

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА БІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ ТА ІМУНОЛОГІЇ**

А.В. Шкуропат

**ОНТОГЕНЕЗ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ  
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ**

з освітньої компоненти «Онтогенез та здоров'я людини»  
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності 014 Середня освіта спеціалізації 014.05 Біологія та здоров'я  
людини

Івано-Франківськ, 2024

УДК 581:591:611/612(076)  
Ш 67

Рекомендовано  
вченою радою Херсонського державного університету  
(протокол від «21» листопада 2024 р. № 5 ).

**Відомості про автора:** Шкуропат А.В., кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології людини та імунології Херсонського державного університету

**Рецензенти:** Степаненко О.Ю., доктор медичних наук, професор завідувач кафедри соціально-гуманітарних і біомедичних дисциплін Харківський інститут медицини і біомедичних наук  
Долинко Н.П., кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії і фізіології людини і тварин Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника

**Шкуропат А.В.** Онтогенез та здоров'я людини: лабораторний практикум для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта спеціалізації 014.05 Біологія та здоров'я людини / А.В. Шкуропат. - Івано-Франківськ, 2024. - 56.

**ISBN 978-617-7090-54-9 (електронне видання)**

Анотація: видання містить завдання для самостійної роботи, які охоплюють питання індивідуального розвитку та факторів, що впливають на нього. А саме: гаметогенез різних груп тварин та рослин, ембріональний розвиток, постембріональний розвиток, метаморфоз, гаметофіт та спорофіт рослин, регенерація у різних груп організмів, ріст, старіння, смерть.

Рекомендовано здобувачам другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальності 014 Середня освіта спеціалізації 014.05 Біологія та здоров'я людини, освітньо-професійної Середня освіта програми (біологія та здоров'я людини)

ISBN 978-617-7090-54-9 (електронне видання)

УДК 581:591:611/612(076)  
© Шкуропат А., 2024  
©ХДУ, 2024

**ЗМІСТ**  
лабораторного практикуму

	стор
Передмова	4
Критерії оцінювання	5
<b>Лабораторна робота № 1.</b> Будова гамет. Гаметогенез. Особливості у різних груп організмів	6
<b>Лабораторна робота № 2.</b> Запліднення. Ранні етапи ембріогенезу	14
<b>Лабораторна робота № 3.</b> Постембріональний розвиток. Ріст і розвиток. Лінька	25
<b>Лабораторна робота № 4.</b> Онтогенез рослин	33
<b>Лабораторна робота № 5.</b> Онтогенез безхребетних тварин	38
<b>Лабораторна робота № 6.</b> Онтогенез хребетних тварин. Анамнії та амніоти. Провізорні органи	43
<b>Лабораторна робота № 7.</b> Регенерація. Старіння і смерть	51

*Шановний читачу! Перед тобою лабораторний практикум з «Онтогенезу та основ здоров'я». Вивчення біології індивідуального розвитку є необхідним при підготовці вчителів біології та основ здоров'я. Розуміння основних етапів розвитку організмів, регуляції онтогенезу необхідно для прогнозування та моделювання наслідків антропогенної діяльності, збереження екосистем та створення умов для збереження власного здоров'я.*

*Лабораторний практикум «Онтогенез та здоров'я людини» включає вивчення гаметогенезу різних систематичних груп організмів, ранні етапи ембріонального розвитку, факторів, що викликають вроджені вади розвитку, життєві цикли різних груп організмів, процесів росту, регенерації, старіння та смерті.*

*Виконання лабораторних завдань даного посібника самостійно буде сприяти закріпленню отриманих знань. Завдання замалювати та зробити позначення на рисунку, самостійний пошук відповідей на поставлені питання сприяє кращому запам'ятовуванню та звертає увагу на окремі питання біології індивідуального розвитку.*

### Критерії оцінювання виконаного завдання

Кожна тема розділу «Онтогенез т здоров'я людини» оцінюється у 10 балів. Завдання для самостійної роботи на лабораторних заняттях є обов'язкові і бали, отримані за їх виконання входять у загальну оцінку з «Онтогенез та здоров'я людини».

<i>Критерії оцінювання рівня знань виконаних завдань</i>	
<i>Бали</i>	Критерії оцінювання
9-10	Здобувач виконав завдання самостійно. Може пояснити відповіді на питання завдань у повному обсязі. Рисунки виконані правильно. Повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
7-8	Повні, систематичні знання, успішне виконання завдань лабораторних робіт, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. У відповіді студента наявні незначні помилки.
5-6	Самостійне виконання завдання викликає труднощі у здобувача, пояснення відповіді на питання завдань неповні, фрагментарні. Малюнки виконані, але не повністю відповідно до структури. Відповіді на поставлені питання не повні. знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх за допомогою викладача.
3-4	Здобувач неспроможний виконати поставлені завдання; відповідь на поставлені питання поверхова, фрагментарна, що зумовлено початковими уявленнями про предмет вивчення.
1-2	Самостійне виконання завдання здобувачем не можливе, пояснення відповіді на завдання відсутні. Рисунки виконані неправильно. Відсутній термінологічний апарат, студент пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні, не володіє знаннями з теми

## Лабораторна робота №1

### Тема: «БУДОВА ГАМЕТ. ГАМЕТОГЕНЕЗ. ОСОБЛИВОСТІ У РІЗНИХ ГРУП ОРГАНІЗМІВ»

**Мета:** вивчити особливості процесів гаметогенезу різних груп організмів. Зрозуміти чинники, що впливають на гаметогенез

#### Рекомендована література:

1. Gilbert S. F. *Developmental Biology*. – 9 th ed. Sinauer Associates, Inc., 2010. – 809 pp
2. Ramathal, Cyril & Pera, Renee & Turek, Paul. (2011). *Embryonic Stem Cells and the Germ Cell Lineage*. 10.5772/25116.
3. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації. – Луцьк, РВВ “Медіа”, 2015.– 36 с.
4. Луцик, О. Д. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. – К. : Книга плюс, 2003.
5. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 656 с.: іл.
6. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: Навчальний посібник / За ред. І.М. Рожкова. – Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О.Сухомлинського, 2007.- 183 с.: 76 іл.
7. Шкуропат, А. В. Гістологія з основами ембріології: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів спеціальності 091 Біологія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Для студентів денної, заочної та екстернатної форми навчання / А. В. Шкуропат. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2020. - 84 с.

#### Питання для самопідготовки

1. Дайте визначення поняттям «гаметогенез», «овогенез», «сперматогенез»
2. Яке біологічне значення гаметогенезу?
3. Які відмінні та спільні риси овогенезу та сперматогенезу?
4. Які чинники впливають на гаметогенез?
5. Охарактеризуйте тип поділу кожної стадії гаметогенезу
6. Наслідки порушення гаметогенезу у організмів
7. Регуляція гаметогенезу
8. Особливості гаметогенезу різних груп організмів

#### Хід роботи

##### Тема 1: «Будова та класифікація статевих клітин»

#### Завдання 1. Будова яйцеклітини

1.1. Вивчити мікропрепарат «Яєчник кішки». Замалювати в зошит та зробити відповідні позначення

первинний фолікул  
вторинний фолікул  
третинний (Граафов) пухирець  
ооцит (яйцеклітина)  
прозора оболонка

1.2. Дати визначення кортикальним гранулам:

Кортикальні гранули – це \_\_\_\_\_

---



---

1.3. Напишіть хімічний склад жовтка: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.4. Що таке призматичні зони яйцеклітини? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

яку роль у подальших процесах морфогенезу вони відіграють \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Завдання 2. Класифікація яйцеклітин

### 2.1 Заповнити таблицю «Класифікація яйцеклітин»

	Кількість жовтка, його розподіл	Вид живих організмів
Алецитальні		
Оліголецитальні		
Мезолецитальні		
Полілецитальні		
Телолецитальні		
Ізолецитальні		
Центролецитальні		

## Завдання 3. Будова сперматозоїда

3.1. Вивчити мікропрепарат «Сперматозоїди морської свинки». Замалювати в зошит та зробити відповідні позначення до рисунку

голівка сперматозоїда

шийка сперматозоїда

хвостик сперматозоїда

ядро

акросома

3.2 Розглянути мікропрепарат «Пилок». Замалювати в зошит

Зробити відповідні позначення:

1 – повітряні міхурці

2 – генеративна клітина

3 – вегетативна клітина

4 – ядро вегетативної клітини

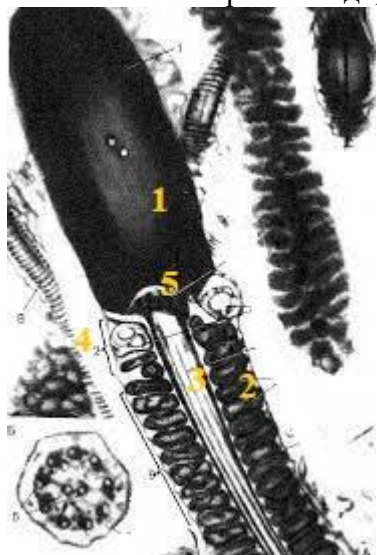
3.3. Дати визначення акросомі:

Акросома – це \_\_\_\_\_

3.4 Порівняйте ядерно-цитоплазматичне співвідношення яйцеклітини та сперматозоїда: \_\_\_\_\_

на вашу думку, з чим це пов'язано \_\_\_\_\_

3.5. Розгляньте електроннограму «Будова сперматозоїда». Підпишіть структурні компоненти сперматозоїда, які позначені цифрами



- 1 – \_\_\_\_\_  
 2 – \_\_\_\_\_  
 3 – \_\_\_\_\_  
 4 – \_\_\_\_\_  
 5 – \_\_\_\_\_

Рис.1.1 – Будова сперматозоїда

## Тема 2: «Гаметогенез у тварин»

Для виконання наступних завдань подивіться відео

[https://www.youtube.com/playlist?list=PLb06TJY63qu\\_4MDn2vIuM2zIEkVK-2l6C](https://www.youtube.com/playlist?list=PLb06TJY63qu_4MDn2vIuM2zIEkVK-2l6C)

### Завдання 4. Овогенез

Овогенез – це процес утворення жіночої статеві клітини - яйцеклітини

#### 4.1 Заповнити таблицю «Періоди овогенезу»

Період овогенезу	Період онтогенезу	Події
Розмноження		
Росту: малого		
великого		



Дозрівання		
------------	--	--

#### 4.2 Заповнити таблицю «Порівняння фолікулів на різних етапах розвитку»

Фолікул	Розмір	Період овогенезу	Додаткові оболонки, фолікулярна тека	Залежність розвитку від гормонів, назва жіночої статевої клітини в даному фолікулі
Примордіальний				
Первинний				
Вторинний				
Третинний				

#### 4.3 Зробити позначення на схемі:

- підписати періоди овогенезу

- назви статевих клітин

- позначити кількість хромосом та хроматид кожної клітини на схемі

- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_
- 9 – \_\_\_\_\_

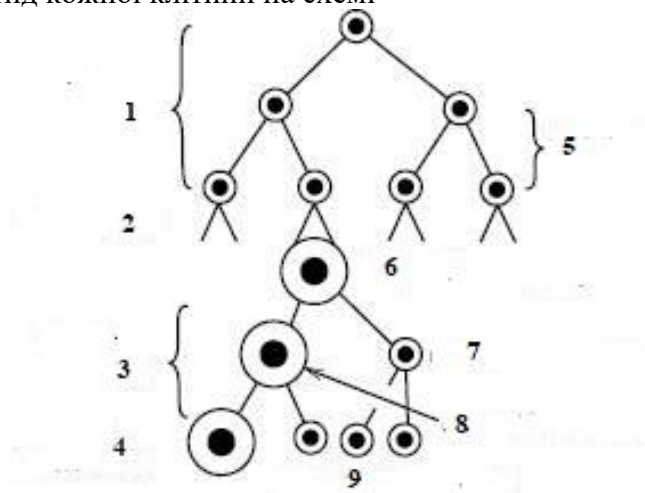


Рис. 1.2 – Схема овогенезу

#### 4.4. Опишіть гормональну регуляцію овогенезу. Де виробляються ці гормони? \_\_\_\_\_

---



---



---

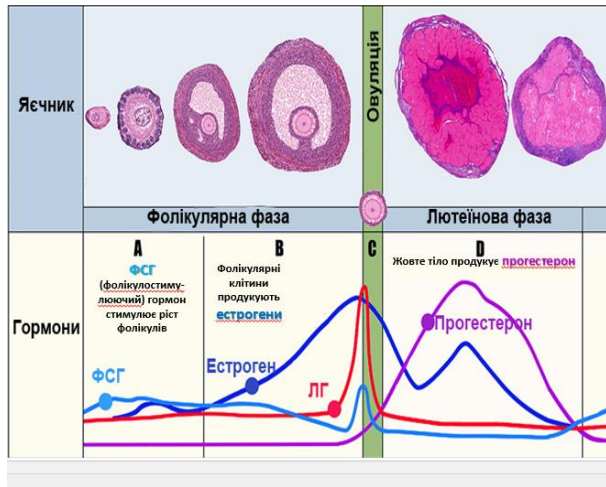


---



---

4.5. Розгляньте схему «Оваріальний цикл людини». Опишіть події, які на ній зображено \_\_\_\_\_




