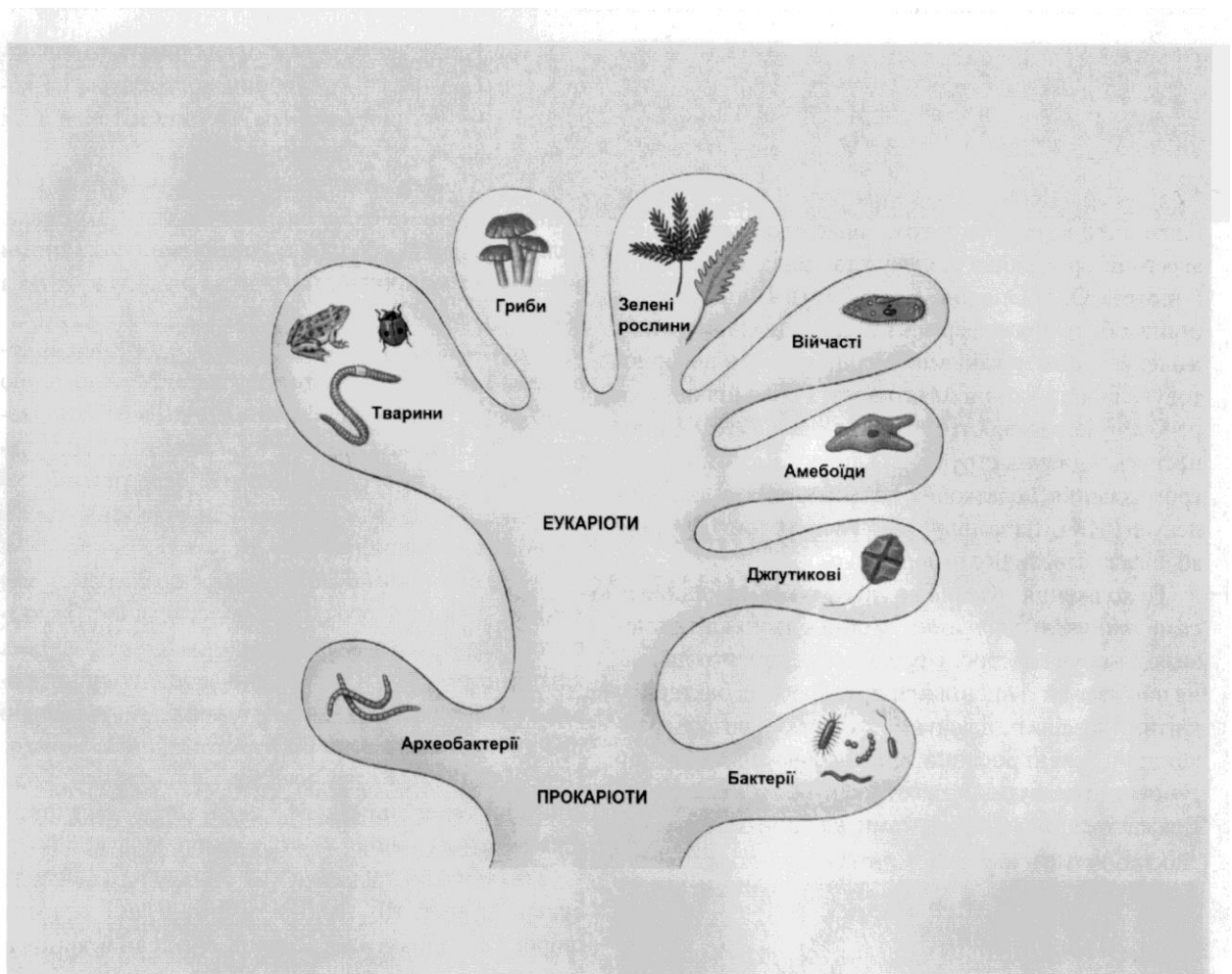


ОСНОВНІ ВІДМІННОСТІ МІЖ ПРОКАРІОТАМИ Й ЕУКАРІОТАМИ

Параметр	Прокаріоти	Еукаріоти
Розміри клітин	Діаметр від 1 до 10 мкм, у середньому складає 0,5–2,0 мкм	Діаметр від 8 до 100 мкм, у середньому 40–60 мкм
Форма	Одноклітинні або нитчасті	Одноклітинні, нитчасті або багатоклітинні з диференціюванням
Генетичний матеріал	Кільцева ДНК знаходиться в цитоплазмі, не зв'язана з білками, нічим не відділена від цитоплазми. Немає ядра та ядерця. Хромосома кільцева	Довгі, лінійні молекули ДНК, зв'язані з білками. Ядро відділене від цитоплазми оболонкою, усередині ядра знаходиться ядерце. Хромосоми всередині ядра, оточені ядерною мембраною
Синтез білків	Рибосоми дрібні, чутливі до антибіотиків. Ендоплазматичного ретикулуму немає	Рибосоми більші, можуть бути прикріплені до ендоплазматичного ретикулуму
Органели	Органел мало або вони відсутні. Жодна з них не має мембранної оболонки. Внутрішні мембрани зустрічаються рідко; на них перебігають процеси дихання або фотосинтезу	Органел багато. Деякі з них оточені подвійною мембраною, наприклад, ядро, мітохондрії, хлоропласти. Багато органел, обмежених одинарною мембраною, наприклад, комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі, мікротільця, ендоплазматичний ретикулум тощо.
Клітинні стінки	Жорсткі, містять полісахариди й амінокислоти. Основний компонент, що їх зміцнює, – муреїн	У рослин і грибів клітинні стінки жорсткі і містять полісахариди. Основний компонент клітинної стінки, що зміцнює її, у рослин – целюлоза, у грибів – хітин. Клітини тварин не мають стінок
Цитоплазма	Немає цитоскелета, руху цитоплазми, ендо- й екзоцитозу	Добре розвинений цитоскелет, рух цитоплазми, ендо- й екзоцитоз
