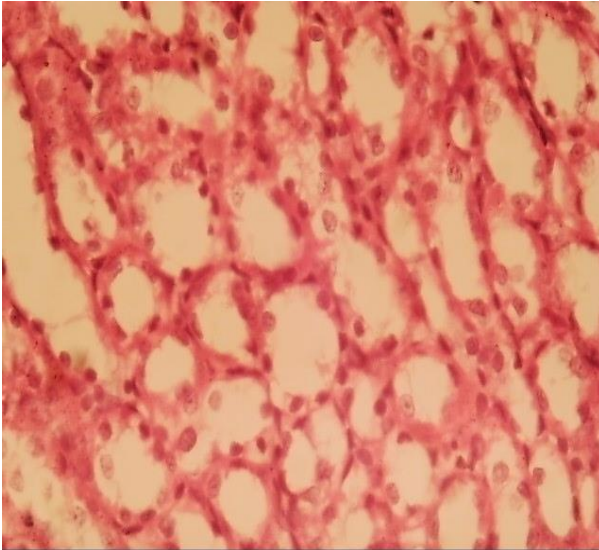
**Рис.63.** \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

## Препарат №2

### **Клітини нирок щура за умов лазерного опромінення**

Під світловим мікроскопом розгляньте клітини каналців нирок щура, якого опромінювали лазерним діодом. На рис. 64 позначте ниркові каналці, плазматичну мембрану, цитоплазму, ядро. Зверніть увагу на зміни в клітинах, які відбулися під час опромінення.



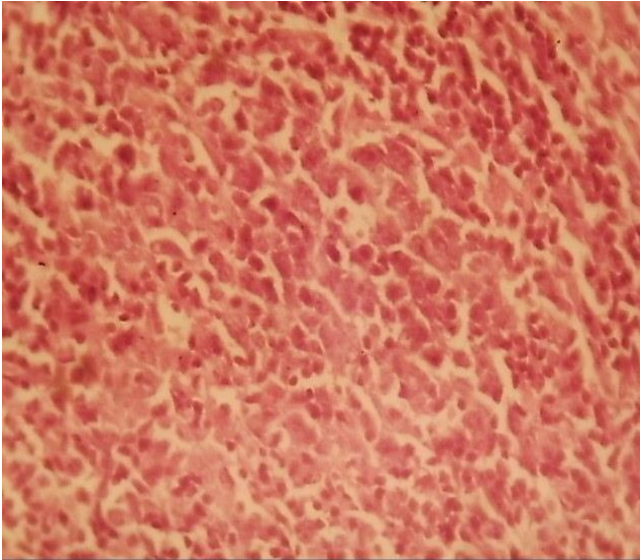
**Рис.64.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

## Препарат №3

### **Клітини селезінки щура за умов лазерного опромінення**

Під світловим мікроскопом розгляньте клітини селезінки щура, якого опромінювали лазерним діодом. На рис. 65 позначте плазматичну мембрану, цитоплазму, ядро. Зверніть увагу на зміни в клітинах, які відбулися під час опромінення.



**Рис.65.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

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

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

**ВИСНОВОК:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ ТА ПИТАННЯ**

1. Порівняйте зміни, які спостерігаються у клітині при паранекрозі та некрозі.
2. Наведіть порівняльну характеристику апоптозу та некрозу.
3. Охарактеризуйте структурно-функціональні зміни органел клітини за умов патології.
4. Розкрийте особливості пухлинних клітин.
5. Наведіть характеристику теорій онкогенезу.
6. Розкрийте суть теорії паранекрозу.
7. Приклади різних типів цитологічної загибелі при різних патологіях клітин.
8. Цитологічні зміни за умов різних типів онкогенезу. Сучасні досягнення в діагностиці та лікуванні трансформованих клітин.