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Рис. 1.3** Оваріальний цикл людини

---

---

---

---

---

4.6. Що таке атрезія фолікула? Яку роль відіграють атретичні фолікули? \_\_\_\_\_

---

---

---

**Завдання 5. Сперматогенез**

Сперматогенез - це процес утворення чоловічих статевих клітин – сперматозоїдів та спермійв

5.1 Заповнити таблицю «Періоди сперматогенезу»

Період сперматогенезу	Період онтогенезу	Події
Розмноження		
Росту		
Дозрівання		
Формування		

5.2 Заповнити таблицю «Порівняння ово- та сперматогенезу»

Характеристика	Овогенез	Сперматогенез
Періоди гаметогенезу		
В які періоди онтогенезу відбувається		
Рівномірність розподілу цитоплазми між дочірніми клітинами в процесі мейотичного поділу		

5.3 Зробити позначення на схемі:

- підписати періоди сперматогенезу
- назви статевих клітин
- позначити кількість хромосом та хроматид кожної клітини на схемі

- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_

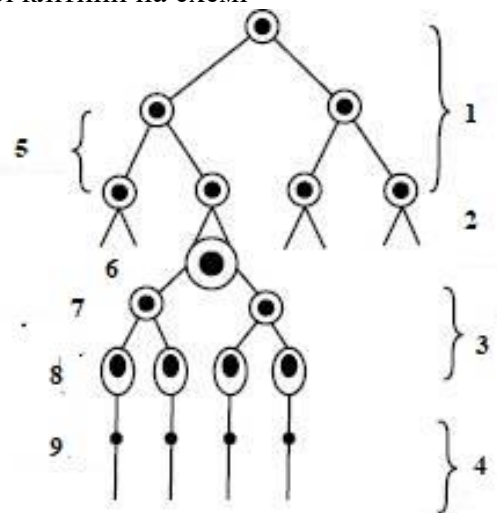


Рис 1.4 – Схема сперматогенезу

5.4. Де утворюються під час ембріонального періоду гоніцити (примітивні статеві клітини)? В який період ембріогенезу це відбувається \_\_\_\_\_

---



---



---



---

5.5. Опишіть гормональну регуляцію сперматогенезу. Де виробляються ці гормони? \_\_\_\_\_

---



---



---



---

5.6. Яку роль в сперматогенезі відіграють клітини Лейдинга? \_\_\_\_\_

5.7. Яку роль в сперматогенезі відіграють клітини Сертолі? \_\_\_\_\_

### Тема 3: «Гаметогенез у рослин»

#### Завдання 6. Гаметогенез у різних відділах рослин

Покритонасінні рослини

6.1 Мікроспорогенез та мікрогаметогенез. Розглянути схему мікроспоро- та мікрогаметогенезу. Зробити відповідні позначення:

- материнська клітина
- тетрада мікроспор
- спермій
- вегетативне ядро
- пилкові зерна
- гаплоїдна фаза

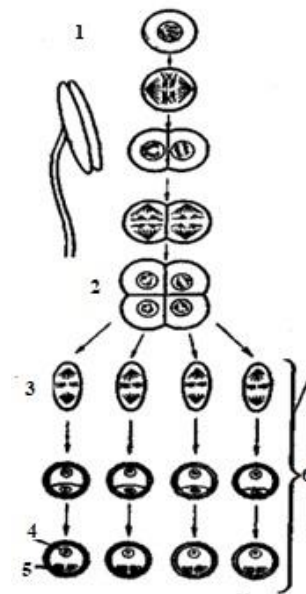
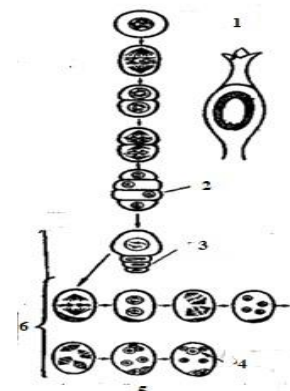


Рис. 1.5 – Схема мікроспоро- та мікрогаметогенезу

6.2 Мегаспорогенез та мегагаметогенез. Розглянути схему мегаспоро- та мегагаметогенезу. Зробити відповідні позначення:

- гаплоїдна фаза
- материнська клітина мегаспори
- тетрада мегаспор
- дегенерація мегаспор
- дозрілий зародковий мішок
- яйцеклітина

Рис. 1.6 – Схема мегаспоро- та мегагаметогенезу



6.3 Розкрийте роль центральної клітини зародкового мішку покритонасінних? \_\_\_\_\_

---

---

6.4. Поясніть відмінність гаметогенезу тварин та рослин? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**Рефлексія:** виставте собі оцінку за виконані завдання за 10-бальною шкалою відповідно до критерій оцінювання на стр. 5.

## Лабораторна робота №2

### Тема: «ЗАПЛІДНЕННЯ. РАННІ ЕТАПИ ЕБРІОГЕНЕЗУ»

**Мета:** вивчити загальні процеси запліднення та ранні етапи ембріонального розвитку; сформулювати поняття про механізми взаємодії гамет та подальший розвиток зиготи; зрозуміти біологічну значущість процесів запліднення та ембріогенезу для існування виду.

#### Рекомендована література:

1. Alwes F., Scholtz G. Cleavage and gastrulation of the euphausiacean *Meganocyttiphanes norvegica* (Crustacea, Malacostraca). *Zoomorphology* (2004) 123:125–137. DOI 10.1007/s00435-004-0095-6
2. Ramathal, Cyril & Pera, Renee & Turek, Paul. (2011). Embryonic Stem Cells and the Germ Cell Lineage. 10.5772/25116.
3. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації. – Луцьк, РВВ “Медіа”, 2015.– 36 с.
4. Луцик, О. Д. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. – К. : Книга плюс, 2003.
5. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 656 с.: іл.
6. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: Навчальний посібник / За ред. І.М. Рожкова. – Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О.Сухомлинського, 2007.- 183 с.: 76 іл.
7. Шкурпат, А. В. Гістологія з основами ембріології: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів спеціальності 091 Біологія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Для студентів денної, заочної та екстернатної форми навчання / А. В. Шкурпат. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2020. - 84 с.

#### Питання для самопідготовки

1. Порівняльно-ембріональні дослідження
2. Регуляція ембріонального розвитку: ембріональна індукція
3. Гомеозисні гени
4. Біогенетичний закон Геккеля-Мюлера
5. Основні події етапів запліднення.
6. Механізми бластуляції в різних групах організмів
7. Що таке гастрюляція?
8. Механізми гастрюляції в різних групах організмів
9. Нейруляція: визначення, механізм, основні етапи.
10. Утворення тулобової складки
11. Соміти
12. Утворення первинної кишки

### Хід роботи

#### Завдання 1. Запліднення

1.1 Дайте наступні визначення:

Акросомальна реакція – це \_\_\_\_\_

---



---



---

Капацитація – це \_\_\_\_\_

Кортикальна реакція – це \_\_\_\_\_

Оболонка запліднення – це \_\_\_\_\_

1.2 Заповніть таблицю «Етапи запліднення»

Назва етапу	Події, які відбуваються
Дистальна взаємодія	
Контактна взаємодія	
Сингамія	

1.3. Яку роль у заплідненні відіграють гіногамони, рецептори ZP та оболонка запліднення? \_\_\_\_\_

1.4. Розгляньте схему «Дистантна та контактна взаємодія сперматозоїда та яйцеклітини» та зробіть необхідні позначення

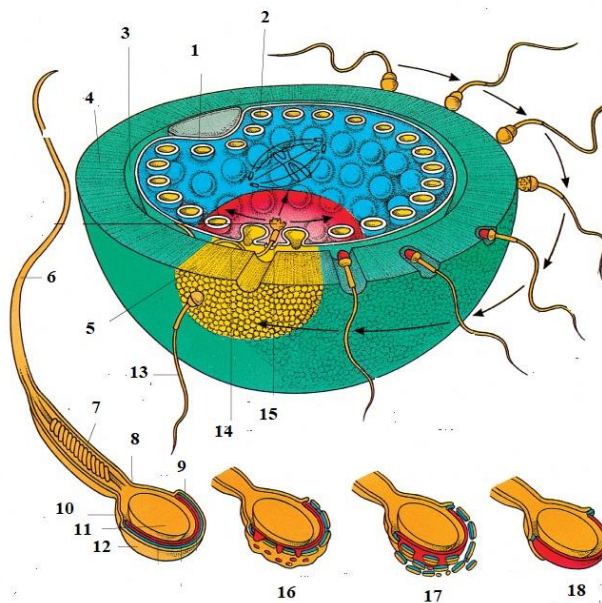


Рис. 2.1 - Дистантна та контактна взаємодія сперматозоїда та яйцеклітини

- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_
- 9 – \_\_\_\_\_
- 10 – \_\_\_\_\_
- 11 – \_\_\_\_\_
- 12 – \_\_\_\_\_
- 13 – \_\_\_\_\_
- 14 – \_\_\_\_\_

15 – \_\_\_\_\_  
 16 – \_\_\_\_\_  
 17 – \_\_\_\_\_

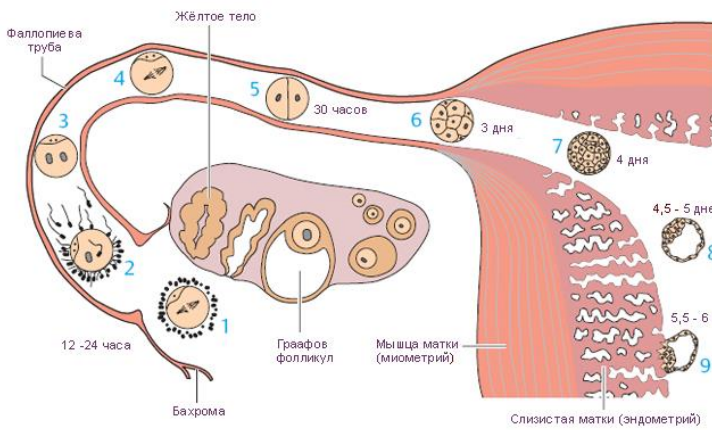
18 – \_\_\_\_\_

1.5. Розгляньте мікропрепарат «Запліднення яйцекітини кінської аскариді». Замалюйте та зробіть відповідні позначення

- 1 – яйцеклітина
- 2 – сперматозоїд

**Завдання 2. Ранні етапи ембріонального розвитку тварин**

2.1. Розгляньте схему «Ранні етапи ембріонального розвитку тварин» та зробіть необхідні позначення



- 1 – \_\_\_\_\_
- 2 – \_\_\_\_\_
- 3 – \_\_\_\_\_
- 4 – \_\_\_\_\_
- 5 – \_\_\_\_\_
- 6 – \_\_\_\_\_
- 7 – \_\_\_\_\_
- 8 – \_\_\_\_\_
- 9 – \_\_\_\_\_

Рис. 2.2- Дистантна та контактна взаємодія сперматозоїда та яйцеклітини


2.2. Від чого залежить тип дроблення яйцеклітини? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

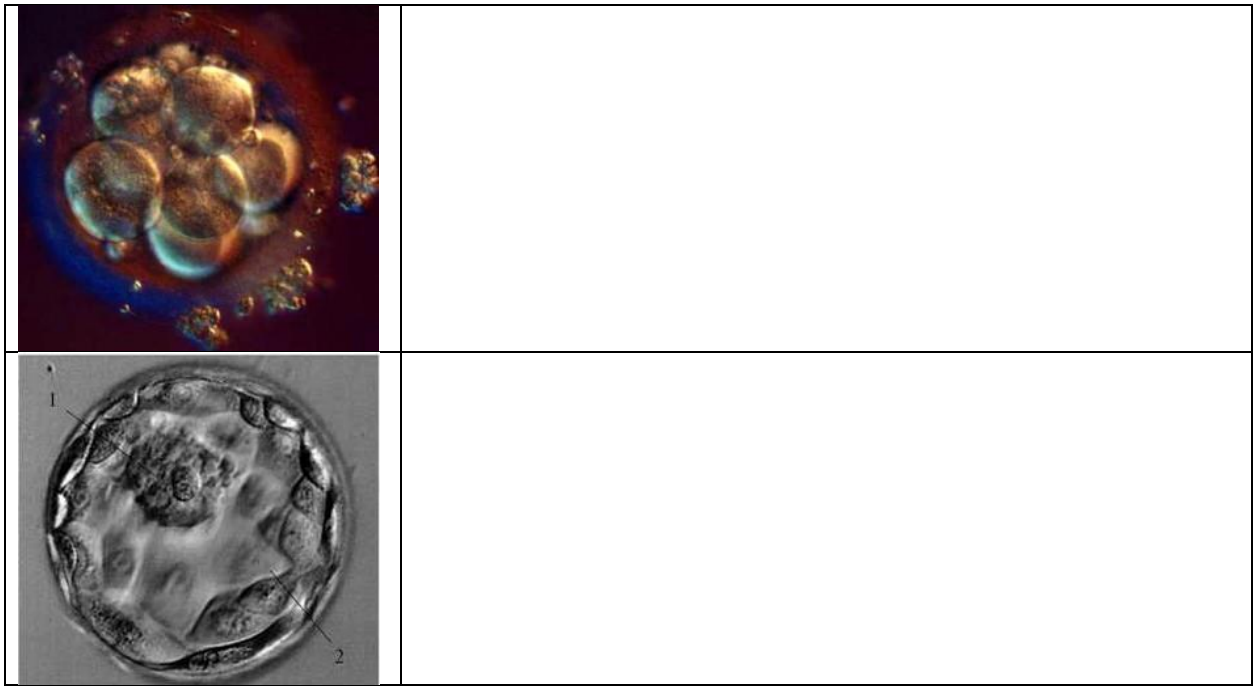
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.3. Дайте визначення стадії ембріонального розвитку, зображеному на фотографіях:

Рисунок	Стадія, основна характеристика
	





2.4. Заповніть таблицю «Тип дроблення. Класифікація бластул». Впишіть представників царства тварин, що знаходяться на пересіченні строчок та стовбців

	Голобластичне (повне)	Меробластичне (неповне)	Абластичне (поверхневе)
Рівномірне дроблення			
Нерівномірне дроблення			
Білатеральне дроблення			
Нерівномірне Асинхронне дроблення			
Спіральне дроблення			

2.5. Підпишіть представлені на рисунку типи бластул

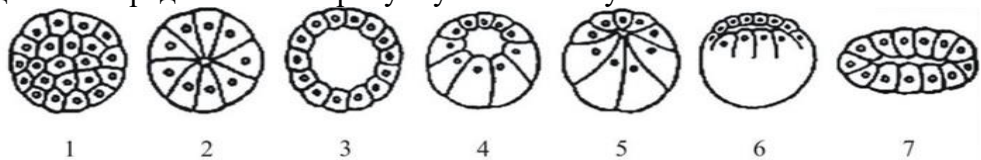


Рис. 2.3 – Типи бластул

1 – \_\_\_\_\_  
 2 – \_\_\_\_\_  
 3 – \_\_\_\_\_  
 4 – \_\_\_\_\_

5 – \_\_\_\_\_  
 6 – \_\_\_\_\_  
 7 – \_\_\_\_\_

2.6 Розгляньте мікропрепарат «Дроблення яйцеклітини жаби». Замалюйте та зробіть відповідні позначення

- анімальний полюс
- вегетативний полюс
- мікромери
- макромери
- борозна ділення

2.7 Розгляньте мікропрепарат «Бластула жаби». Замалюйте та зробіть відповідні позначення

- дах бластули (анімальний полюс)
- дно бластули (вегетативний полюс)
- крайова (проміжна) зона
- бластомер
- бластодерма
- бластоцель

2.8 Розгляньте мікропрепарат «Первинна смужка ембріона курки (поперечна зріз)». Замалюйте та зробіть відповідні позначення

- ектодерма
- первинна смужка
- первинна борозна
- ентодерма
- мезодерма

2.9. Що таке бластомери? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.10 Чим відрізняється дроблення від звичайного мітотичного поділу? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.11 В чому заключається правило Гертвига-Сакса? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Завдання 3. Гастрюляція**

3.1 Дайте визначення процесу гастрюляції? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.2 Які механізми лежать в основі гастрюляції? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---



---



---



---

3.3. Розгляньте мікропрепарат «Гаструла жаби». Зробіть необхідні позначення  
 вентральна губа бластопора  
 дорзальна губа бластопора  
 ентодерма  
 ектодерма  
 бластоцель  
 гастроцель  
 бластопор  
 жовткова пробка

3.4 Що таке зародковий організатор? \_\_\_\_\_

3.5. Що таке зародковий диск (щиток)? \_\_\_\_\_

---



---

3.6. Заповніть таблицю «Зародкові листки та їх похідні», вказавши похідні організму людини від кожного зародкового листка

Назва зародкового листка	Похідне
Ектодерма	
Мезодерма	
Ентодерма	

3.7. Дайте визначення сомітам? \_\_\_\_\_

---



---

3.8. Розгляньте мікропрепарат «Нейрула жаби». Зробіть відповідні позначення  
 ентодерма  
 мезодерма  
 ектодерма  
 нервова пластинка  
 нервовий жолобок (нервова трубка)  
 нервові валики  
 хорда  
 первинна кишка

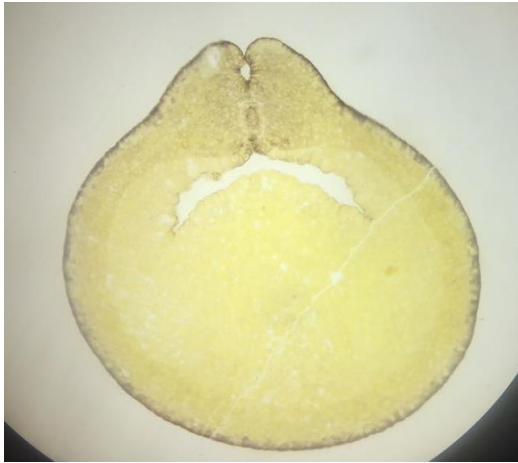


Рис. 2.4 – Нейрула жаби

3.9. Розгляньте мікропрепарат «Тотальний препарат курячого зародку 16-36 годин інкубації». Зробіть відповідні позначення

- первинна смужка
- первинна борозенька
- світле поле
- темне поле
- первинна ямка
- головний відросток
- гензеновський вузлик
- соміти
- очні пухирі
- перикардіальна порожнина
- первинний передній мозковий пухир
- первинний середній мозковий пухир
- первинний задній мозковий пухир
- кров'яні острівці



Рис. 2.5 – Тотальний препарат курячого зародку

3.10. Що таке органогенез? В чому заключається цей процес? \_\_\_\_\_

---



---

3.11. Як, на вашу думку, вивчаючи ембріональний розвиток тварин різних груп, можна довести єдність походження усіх тваринних організмів? \_\_\_\_\_

---



---



---

3.12. Розгляньте мікропрепарат «Закладка осьових органів (поперечний розріз)». Зробіть необхідні позначення

- |                |           |
|----------------|-----------|
| ектодерма      | хорда     |
| нервова трубка | ентодерма |
| невроцель      | соміти    |

нефротом  
спанхнотом  
парієнтальний листок

вісцеральний листок  
кровоносна судина

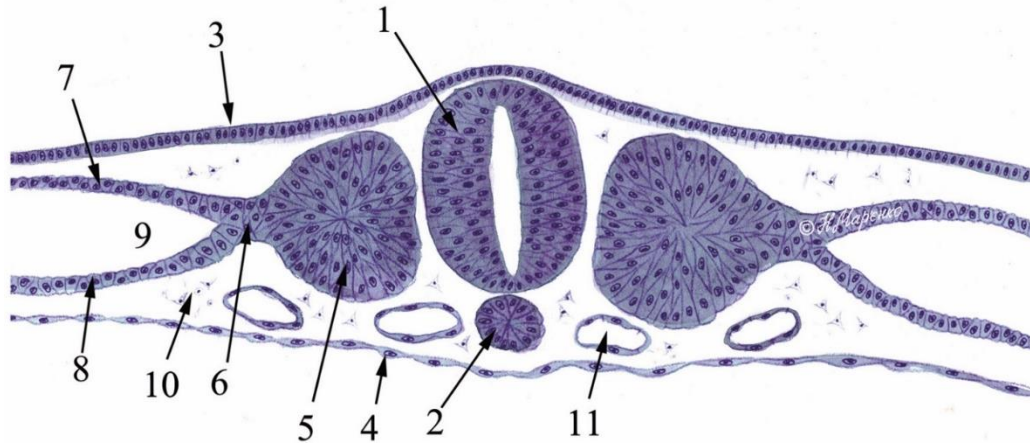
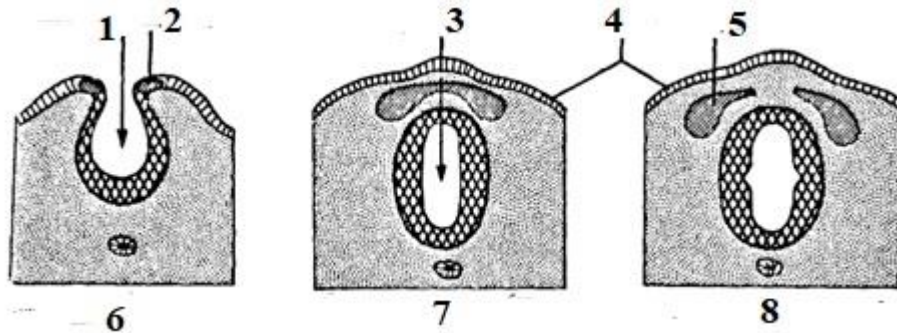


Рис. 2.6 – Поперечний зріз курячого заробку

3.13. Які осьові органи ви знаєте? \_\_\_\_\_

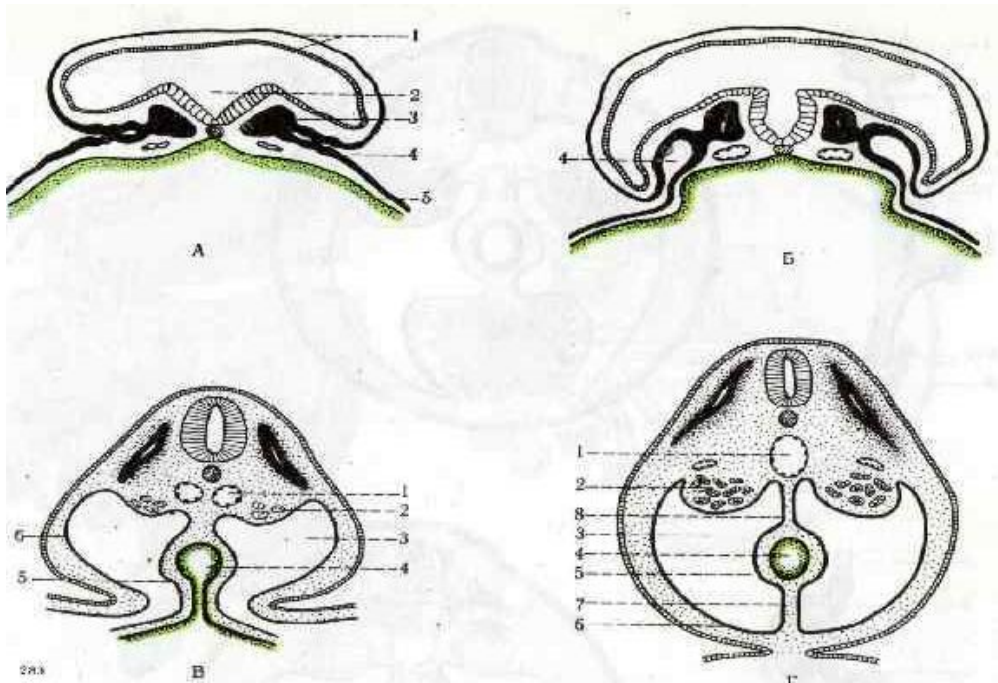
3.14. Розгляньте рисунок та опишіть процес, що зображений на ньому. Зробіть відповідні позначення



- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1 – _____ | 5 – _____ |
| 2 – _____ | 6 – _____ |
| 3 – _____ | 7 – _____ |
| 4 – _____ | 8 – _____ |

3.15. Що є індуктором утворення нервової трубки? \_\_\_\_\_

3.16. Розгляньте рисунок та опишіть процес, що зображений на ньому. Зробіть відповідні позначення



А - \_\_\_\_\_  
 Б - \_\_\_\_\_  
 В - \_\_\_\_\_  
 1 - \_\_\_\_\_  
 2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_  
 4 - \_\_\_\_\_  
 5 - \_\_\_\_\_  
 6 - \_\_\_\_\_  
 7 - \_\_\_\_\_  
 8 - \_\_\_\_\_

3.17. Розгляньте мікропрепарат «Плацента (плідна частина)». Зробіть необхідні позначення

- кровоносні судини
- сполучна тканина
- трофобласт
- стовбурові хоріальні ворсинки
- амніотична пластинка
- амніотичний епітелій
- хоріальна пластинка