Джгутики	Прості, мікротрубочки відсутні. Знаходяться поза клітиною (не оточені плазматичною мембраною). Діаметр 20 нм	Складні, із розташуванням мікротрубочок типу 9–2. Розміщуються всередині клітини (оточені плазматичною мембраною). Діаметр 200 нм
Дихання клітин	У бактерій дихання анаеробне або аеробне, відбувається в мезосомах; у синьо-зелених водоростей – на цитоплазматичних мембранах	Аеробне дихання відбувається в мітохондріях
Поділ клітин	Простий поділ клітин, немає мітозу	Мітоз (або мейоз)
Фотосинтез	Хлоропластів немає. Відбувається на мембранах, що не мають специфічної упаковки	Хлоропласти є в рослинних клітинах, що містять спеціальні мембрани, які упаковані в ламели або грани
Фіксація азоту	Деякі мають цю здатність	Жодний організм не здатний до фіксації азоту
Вакуолі	Відсутні	Присутні
Капсула	Може бути	Відсутня



Еволюція живого.

ВІДМІННОСТІ МІЖ КЛІТИНАМИ ТВАРИН І РОСЛИН

Клітини тварин

- Не мають жорсткої клітинної оболонки
- Можуть змінювати форму і рухатися
- Центросоми є у всіх клітинах
- Ядро локалізується переважно в центрі клітини
- Можуть містити дрібні вакуолі
- Пластиди відсутні
- Багато мітохондрій
- Кристи мітохондрій пластинчасті
- Не можуть синтезувати всі амінокислоти, коензими і вітаміни
- Живлення гетеротрофне
- Запасують вуглеводи у вигляді глікогену

Клітини рослин

- Мають жорстку целюлозну оболонку
- Не можуть змінювати форми і рухатися
- Центросоми відсутні
- Ядро здебільшого зміщене до оболонки
- Звичайно присутня одна велика вакуоля
- Є пластиди (здатні до фотосинтезу)
- Мало мітохондрій
- Кристи мітохондрій трубчасті
- Можуть синтезувати всі амінокислоти, коензими, вітаміни
- Живлення автотрофне
- Запасують вуглеводи у вигляді крохмалю