## Рекомендована література

1. Копильчук Г.П. Загальна цитологія: підручник / Г.П. Копильчук. – Чернівці : Друк Арт, 2013. – 320 с
2. Копильчук Г.П. Загальна цитологія. / Г.П. Копильчук – Чернівці : Рута, 2008. – 302 с.
3. Копильчук Г.П. Загальна цитологія. / Г.П. Копильчук, О.В. Кеца – Чернівці : Рута, 2009. – 256 с.
4. Албертс Б. Молекулярная биология клетки. / Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, Дж. Уотсон – М. : Мир, 1994. – Т.2. – 540 с.
5. Грин Н. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор – Биология. – М. : Мир, 1996. – Т.1. – 367 с.
6. Ченцов Ю.С. Общая цитология./ Ю.С. Ченцов – М. : МГУ, 1995. – 384 с.
7. Фаллер Д.М. Молекулярная биология клетки. / Д.М. Фаллер, Д. Шилдс – М. : Бином, 2003. – 268 с.
8. Луцик О.Д. Гістологія людини. / О.Д. Луцик, А.Й. Іванова, К.С. Кабак – Львів : Мир, 1993. – 399 с.
9. Сенджер М. Гены и геномы. / М. Сенджер, П. Берг. – Т. 1. – М. : Мир, 1999. – 369 с.
10. Сенджер М. Гены и геномы. / М. Сенджер, П. Берг. – Т. 2 – М. : Мир, 1999. – 391 с.
11. Ярыгин В.Н. Биология. / В.Н. Ярыгин и др. – М. : Высшая школа, 1997. – Т.1. – 447 с.

## ЗМІСТ

### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

#### ОСНОВНІ СИСТЕМИ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІТИН 3

ТЕМА 1. КЛІТИНА – ЕЛЕМЕНТАРНА СТРУКТУРНО- ФУНКЦІОНАЛЬНА ОДИНИЦЯ ЖИВОГО .....	3
<i>Лабораторне заняття № 1 Предмет і методи цитологічних досліджень</i> .....	3
<i>Лабораторне заняття № 2 Загальний план будови про- й еукаріотичних клітин</i> .....	13
ТЕМА 2. ПОВЕРХНЕВИЙ АПАРАТ КЛІТИНИ. МЕМБРАННИЙ ТРАНСПОРТ .....	21
<i>Лабораторне заняття № 3 Поверхневий апарат клітини. Мембранний транспорт</i> .....	21
ТЕМА 3. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЦИТОСКЕЛЕТА .....	35
<i>Лабораторне заняття № 4 Немембранні органели клітини.</i>	35
ТЕМА 4. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО АПАРАТУ КЛІТИНИ .....	42
<i>Лабораторне заняття № 5 Структурно-функціональна організація ядра</i> .....	42
ТЕМА 5. ОРГАНЕЛИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБМІНУ ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ .....	53
<i>Лабораторне заняття № 6 Структурно-функціональна організація мітохондрій та хлоропластів</i> .....	53
ТЕМА 6. ВАКУОЛЯРНА СИСТЕМА ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ. ....	64
<i>Лабораторне заняття № 7 Одномембранні органели еукаріотичної клітини</i> .....	64

ТЕМА 7. ГІАЛОПЛАЗМА – МАТРИКС ЦИТОПЛАЗМИ .....	74
<i>Лабораторне заняття № 8 Клітинні включення. Рух цитоплазми, явище плазмолізу та деплазмолізу в рослинній клітині</i> .....	74
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2</b>	
<b>ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ КЛІТИНИ</b> .....	82
ТЕМА 8. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ КЛІТИНИ .....	82
<i>Лабораторне заняття № 9 Особливості життєвого циклу різних типів клітин. Диференціація клітин</i> .....	82
<i>Лабораторне заняття № 10 Основні типи поділу клітин</i> ....	90
ТЕМА 9. СТАРІННЯ ТА ФІЗІОЛОГІЧНА ЗАГИБЕЛЬ КЛІТИН (АПОПТОЗ) .....	101
<i>Лабораторне заняття № 11 Старіння та загибель клітин</i>	101
ТЕМА 10. ПАТОЛОГІЯ КЛІТИН .....	112
<i>Лабораторне заняття № 12 Структурно-функціональні зміни у клітині при патології та загибелі</i> .....	112
<i>Лабораторне заняття № 13 Структурно-функціональні зміни у клітині за умов дії лазерного опромінення</i> .....	112
<b>Рекомендована література</b> .....	125

**Галина Петрівна Копильчук**

**Оксана Віталіївна Кеца**

**ЗАГАЛЬНА ЦИТОЛОГІЯ**  
робочий зошит для лабораторних занять

*Навчальний посібник*

Літературний редактор *Лукул О.В.*

Комп'ютерний набір та верстка *Кеца О.В.*

Формат 60/84. Бумага офсетная. Печать цифровая. Тираж 150 экз.

Опечатано Ч.П. Озеров  
г. Харьков, ул. Университетская 33/9  
Свидетельство о госрегистрации №818604 от 02.03.2000.