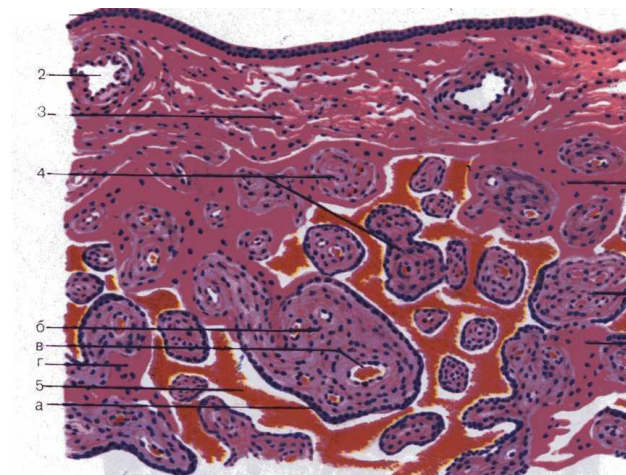


Рис. 2.7 – Плідна частина плаценти

3.18. Розгляньте мікропрепарат «Плацента (материнська частина)». Зробіть відповідні позначення

- судини
- септи
- хоріальні ворсинки
- базальна пластинка ендометрію

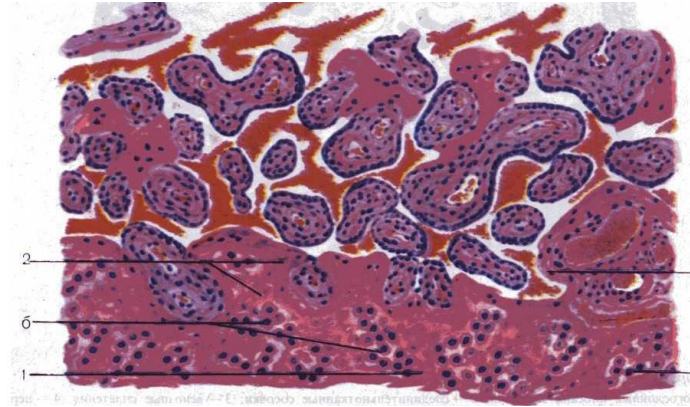


Рис. 2.8 – Материнська частина плаценти

3.19. Розгляньте мікропрепарат «Утворення тулубової та амніотичної складки (поперечний зріз ембріона курки на третю добу)». Зробіть відповідні позначення

- |                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| ектодерма          | невроцель                         |
| ентодерма          | соміти                            |
| амніотична складка | нефротом                          |
| тулубова складка   | парієнтальний листок спланхнотома |
| хорда              | вісцеральний листок спланхнотома  |
| нервова трубка     | кровоносна судина                 |

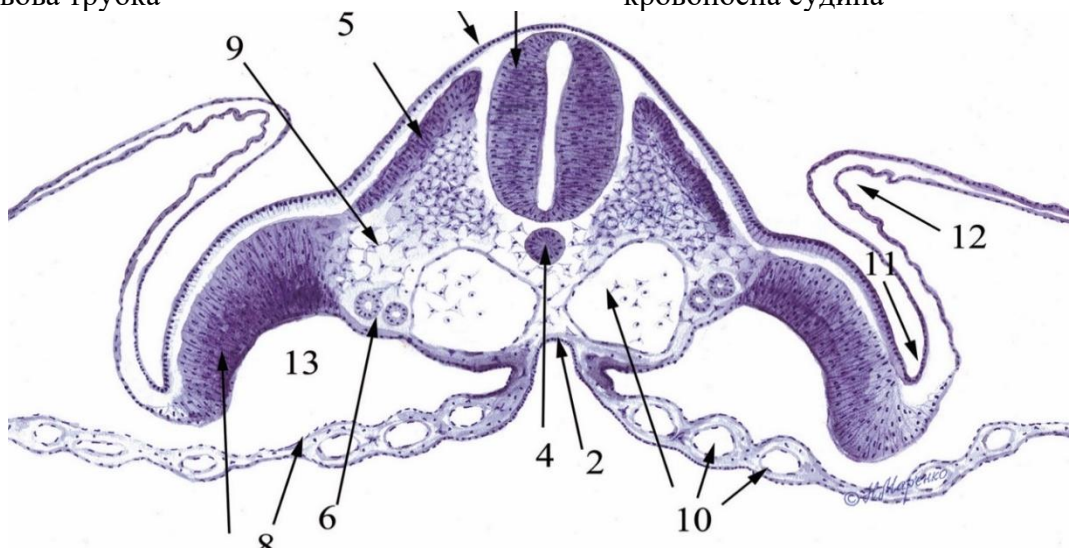


Рис. 2.9. - Утворення тулубової та амніотичної складки (поперечний зріз ембріона курки на третю добу)

3.20. Розгляньте мікропрепарат «Амніотична оболонка плоду». Зробіть відповідні позначення

- позазародкова мезодерма
- позазародкова ектодерма



Рис. 2.10 – Поперечний зріз амніотичного пухиря

3.21. Розгляньте мікропрепарат «Поперечний зріз пуповини». Зробіть відповідні позначення

амніотичний епітелій  
жовтковий міхур  
порожнина алантоїсу  
вена  
артерія  
слизова тканина

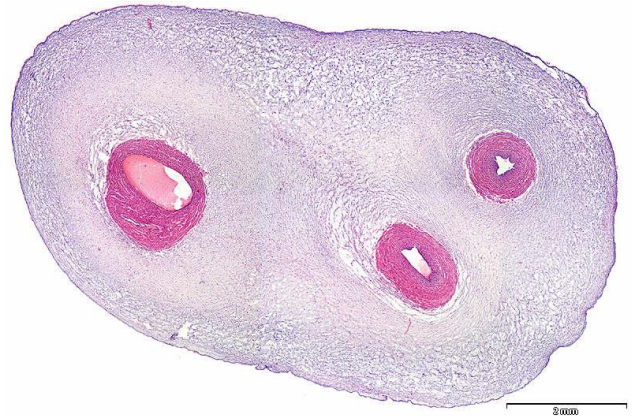
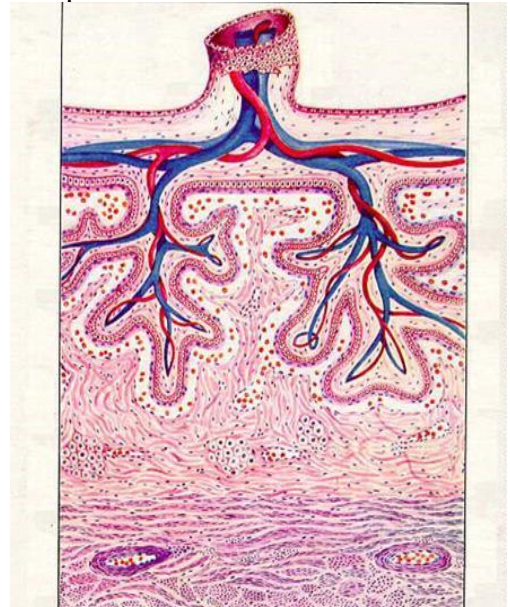


Рис. 2.11 – Поперечний зріз пуповини

3.22. Розгляньте мікропрепарат «Ворсинка хоріона». Зробіть відповідні позначення  
кровоносні судини  
симпластотрофобласт  
відгалуження ворсинки

Рис. 2.12 – Ворсинка хоріона



**Рефлексія:** виставте собі оцінку за виконані завдання за 10-бальною шкалою відповідно до критерій оцінювання на стр. 5.



### Лабораторна робота №3

**Тема:** «ПОСТЕМБРІОНАЛЬНИЙ РОЗВИТОК. РІСТ І РОЗВИТОК. ЛІНЬКА»

**Мета:** сформувані у здобувачів цілісне уявлення про постембріональний розвиток різних груп організмів; продемонструвати різноманітність шляхів постембріонального розвитку та взаємозв'язок із адаптацією організмів до умов життя.

#### Рекомендована література:

1. Alwes F., Scholtz G. Cleavage and gastrulation of the euphausiacean *Meganyctiphanes norvegica* (Crustacea, Malacostraca). *Zoomorphology* (2004) 123:125–137. DOI 10.1007/s00435-004-0095-6
2. Belles X. The metamorphosis of insects and their regulation. // *Comptes Rendus Biologies.*– 2019.– Vol. 342, № 7-8.– P. 254-256
3. Gilbert S. F. *Developmental Biology.* – 9 th ed. Sinauer Associates, Inc., 2010. – 809 pp
4. Jindra M., Bellés X., Shinoda T. Molecular basis of juvenile hormone signaling. // *Current Opinion in Insect Science.*– 2015.– Vol. 11.– P. 39-46
5. Minelli A et al. (eds.), *Arthropod Biology and Evolution*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013, DOI: 10.1007/978-3-642-36160-9\_4
6. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації. – Луцьк, РВВ “Медіа”, 2015.– 36 с.
7. Варенюк І.М., Держинський М.Е. Основи постнатального онтогенезу.– Київ, 2022.– 285 с
8. Луцик, О. Д. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. – К. : Книга плюс, 2003.
9. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 656 с.: іл.
10. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: Навчальний посібник / За ред. І.М. Рожкова. – Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О.Сухомлинського, 2007.- 183 с.: 76 іл.
11. Шкуропат, А. В. Гістологія з основами ембріології: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів спеціальності 091 Біологія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Для студентів денної, заочної та екстернатної форми навчання / А. В. Шкуропат. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2020. - 84 с.

#### Питання для самопідготовки

1. Стадії постембріонального росту
2. Чергування поколінь (на прикладі рослин)
3. Дайте визначення процесів росту
4. Загальна характеристика процесів росту
5. Типи росту організмів
6. Метаморфоз, види метаморфозу
7. Типи розвитку
8. Линька у безхребетних та хребетних тварин
9. Фази росту волосини
10. Фази росту клітин в популяції

#### Хід роботи

1. Дайте визначення наступним поняттям  
Постембріональний розвиток – це \_\_\_\_\_

---



---



---



---

Ріст – це \_\_\_\_\_

Розвиток – це \_\_\_\_\_

Діапауза – це \_\_\_\_\_

Життєвий цикл - \_\_\_\_\_

Метаморфоз – це \_\_\_\_\_

Неотенія – це \_\_\_\_\_

Линька – це \_\_\_\_\_

2. Заповніть таблицю «Стадії постембріонального періоду»

Тип розвитку	Прямий	Непрямий
Стадії постембріонального розвитку		

3 Заповніть таблицю «Типи розвитку»

Характеристика	Прямий розвиток	Непрямий розвиток з неповним перетворенням	Непрямий розвиток з повним перетворенням
Групи тварин			
Наявність метаморфозу			

Подібність личинки до дорослої особини			
--	--	--	--

## 4. Надайте характеристику різним поколінням рослин

Характеристика	Спорогенез	Гаметогенез

## 5. Надайте характеристику різним поколінням тварин

Характеристика	Метагенез	Гетерогонія

## 6. Надайте характеристику типам метаморфозу

Тип метаморфозу	Характеристика
Еволютивний	
Революційний (катастрофічний)	
Некробіотичний	

7. У чому, на вашу думку, полягає значення метаморфозу? \_\_\_\_\_

---



---

8. В чому полягає ембріонізація личинкової стадії? \_\_\_\_\_

---



---

## 9. Заповніть таблицю «Типи росту»

Живі організми	Обмежений ріст	Необмежений ріст
Рослини		
Молюски		
Комахи		
Риби		
Птахи		
Ссавці		

10. Процесам росту часто властива періодичність. Наприклад, рослини, комахи, багато хребетних помірних широт в зимовий період мають суттєво знижену інтенсивність процесів метаболізму, а відповідно, і росту. Як називається період тимчасового фізіологічного спокою?

11. Напишіть, які переваги мають тварини із повним перетворенням, порівняно із тваринами з іншим типом розвитку?