СКЛАД ЛІПІДНОГО БІШАРУ БІОМЕМБРАН І ЗНАЧЕННЯ ЙОГО КОМПОНЕНТІВ

	Структура ліпідів	Значення
Фосфоліпіди	Сполуки жирних кислот і гліцерину, що містять фосфатну групу. Молекули складаються з полярної (гідрофільної) голівки і двох неполярних (гідрофобних) хвостів	Амфіполярні властивості фосфоліпідів зумовлюють спонтанну агрегацію молекул у полярному середовищі й утворення подвійного шару, усередині якого утворюється гідрофобна зона. Вона забезпечує напівпроникні властивості мембран. Завдяки ліпідним компонентам бішару, що знаходяться в рідкому стані, мембрана володіє рухливістю, що полегшує процеси транспорту через біомембрани
Гліколіпіди	Сполуки ліпідів з вуглеводами. Складаються з полярної голівки і неполярних хвостів	Беруть участь у рецепторній функції мембрани, утворенні глікокаліксу
Холестерин	Належить до класу стероїдів	Кількісний склад холестерину визначає ступінь рідкості бішару мембран

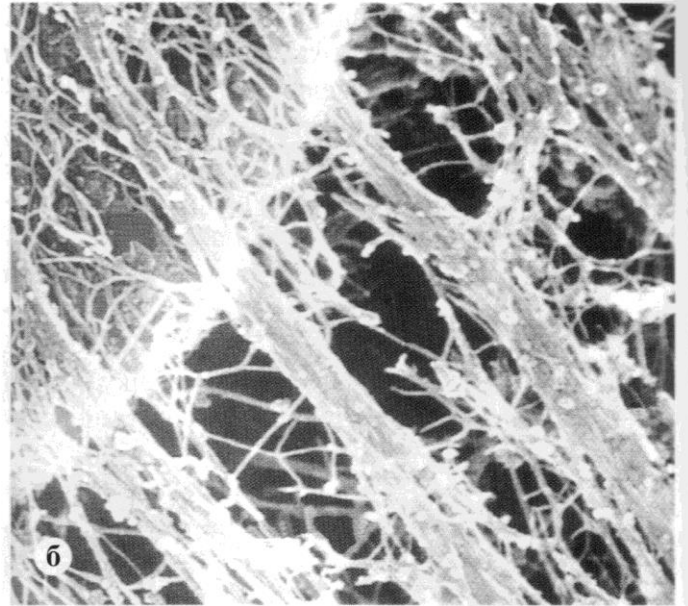
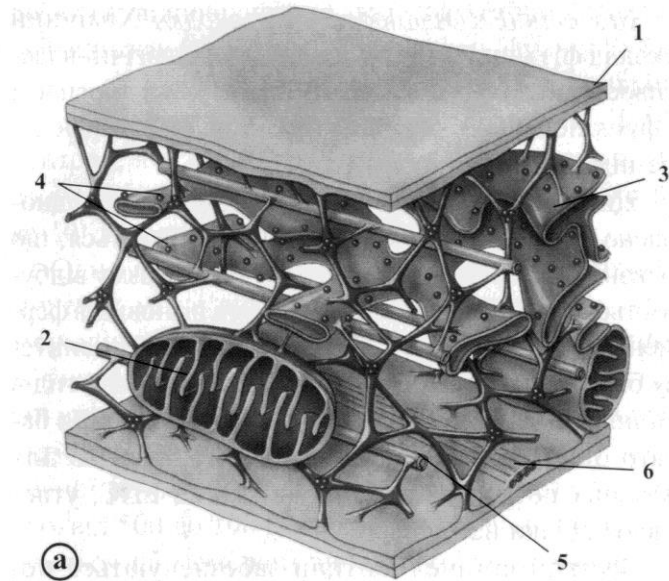
БІЛКИ БІОМЕМБРАН

Вид білків	Характеристика	Приклад
Інтегральні	Міцно вмонтовані в ліпідний бішар. Їх гідрофільні амінокислоти взаємодіють з гідрофільними фосфатними групами фосфоліпідів, а гідрофобні амінокислоти – з гідрофобними ланцюгами жирних кислот. Трансмембранний білок пронизує мембрану наскрізь	Білки іонних каналів, рецепторні білки
Периферичні	Знаходяться на поверхні мембрани (зовнішньої або внутрішньої). Зв'язані полярними зв'язками з "голівками" фосфоліпідів та інтегральних білків. Можуть бути частково занурені в гідрофобний шар	Рецепторні білки зовнішньої поверхні; білки цитоскелета внутрішньої поверхні; зв'язуючі білки, ферменти