12. Заповніть комірки схеми «Життєвий цикл»

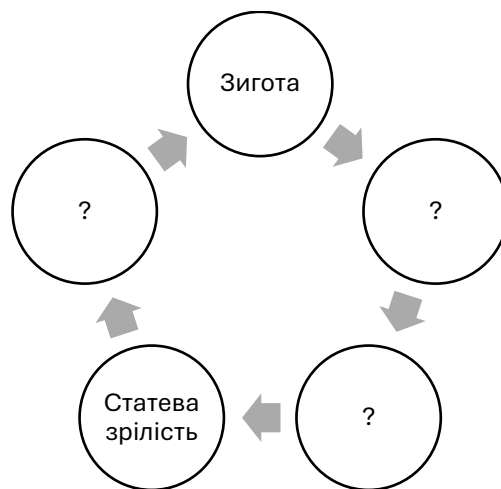


Рис. 3.1 – Життєвий цикл

13. Заповніть таблицю «Значення линьки для різних груп тварин»

Група тварин	Значення линьки
Безхребетні	
Хребетні	

14. В таблиці «Етапи линьки членистоногих» надайте характеристику етапам линьки:

Етапи линьки	Коротка характеристика
Відшарування кутикули від епідермісу	
Виділення екзувіальної рідини	
Синтез нової кутикули	

Скидання старої кутикули	
Збільшення лінійних розмірів тварини	
Склеротизація нової кутикули	

15. Що таке екзувіальна рідина? \_\_\_\_\_

---



---

16. В чому полягає процес склеротизації кутикули? \_\_\_\_\_

---



---

17. Напишіть, чим обумовлена сезонна линька птахів \_\_\_\_\_

---



---



---

18. Співставте різні види линьки птахів

Сезонна линька
Онтогенетична линька
Шлюбна линька

Приурочена до сезону розмноження
Пристосування до певного сезону
Оперення пташеняти змінюється на оперення дорослого птаха

19. Які гормони впливають на линьку птахів? \_\_\_\_\_

---

20. Яким чином здійснюється регуляція линьки ссавців? \_\_\_\_\_

---

21. Який тип росту притаманний ссавцям? \_\_\_\_\_

22. Що є лімітуючими чинниками росту тварин? \_\_\_\_\_

---

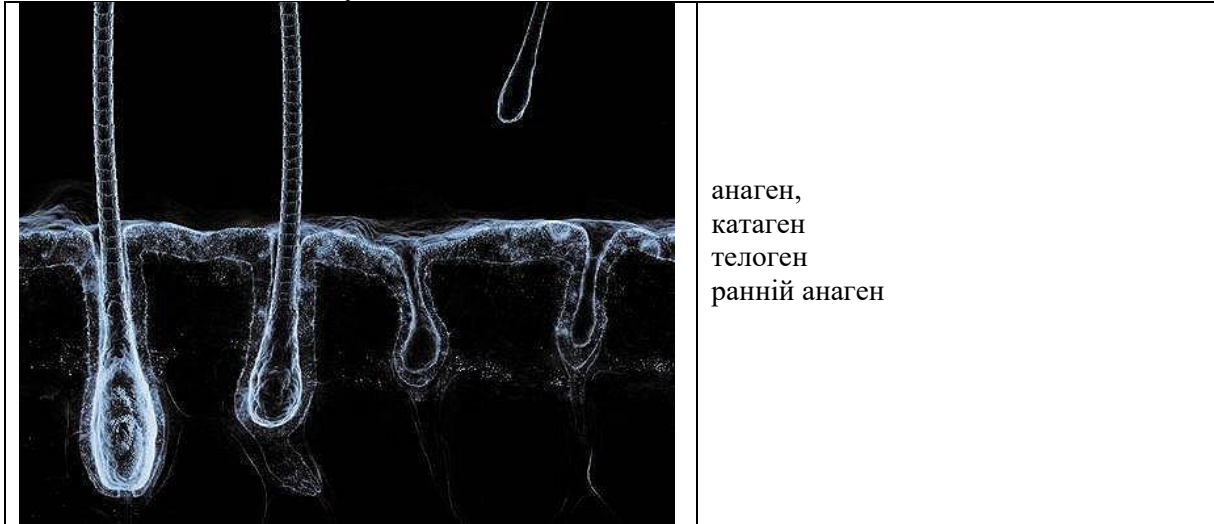


---



---

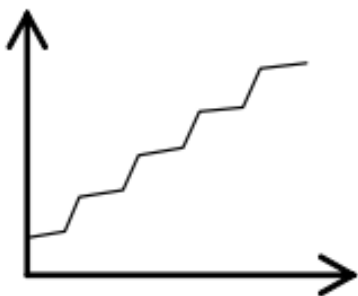
23. Підпишіть схему «Циклічні зміни волосини»



24. Заповніть таблицю «Типи росту»

	Обмежений ріст	Необмежений ріст
Групи організмів		
Періоди життя, в який відбувається ріст		
Графік росту		

25. На рисунку .. зображений графік росту. Надайте характеристику такому типу росту. Яким організмам притаманний такий тип росту?




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рис. 3.2. – Графік залежності інтенсивності росту в часі

26. Надайте характеристику алометричному та ізометричному росту

Алометричний ріст	Ізометричний ріст

27. Надайте порівняльну характеристику типам проліферативного росту клітин

Мультиплікативний ріст	Акреційний ріст	Рекурентний ріст

28. Напишіть, який тип росту зображений на рис.3.3? \_\_\_\_\_

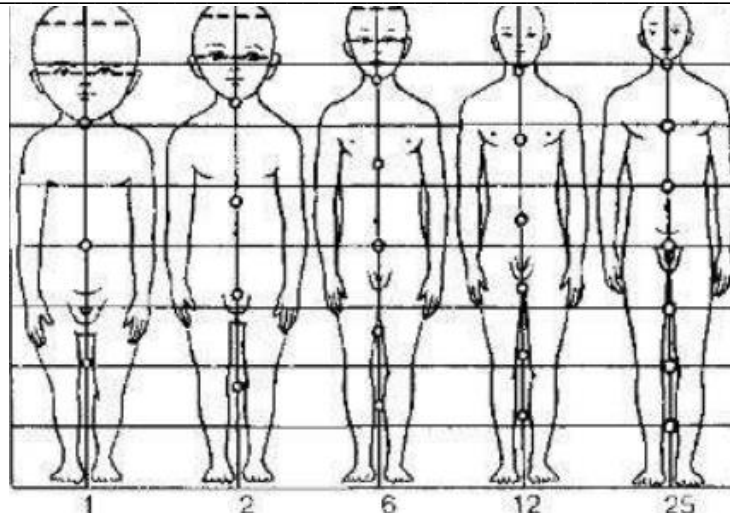


Рис. 3.3 – Відносне співвідношення різних частин тіла людини протягом онтогенезу

29. Надайте короткий опис фазам росту клітин в популяції

Фаза	Характеристика
Лаг-фаза	
Лог-фаза	
Стаціонарна	
Деградації	

30. Що таке партеногенез? \_\_\_\_\_

---



---



---

31. Чому у ссавців партеногенез є неможливим? \_\_\_\_\_

---

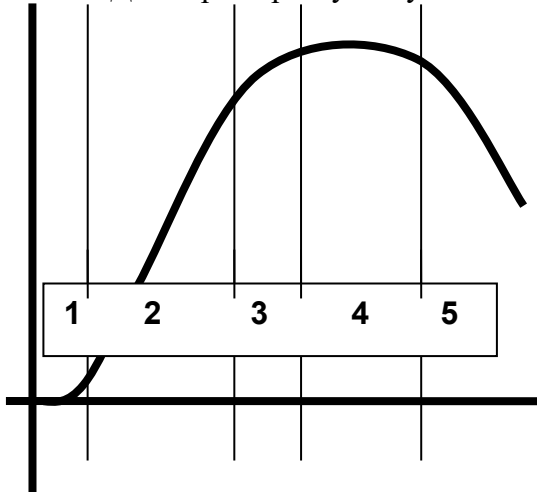


---



---

32. Дана крива росту популяції клітин, підпишіть фази росту популяції клітин (рис. 3.4)



1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

4 - \_\_\_\_\_

5 - \_\_\_\_\_

Рис. 3.4 – Крива росту популяції

33. Що таке генетичний імпринтинг? \_\_\_\_\_

---



---



---

**Рефлексія:** виставте собі оцінку за виконані завдання за 10-бальною шкалою відповідно до критерій оцінювання на стр. 5.



## Лабораторна робота №4

### Тема: «ОНТОГЕНЕЗ РОСЛИН»

**Мета:** сформувати уявлення про індивідуальний розвиток рослин; вивчити різноманітність життєвих циклів рослин.

#### Рекомендована література:

1. Gilbert S. F. Developmental Biology. – 9 th ed. Sinauer Associates, Inc., 2010. – 809 pp
2. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації. – Луцьк, РВВ “Медіа”, 2015.– 36 с.
3. Луцик, О. Д. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. – К. : Книга плюс, 2003.
4. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 656 с.: іл.
5. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: Навчальний посібник / За ред. І.М. Рожкова. – Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О.Сухомлинського, 2007.- 183 с.: 76 іл.
6. Шкурпат, А. В. Гістологія з основами ембріології: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів спеціальності 091 Біологія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Для студентів денної, заочної та екстернатної форми навчання / А. В. Шкурпат. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2020. - 84 с.

#### Питання для самопідготовки

1. Чергування поколінь в онтогенезі рослин
2. Життєвий цикл мохоподібних
3. Життєвий цикл папоротеподібних
4. Життєвий цикл плауноводібних
5. Життєвий цикл голонасінних
6. Життєвий цикл покритонасінних
7. Охарактеризуйте співвідношення між гаметофітом та спорофітом у різних відділах рослин

### Хід роботи

1. Надайте характеристику етапам онтогенезу рослин:

Етап	Характеристика
ембріональний	
ювенільний	
репродуктивний	

старість	

2. Розтлумачте, в чому різниця між календарним та фізіологічним (загальним) віком органу рослини \_\_\_\_\_

---



---



---

3. З яким явищем пов'язано утворення різних кілець стовбура дерев помірного клімату?

---



---

4. Дайте визначення наступним термінам:

Проростання - \_\_\_\_\_

---



---

Кущіння - \_\_\_\_\_

---



---

Цвітіння – \_\_\_\_\_

---



---

Плід - \_\_\_\_\_

---



---

5. Дайте характеристику різним типам росту рослин:

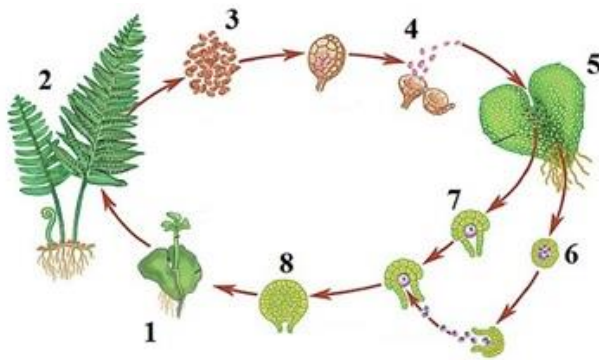
Тип	Характеристика
апикальний	
інтеркалярний	

базальний	
-----------	--

6. Заповніть таблицю та вкажіть, яке домінуюче покоління наявно у даного відділу рослин

Відділ рослин	Домінуюче покоління
Папоротеподібні	
Хвоцеподібні	
Плауноподібні	
Мохоподібні	
Голонасінні	
Покритонасіння	

7. Підпишіть позначення на рисунку «Життєвий цикл папороттеподібних» (рис. 4.1)



- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_
- 6 - \_\_\_\_\_
- 7 - \_\_\_\_\_
- 8 - \_\_\_\_\_

Рис. 4.1 - Життєвий цикл папороттеподібних

8. Користуючись рисунком «Загальна схема життєвого циклу рослин» (рис. 4.2), дайте відповіді на наступні питання:

Які два покоління складають життєвий цикл рослин? \_\_\_\_\_

Які події відбуваються в гаметофіті? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Які події відбуваються в спорофіті? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

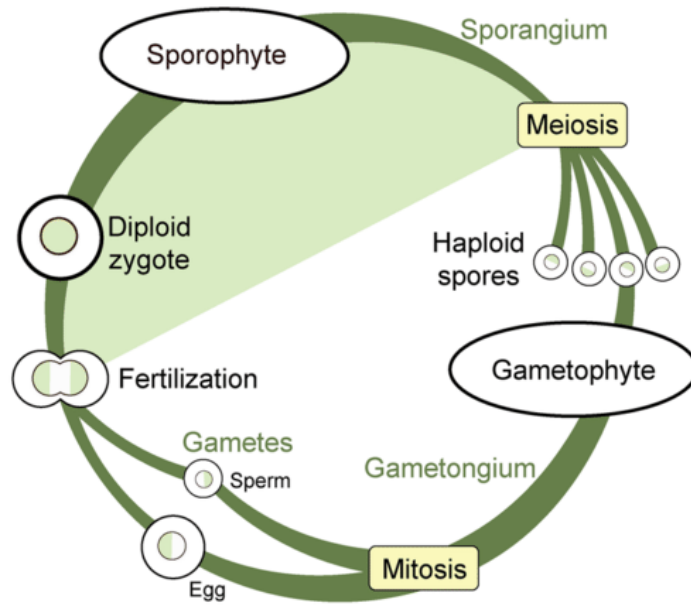
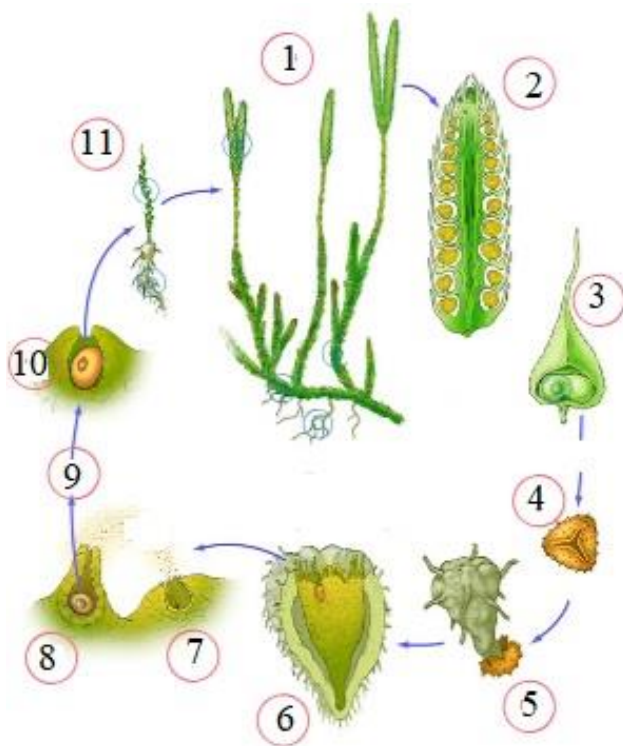


Рис. 4.2. - Загальна схема життєвого циклу рослин

9. Підпишіть позначення на рисунку «Життєвий цикл плауноподібних» (рис. 4.4)



- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_
- 6 - \_\_\_\_\_
- 7 - \_\_\_\_\_
- 8 - \_\_\_\_\_
- 9 - \_\_\_\_\_
- 10 - \_\_\_\_\_
- 11 - \_\_\_\_\_

Рис. 4.4 - Життєвий цикл плауноподібних

10. Підпишіть позначення на рисунку «Життєвий цикл голонасінних» (рис. 4.3)

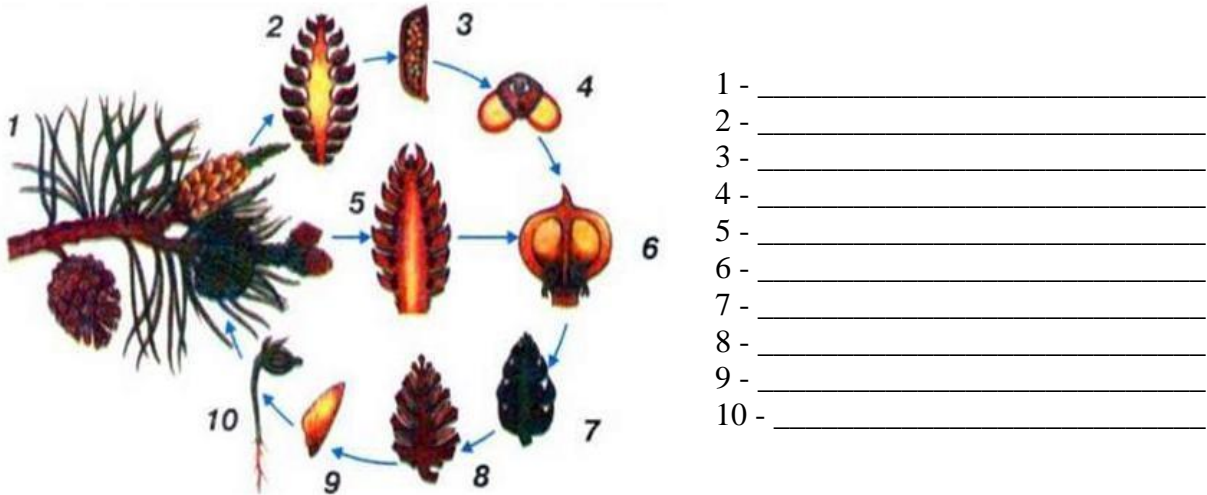


Рис. 4.3 - Життєвий цикл голонасінних

11. Підпишіть позначення на рисунку «Життєвий цикл покритонасінних» (рис. 4.5)

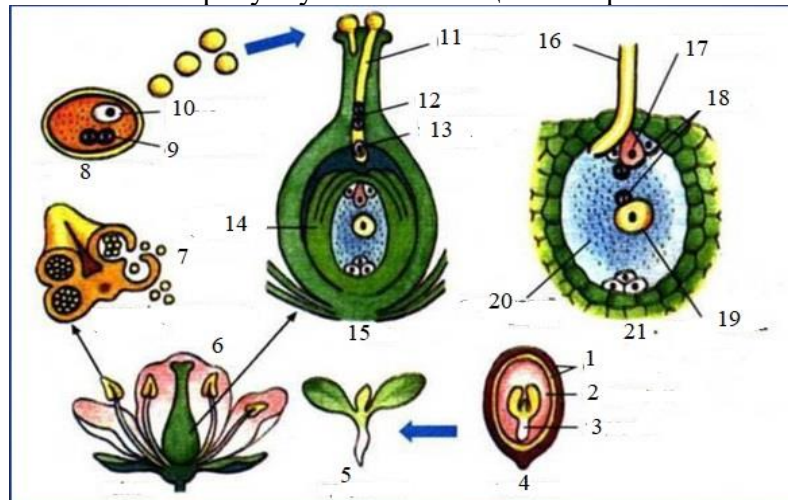


Рис. 4.5 - Життєвий цикл голонасінних

- |            |            |
|------------|------------|
| 1 - _____  | 12 - _____ |
| 2 - _____  | 13 - _____ |
| 3 - _____  | 14 - _____ |
| 4 - _____  | 15 - _____ |
| 5 - _____  | 16 - _____ |
| 6 - _____  | 17 - _____ |
| 7 - _____  | 18 - _____ |
| 8 - _____  | 19 - _____ |
| 9 - _____  | 20 - _____ |
| 10 - _____ | 21 - _____ |
| 11 - _____ |            |

**Рефлексія:** виставте собі оцінку за виконані завдання за 10-бальною шкалою відповідно до критерій оцінювання на стр. 5.

## Лабораторна робота №5

### Тема: «ОНТОГЕНЕЗ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН»

**Мета:** продемонструвати різноманітність життєвих циклів безхребетних тварин; розглянути залежність життєвого циклу та умов існування.

#### Рекомендована література:

1. Minelli A. et al. (eds.), *Arthropod Biology and Evolution*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013, DOI: 10.1007/978-3-642-36160-9\_4
2. Alwes F., Scholtz G. Cleavage and gastrulation of the euphausiacean *Meganocytiphanes norvegica* (Crustacea, Malacostraca). *Zoomorphology* (2004) 123:125–137. DOI 10.1007/s00435-004-0095-6
3. Belles X. The metamorphosis of insects and their regulation. // *Comptes Rendus Biologies.*– 2019.– Vol. 342, № 7-8.– P. 254-256
4. Gilbert S. F. *Developmental Biology*. – 9 th ed. Sinauer Associates, Inc., 2010. – 809 pp
5. Jindra M., Bellés X., Shinoda T. Molecular basis of juvenile hormone signaling. // *Current Opinion in Insect Science.*– 2015.– Vol. 11.– P. 39-46
6. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації. – Луцьк, РВВ “Медіа”, 2015.– 36 с.
7. Варенюк І.М., Держинський М.Е. Основи постнатального онтогенезу.– Київ, 2022.– 285 с
8. Луцик, О. Д. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. – К. : Книга плюс, 2003.
9. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 656 с.: іл.
10. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: Навчальний посібник / За ред. І.М. Рожкова. – Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О.Сухомлинського, 2007.- 183 с.: 76 іл.
11. Шкурпат, А. В. Гістологія з основами ембріології: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів спеціальності 091 Біологія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Для студентів денної, заочної та екстернатної форми навчання / А. В. Шкурпат. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2020. - 84 с.

#### Питання для самопідготовки

1. Життєвий цикл губок
2. Життєвий цикл кишковопорожнинних
3. Життєвий цикл членистоногих
4. Життєвий цикл голкошкірих

#### Хід роботи

##### Завдання 1. Розвиток несправжніх багатоклітинних двошарових тварин (губок)

1.1. Напишіть личинку кожного класу губок та надайте їй коротку характеристику

Клас губок	Тип личинки, характеристика
Вапнякові губки	
Скляні губки	

Невапнякові губки	
-------------------	--

**Завдання 2. Розвиток справжніх двошарових тварин з радіальною симетрією (кишководорожнинні)**

2.1. Напишіть личинку кожного класу кишководорожнинних та надайте їй коротку характеристику

Клас кишководорожнинних	Тип личинки, характеристика
Гідроїдні поліпи	
Сцифомедузи	
Коралові поліпи	

2.2. Зробіть підписи на рис. 5.1 «Життєвий цикл кишководорожнинних»

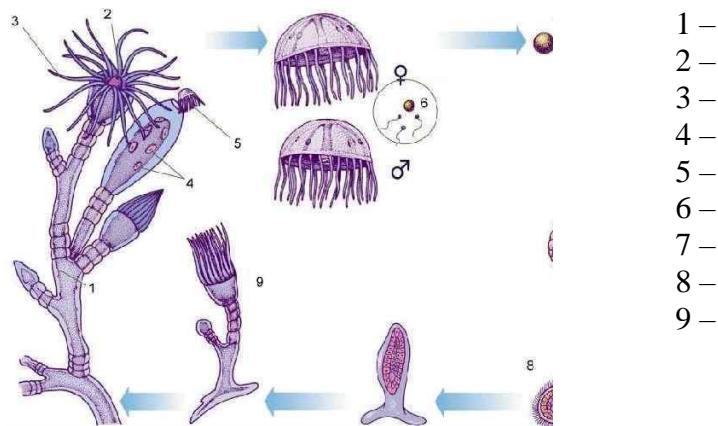


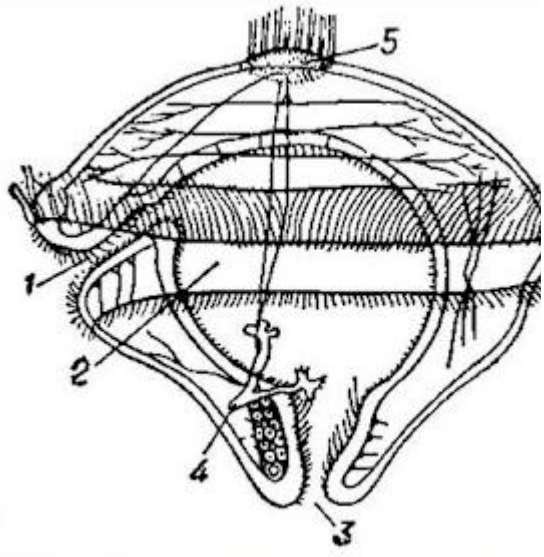
Рис. 5.1 – Життєвий цикл кишководорожнинних

**Завдання 3. Розвиток тришарових білатеральних тварин: лофотрохофорні (кільчасті черви, молюски)**

3.1. Порівняйте будову личинки кільчастих червів трохофори та молюсків велігера

Трохофора	Велігер

3.2. На рис. 5.2. зображено личинку кільчастих червів – трохофору. Зробіть позначення її структур



- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_

Рис. 5.2 – Трохофора

**Завдання 4. Розвиток тришарових білатеральних тварин: линяючі (круглі черви, ракоподібні, комахи)**

4.1. Надайте порівняльну характеристику личинки метатрохофори кільчастих червів та наупліуса і зоеа ракоподібних

Метатрохофора	Наупліус	Зоеа

4.2. Надайте назву мізидній стадії розвитку личинки різних представників десятиногих раків:

- Краб \_\_\_\_\_
- Лангуст \_\_\_\_\_

4.3. Надайте характеристику личинки комах, що утворюється при неповному перетворенні (геміметаболії) німфі \_\_\_\_\_

---



---

4.4. Напишіть механізми гістолізу, що відбувається під час фази лялечки \_\_\_\_\_

---



---



4.5. Що таке імагінальні диски? Яка їхня роль у формуванні імаго? \_\_\_\_\_

---



---



---

4.6. Надайте порівняльну характеристику личинкам комах із повним та неповним перетворенням

	Личинка комах із неповним перетворенням	Личинка комах із повним перетворенням
Схожість з імаго		
Наявність зовнішніх зачатків крил		
Рівень розвитку органів чуття		
Екологічна ніша імаго та личинки		
Наявність стадії лялечки		

4.7. На схемі зображено гормональну регуляцію метаморфозу комах. Перехід личинки до личинкової чи імагінальної лінки залежить від співвідношення концентрацій екдізону та ювенільного гормону. Допишіть в схемі недостаючі елементи