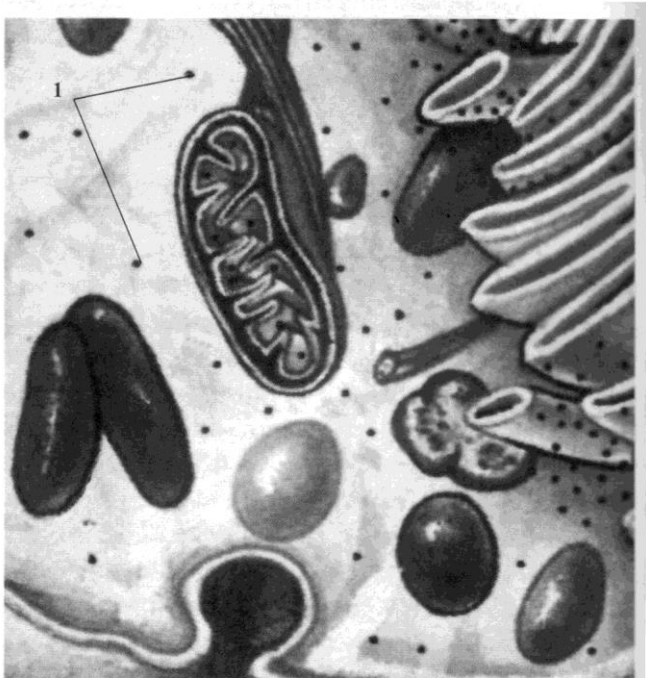
ФУНКЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ МЕМБРАН

Визначення функції	Характеристика функції
Захисна	Мембрана обмежує цитоплазму від міжклітинного простору, а більшість клітинних органоїдів – від цитоплазми. Захищає від проникнення сторонніх речовин, підтримує гомеостаз клітини
Формування гідрофобної зони	Гідрофобна зона є основним бар'єром, що запобігає проникненню більшості речовин. Ряд найважливих метаболічних процесів перебігає тільки в неполярному середовищі
Транспортна	Перенесення речовин через біомембрани. Мембрана забезпечує вибіркове переміщення молекул і іонів; створює трансмембранну різницю електричного потенціалу. Основні типи перенесення речовин: 1) пасивний (осмос, проста дифузія, полегшена дифузія); 2) активне переміщення речовин проти градієнта концентрацій; 3) ендо- й екзоцитоз
Компартментація клітини	Система внутрішніх мембран розділяє вміст клітини на відсіки (компартменти), що мають специфічну структуру. У них зосереджені визначені молекули, необхідні для виконання певних функцій. Усі мембранні органели є внутрішньоклітинними компартментами
Утворення органел	Мембранні органели забезпечують одночасний перебіг багатьох різноспрямованих метаболічних процесів
Рецепторна	Наявність у мембрані різноманітних рецепторів, що сприймають хімічні сигнали від гормонів, медіаторів та інших біологічно активних речовин, зумовлює здатність змінювати метаболічну активність клітини
Утворення міжклітинних контактів	Біомембрани можуть створювати такі види контактів: 1) простий контакт (зближення мембран клітин на відстань 15–20 нм); 2) щільний замикаючий контакт, непроникний для макромолекул та іонів (злиття ділянок плазмолем сусідніх клітин); 3) десмосоми (ділянки ущільнення між клітинами, що утворюють механічні зв'язки); 4) щілинний контакт; 5) синаптичний контакт (нервові клітини). Контакти важливі для взаємодії клітин і утворення тканин

Лабораторне заняття № 4
Тема: Цитоплазма і цитоскелет



Цитоскелет (а – схематичне зображення; б – мікрофотографія): 1 – клітинна мембрана; 2 – мітохондрія; 3 – комплекс Гольджі; 4 – рибосоми; 5 – мікروتрубочки; 6 – мікрофіламенти.



Клітина еукаріотів: 1 – рибосоми.