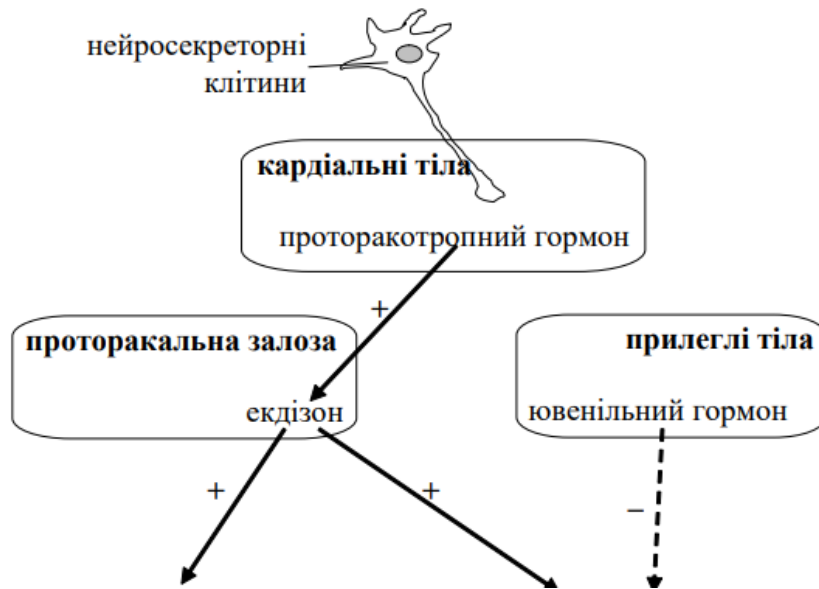


Рис. 5.3 – Гормональна регуляція метаморфозу комах

**Завдання 5. Розвиток тришарових білатеральних тварин: вториннороті (голкошкірі)**

5.2. Які, на вашу думку, мають адаптації онтогенезу безхребетні до різних умов середовища (наприклад, до життя у воді, на суші, у паразитичному середовищі)? \_\_\_\_\_

---

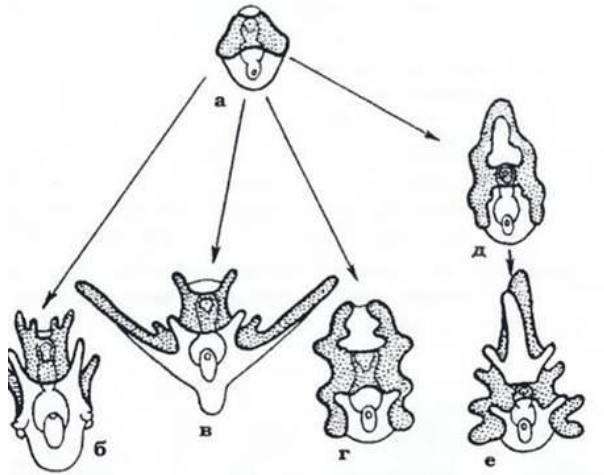


---



---

5.1. Підпишіть назви личинок та в дужках вкажіть, у якого класу голкошкірих вони утворюються (рис. 5.4)



- А - \_\_\_\_\_
- Б - \_\_\_\_\_
- В - \_\_\_\_\_
- Г - \_\_\_\_\_
- Д - \_\_\_\_\_

Рис. 5.4 –Личинки голкошкірих

5.3. Порівняйте онтогенез різних груп безхребетних (кишковопорожнинні, комахи, кільчастих черв'яків, молюсків) за такими параметрами

Характеристика	кишковопорожнинні	комахи	кільчастих черв'яків	молюсків
Тип дроблення яйця				
Тип розвитку				
Тип личинки				
Тривалість життя				

**Рефлексія:** виставте собі оцінку за виконані завдання за 10-бальною шкалою відповідно до критерій оцінювання на стр. 5.

## Лабораторна робота №6

### Тема: «ОНТОГЕНЕЗ ХРЕБЕТНИХ ТВАРИН. АНАМНІЇ ТА АМНІОТИ. ПРОВІЗОРНІ ОРГАНИ»

**Мета:** сформувати уявлення про особливості індивідуального розвитку хребетних тварин, відмінності у розвитку анамній та амніот; вивчити провізорні органи різних груп хребетних.

#### Рекомендована література:

1. Dolan, C. P., Yang, T. J., Zimmel, K., Imholt, F., Qureshi, O., Falck, A., Gregory, J., Mayes, M., Ritchie, K., Koester, H., Daniel, B., Yan, M., Yu, L., Suva, L. J., Gaddy, D., Dawson, L. A., Muneoka, K., & Brunauer, R. (2022). Epimorphic regeneration of the mouse digit tip is finite. *Stem cell research & therapy*, 13(1), 62. <https://doi.org/10.1186/s13287-022-02741-2>
2. Gilbert S. F. *Developmental Biology*. – 9 th ed. Sinauer Associates, Inc., 2010. – 809 pp
3. Ramathal, Cyril & Pera, Renee & Turek, Paul. (2011). Embryonic Stem Cells and the Germ Cell Lineage. 10.5772/25116
4. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації. – Луцьк, РВВ “Медіа”, 2015.– 36 с.
5. Варенюк І.М., Дзержинський М.Е. Основи постнатального онтогенезу.– Київ, 2022.– 285 с
6. Луцик, О. Д. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. – К. : Книга плюс, 2003.
7. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 656 с.: іл.
8. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: Навчальний посібник / За ред. І.М. Рожкова. – Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О.Сухомлинського, 2007.- 183 с.: 76 іл.
9. Шкуропат, А. В. Гістологія з основами ембріології: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів спеціальності 091 Біологія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Для студентів денної, заочної та екстернатної форми навчання / А. В. Шкуропат. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2020. - 84 с.

#### Питання для самопідготовки

1. Розвиток анамній
2. Порівняльна характеристика розвитку анамній та амніот
3. Будова яйця
4. Провізорні органи: їх будова та функції
5. Внутрішньоутробний розвиток
6. Класифікація плацент

#### Хід роботи

##### Завдання 1. Розвиток анамній: ланцетник, риби, амфібії

1.1. На рисунку 6.1 зображена личинка ланцетника та доросла особина. Напишіть, яких органів не має личинка в порівнянні із дорослою особиною? \_\_\_\_\_

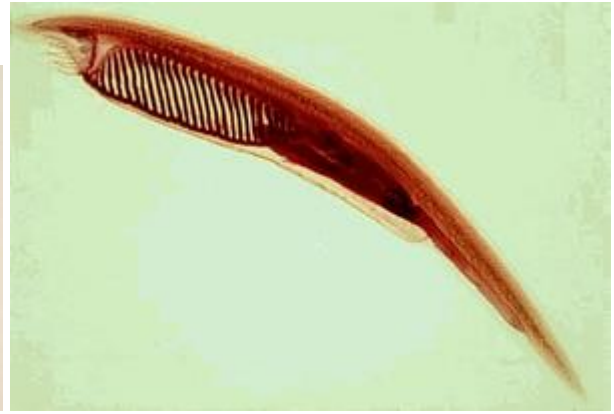
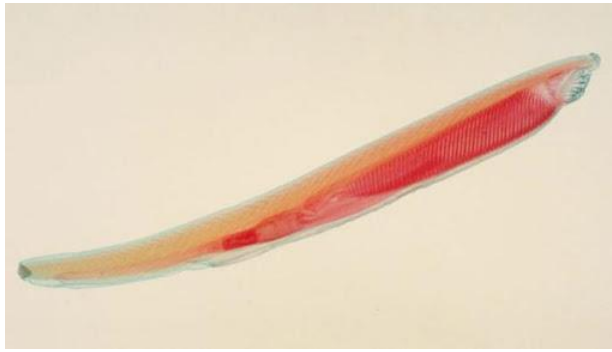
---



---



---



А – личинка

Б – доросла особина

Рис. 6.1 – Стадії розвитку ланцетника

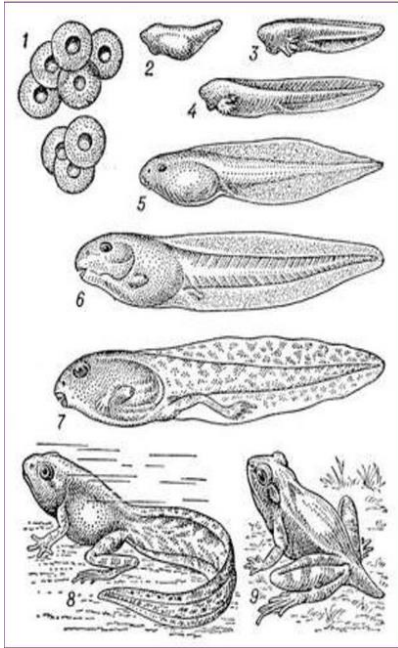
1.2. У асцидії личинка вільноплаваюча та має розширений передній кінець і хвіст. Личинка має личинкові органи – хорду, нервову трубку з розширенням на передньому кінці, вічко, статоліт, прикріплювальний апарат, м'язові стрічки, що розташовані по боках від хорди. Личинки не живляться та служать для розселення. Через певний час після виходу із зародкових оболонок личинка прикріплюється ротовим кінцем до субстрату, личинкові органи редукуються та розвиваються дефінітивні. Личинка має більш складну бідову порівняно із дорослою особиною. Як називається такий тип метаморфозу? \_\_\_\_\_

1.3. Порівняйте морфологічні особливості личинки кісткових риб – малька та дорослих особин

Мальок	Доросла риба

1.4. Намалюйте схему гормональної регуляції метаморфозу амфібій. Обов'язково вкажіть на схемі пролактин, трийодтиронін, тироксин пролактин-інгібуючий гормон та тиреолиберин та залози, що їх виробляють

1.5. Дайте назви кожній стадії розвитку безхвостих амфібій на рисунку 6.2



- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_
- 6 - \_\_\_\_\_
- 7 - \_\_\_\_\_
- 8 - \_\_\_\_\_
- 9 - \_\_\_\_\_

Рис. 6.2 – стадії розвитку безхвостих амфібій

**Завдання 2. Розвиток амніот: рептилії, птахи, ссавці**

2.1. Яку перевагу, на вашу думку, надає розвиток зародка в яйці порівняно з розвитком анамнії? \_\_\_\_\_

---



---



---

2.2. Яку перевагу, на вашу думку, надає перехід на плацентарний розвиток?

---



---



---

2.3. Заповніть таблицю «Типи росту птахів»

Тип росту	Група птахів
Маса пташеня збільшується до маси дорослого птаха за гніздовий період	
Маса пташеня збільшується більше маси дорослого птаха за гніздовий період, а після вильоту зменшується	
Маса пташеня не досягає маси дорослого птаха за гніздовий період, ріст продовжується вже після виходу з гнізда	

2.4. Яку перевагу, на вашу думку, надає перехід на плацентарний розвиток, що відбувся у ссавців? \_\_\_\_\_

---



---



---

2.5. Заповніть таблицю «Гормональна регуляція росту ссавців»

Гормон	Дія на процеси росту
Інсулін	
Тиреоїдні гормони	
Андрогени	
Естрогени	
Пролактин	
Глюкокортикоїди	
Мінералокортикоїди	
Паратгормон	
Кальцитонін	

2.6. Розгляньте схему на рисунку 6.3 регуляції росту у ссавців та выпишіть гормони, які збільшують інтенсивність росту, а які, навпаки, пригнічують

Пригнічують \_\_\_\_\_

Збільшують \_\_\_\_\_

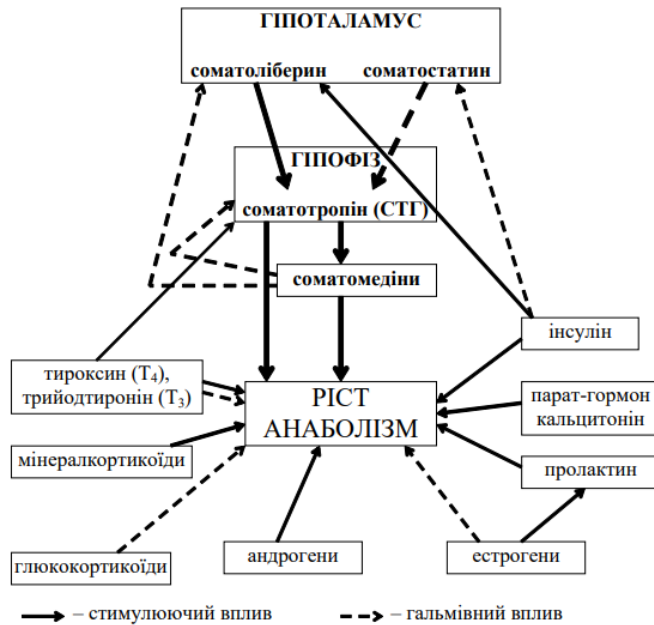


Рис. 6.3 – Гормональна регуляція росту

2.7. Дайте відповідь на питання, чому найбільші ссавці ведуть водний спосіб життя?