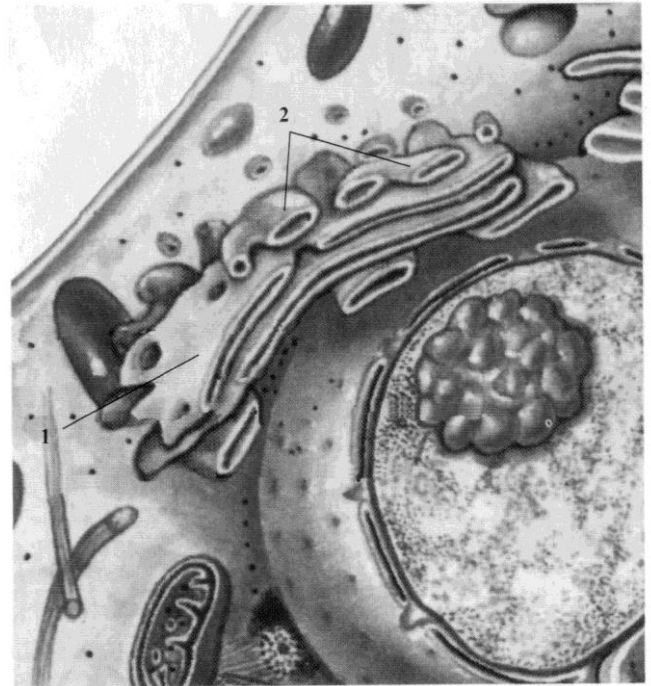


Клітина еукаріотів: 1 – центросома.

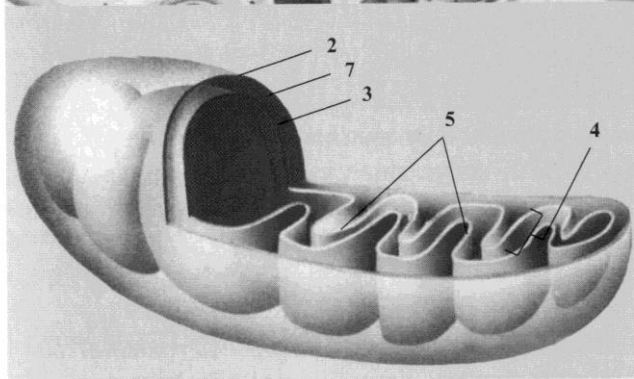
Тема: Двомембранні клітинні органели



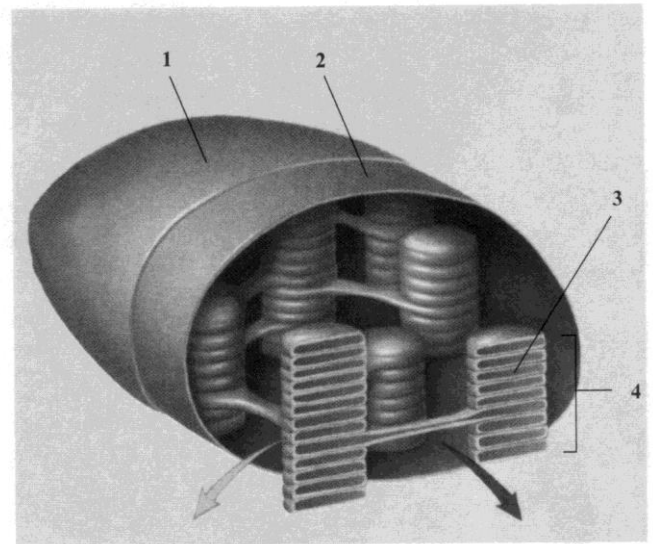
Клітина еукаріотів: 1 – ядро; 2 – гладенька ендоплазматична сітка; 3 – зерниста ендоплазматична сітка; 4 – рибосоми.



Комплекс Гольджі: 1 – зона формування; 2 – зона дозрівання.

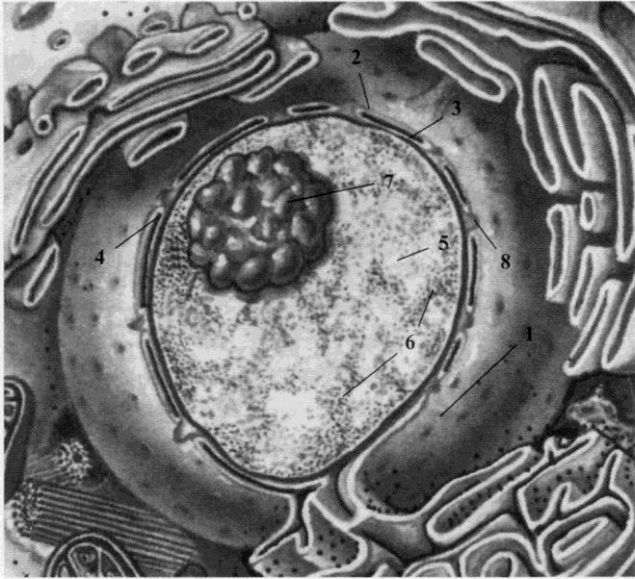


Клітина еукаріотів: 1 – мітохондрія; 2 – зовнішня мембрана; 3 – внутрішня мембрана; 4 – криста; 5 – матрикс; 6 – рибосома; 7 – міжмембранний простір.

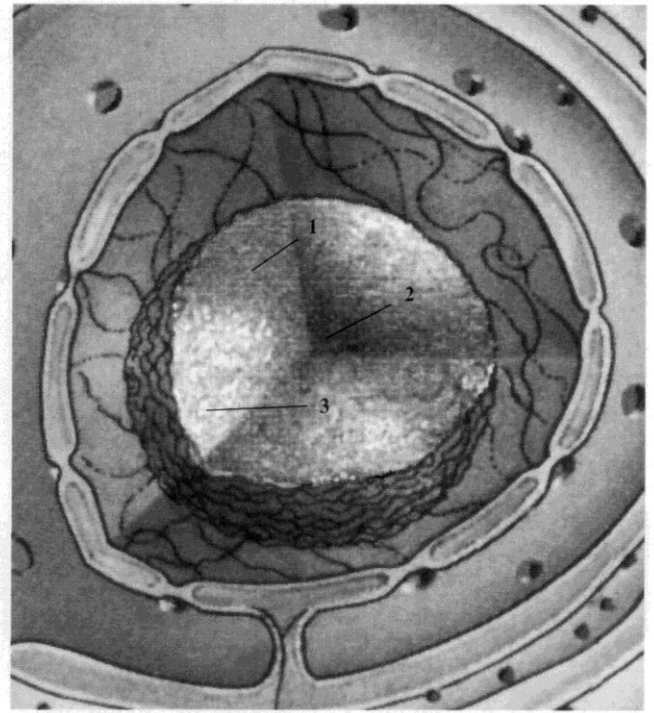


Будова хлоропласта: 1 – зовнішня мембрана; 2 – внутрішня мембрана; 3 – тилакоїд; 4 – грана.