---

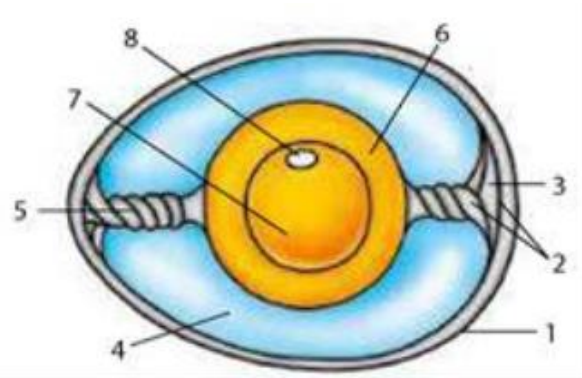


---



---

2.8. Зробіть підписи на рисунку 6.4 «Будова яйця птахів»



- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_
- 6 - \_\_\_\_\_
- 7 - \_\_\_\_\_
- 8 - \_\_\_\_\_

Рис. 6.4 - Будова яйця птахів

2.9. Яка функція провізорних органів? \_\_\_\_\_

---



---



---

2.10. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика яєць рептилій та птахів»

Характеристика	Рептилії	Птахи
Форма та розмір		
Шкаралупа		
Кількість жовтка		
Спосіб насиджування		
Зародкові оболонки		
Білок		

2.11. Що таке партеногенез? \_\_\_\_\_

---



---

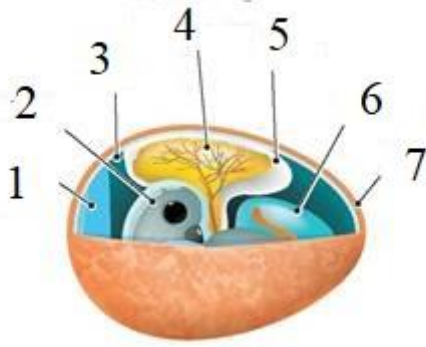
Чому у ссавців партеногенез є неможливим? \_\_\_\_\_

---



---

2.12. Підпишіть позначення на рисунку 6.5 «Провізорні органи птахів»



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

Рис. 6.5 – Провізорні органи птахів

2.13. Заповніть таблицю «Провізорні органи»

Провізорний орган	Функції
Жовтковий міхур	
Алантаїс	
Амніон	
Хоріон	
Плацента	
Пуповина	

2.14. Зробіть позначення на рисунку 6.6 «Поперечний зріз пуповини»

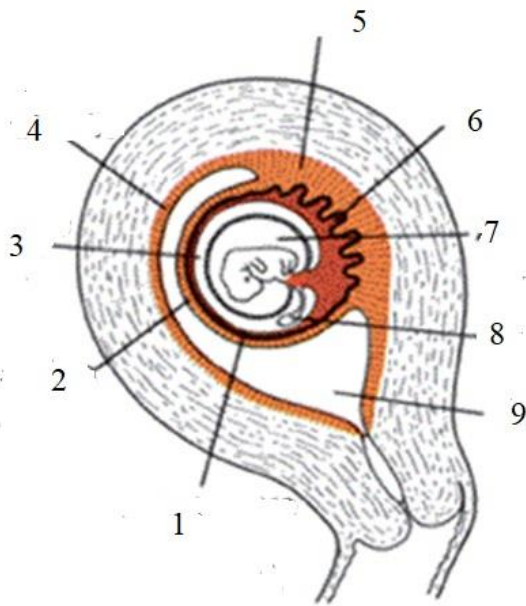


- 1 - пуповинна артерія  
 2 – пуповинна вена  
 3 – амніотичний епітелій  
 4 – «Вартонівські» драгли

Рис. 6.6 - Поперечний зріз пуповини



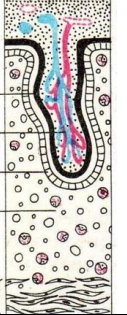
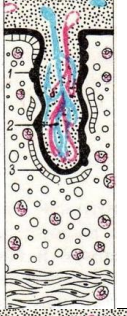

2.15. Підпишіть позначення на рисунку 6.7 «Провізорні органи людини»

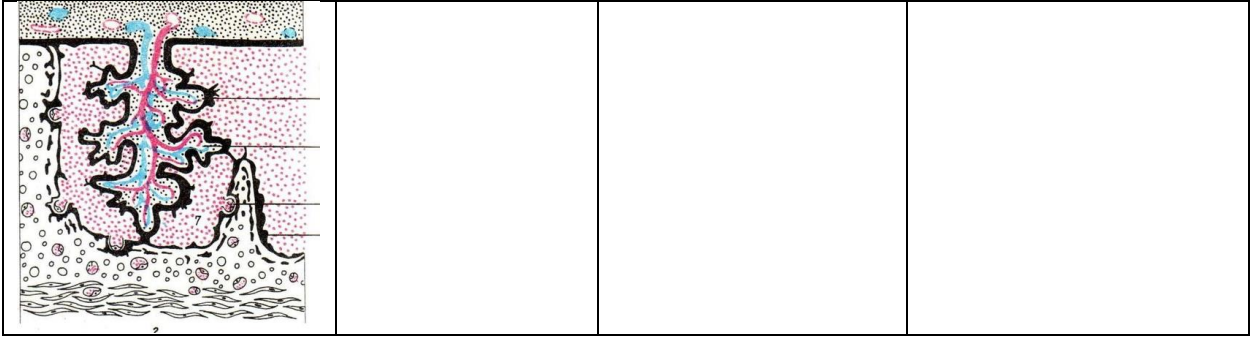


- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_
- 6 - \_\_\_\_\_
- 7 - \_\_\_\_\_
- 8 - \_\_\_\_\_
- 9 - \_\_\_\_\_

Рис. 6.7 – Провізорні органи людини

2.16. Заповніть таблицю «Класифікація плацент ссавців»

	Тип плаценти	Характеристика	Приклад тварини
			
			
			



**Рефлексія:** виставте собі оцінку за виконані завдання за 10-бальною шкалою відповідно до критерій оцінювання на стр. 5.

## Лабораторна робота №7

### Тема: «РЕГЕНЕРАЦІЯ. СТАРІННЯ ТА СМЕРТЬ»

**Мета:** сформувати цілісне уявлення про процеси регенерації, старіння та смерті організмів; продемонструвати різноманітність процесів регенерації; з'ясувати причини старіння та види клітинної смерті.

#### Рекомендована література:

1. Campisi, J., Karahi, P., Lithgow, G. J., Melov, S., Newman, J. C., & Verdin, E. (2019). From discoveries in ageing research to therapeutics for healthy ageing. *Nature*, 571(7764), 183–192. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1365-2>
2. Dolan, C. P., Yang, T. J., Zimmel, K., Imholt, F., Qureshi, O., Falck, A., Gregory, J., Mayes, M., Ritchie, K., Koester, H., Daniel, B., Yan, M., Yu, L., Suva, L. J., Gaddy, D., Dawson, L. A., Muneoka, K., & Brunauer, R. (2022). Epimorphic regeneration of the mouse digit tip is finite. *Stem cell research & therapy*, 13(1), 62. <https://doi.org/10.1186/s13287-022-02741-2>
3. Dziechciaż, M., & Filip, R. (2014). Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. *Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM*, 21(4), 835–838. <https://doi.org/10.5604/12321966.1129943>
4. Gilbert S. F. *Developmental Biology*. – 9 th ed. Sinauer Associates, Inc., 2010. – 809 pp
5. Maden M. (2018). The evolution of regeneration - where does that leave mammals?. *The International journal of developmental biology*, 62(6-7-8), 369–372. <https://doi.org/10.1387/ijdb.180031mm>
6. Ramathal, Cyril & Pera, Renee & Turek, Paul. (2011). Embryonic Stem Cells and the Germ Cell Lineage. 10.5772/25116.
7. Stocum D.L. *Foundations of regenerative biology and medicine*.– Bristol: IOP Publishing, 2018
8. Zhang, Y., Mignone, J., & MacLellan, W. R. (2015). Cardiac Regeneration and Stem Cells. *Physiological reviews*, 95(4), 1189–1204. <https://doi.org/10.1152/physrev.00021.2014>
9. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації. – Луцьк, РВВ “Медіа”, 2015.– 36 с.
10. Луцик, О. Д. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. – К. : Книга плюс, 2003.
11. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 656 с.: іл.
12. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: Навчальний посібник / За ред. І.М. Рожкова. – Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О.Сухомлинського, 2007.- 183 с.: 76 іл.
13. Шкуропат, А. В. Гістологія з основами ембріології: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів спеціальності 091 Біологія, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Для студентів денної, заочної та екстернатної форми навчання / А. В. Шкуропат. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2020. - 84 с.

#### Питання для самопідготовки

1. Охарактеризуйте процеси регенерації, її види
2. Чим відрізняється фізіологічна від репаративної регенерації
3. Типи стовбурових клітин
4. Гіпотези старіння
5. Типи клітинної смерті
6. Надайте порівняльну характеристику некрозу та апоптозу

### Хід роботи

1. Що таке регенерація? \_\_\_\_\_

---



---

2. Доповніть схему «Види регенерації»

Регенерація	
Фізіологічна	Репаративна

3. Яка роль фізіологічної регенерації? \_\_\_\_\_

---



---

4. Заповніть таблицю «Типи фізіологічної регенерації»

Характеристика	Внутрішньоклітинна	Проліферативна (клітинна)
За рахунок чого здійснюється		
Де відбувається		
Приклад		

5. За рахунок чого здійснюється клітинна (проліферативна) регенерація? \_\_\_\_\_

---



---

6. Наведіть приклади тканин з дуже високим регенераторним потенціалом (клітинна регенерація) \_\_\_\_\_

---



---

7. Що називається репаративною регенерацією? \_\_\_\_\_

---



---

8. Перерахуйте періоди репаративної регенерації

№	Назва періоду
1	
2	
3	
4	

9. За рахунок чого здійснюється репаративна регенерація? \_\_\_\_\_

---



---



---

10. Порівняйте між собою редиференціювання, трансдиференціювання та метаплазію

Редиференціювання	Трансдиференціювання	Метаплазія

11. Репаративна регенерація за рахунок малодиференційованих резервних клітин описана дуже добре для нижчих тварин. Малодиференційовані резервні клітини в ході ембріонального розвитку є попередниками клітин певної тварини. У дорослого організму зберігається невелика кількість таких клітин. Так, наприклад, інтерстиційні клітини жалких можуть давати початок будь-яким клітинам дорослого організму. У плоских червів у вигляді таких клітин виступають необласти. Чи є такі клітини у людини? Якщо так, наведіть приклади \_\_\_\_\_

---

12. Які ви знаєте тканинні ніші стовбурових клітин, за рахунок яких може здійснюватися регенерація? \_\_\_\_\_

---



---



---

13. Ствобурові клітини мають дві основні характеристики, що схематично відображені на рисунку 7.1. Які це характеристики? \_\_\_\_\_

---



---



---

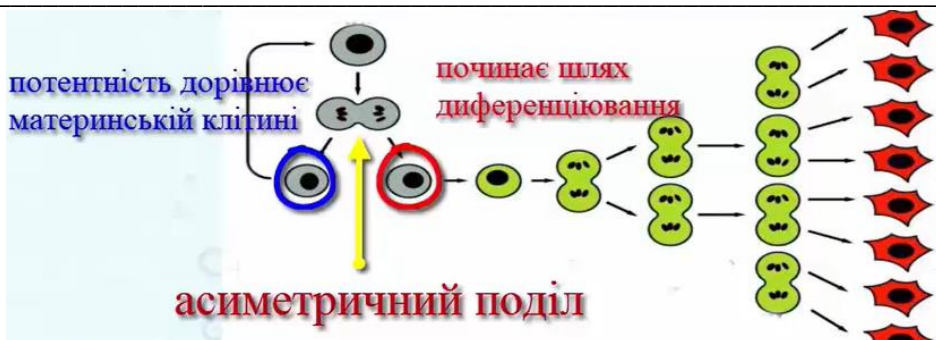


Рис. 7.1 – Властивості стовбурових клітин

14. Заповніть таблицю «Види стовбурових клітин»

Види стовбурових клітин	Характеристика
Тотипотентні	
Плюрипотентні	

Мультипотентні	
Уніпотентні	
Прогенітори	

15. Заповнити таблицю “Порівняльна характеристика типів клітинної смерті”

Характеристика	Апоптоз	Некроз
Причини загибелі		
Патологічний чи фізіологічний процес		
Зміни розмірів клітин		
Цілісність плазматичної мембрани		
Наявність виходу вмісту цитоплазми у міжклітинне середовище		
Наявність реакції запалення		

16. Надайте характеристику календарному та біологічному віку \_\_\_\_\_

---



---



---

17. Геронтологія – це \_\_\_\_\_

---

18. Які процеси «антистаріння» існують в клітинах? \_\_\_\_\_

---



---



---

## 19. Заповніть таблицю «Теорії старіння»

Назва теорії	Характеристика
Теломерна теорія	
Теорія вільних радикалів	
Теорія соматичних мутацій	
Теорія апоптозу	

**Рефлексія:** виставте собі оцінку за виконані завдання за 10-бальною шкалою відповідно до критерій оцінювання на стр. 5.

---

Шкуропат Анастасія Вікторівна

---

**ОНТОГЕНЕЗ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**  
**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ**

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності 014 Середня освіта спеціалізації 014.05 Біологія та здоров'я  
людини

**ISBN 978-617-7090-54-9 (електронне видання)**

Херсонський державний університет