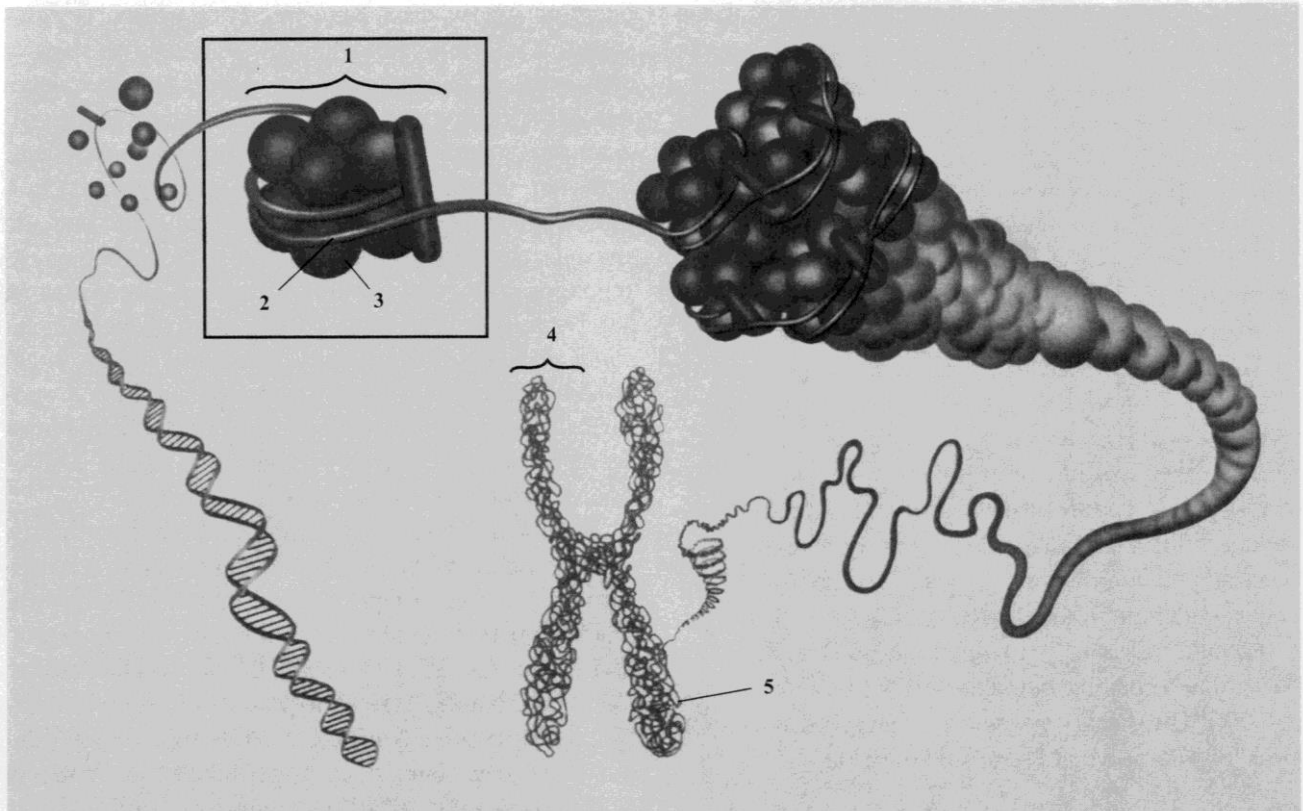
Практичне заняття № 6. Тема: Будова ядра клітини.



Будова ядра: 1 – ядерна оболонка; 2 – зовнішня мембрана; 3 – внутрішня мембрана; 4 – перинуклеарний простір; 5 – каріоплазма; 6 – хроматин; 7 – ядерце; 8 – ядерні пори.



Ядерце: 1 – фібрилярна зона; 2 – гранулярна зона; 3 – слабкозбарвлена зона.



Організація хроматину: 1 – нуклеосома; 2 – ДНК; 3 – гістони (8 субодиниць); 4 – хроматида; 5 – конденсована хромосома.

Тема: Життєвий цикл клітини. Мітоз

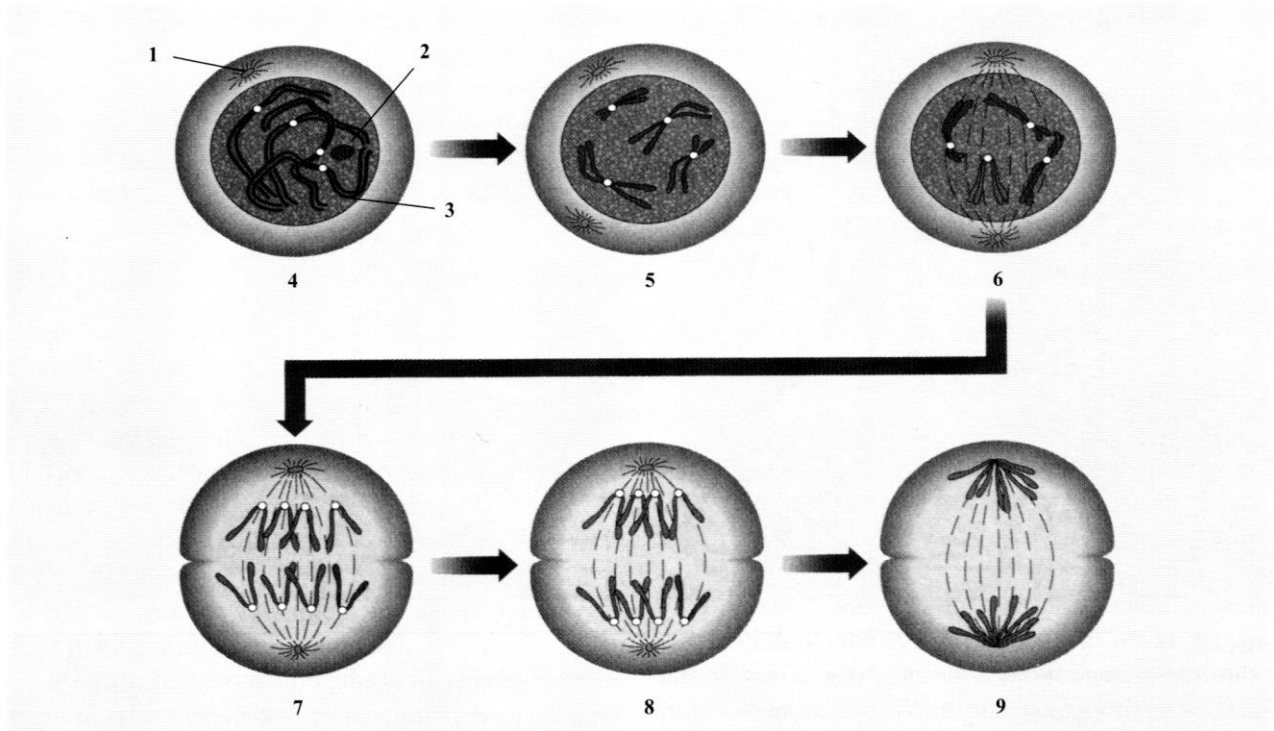
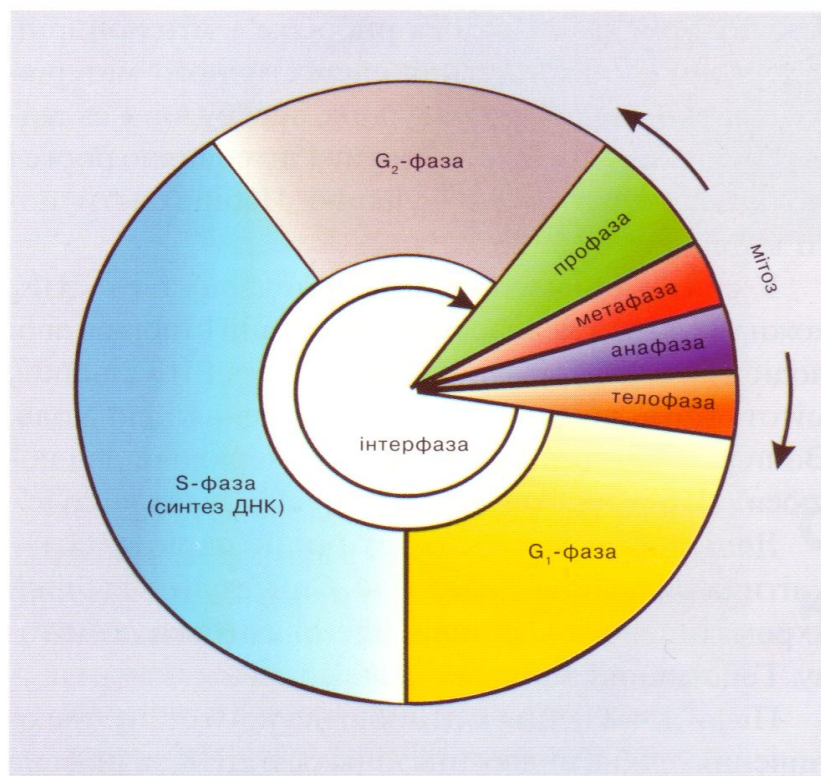


Схема мітозу: 1 – центріоля; 2 – ядро; 3 – хромосоми; 4 – рання профаза; 5 – пізня профаза; 6 – метафаза; 7 – рання анафаза; 8 – пізня анафаза; 9 – рання телофаза.



Клітинний цикл.

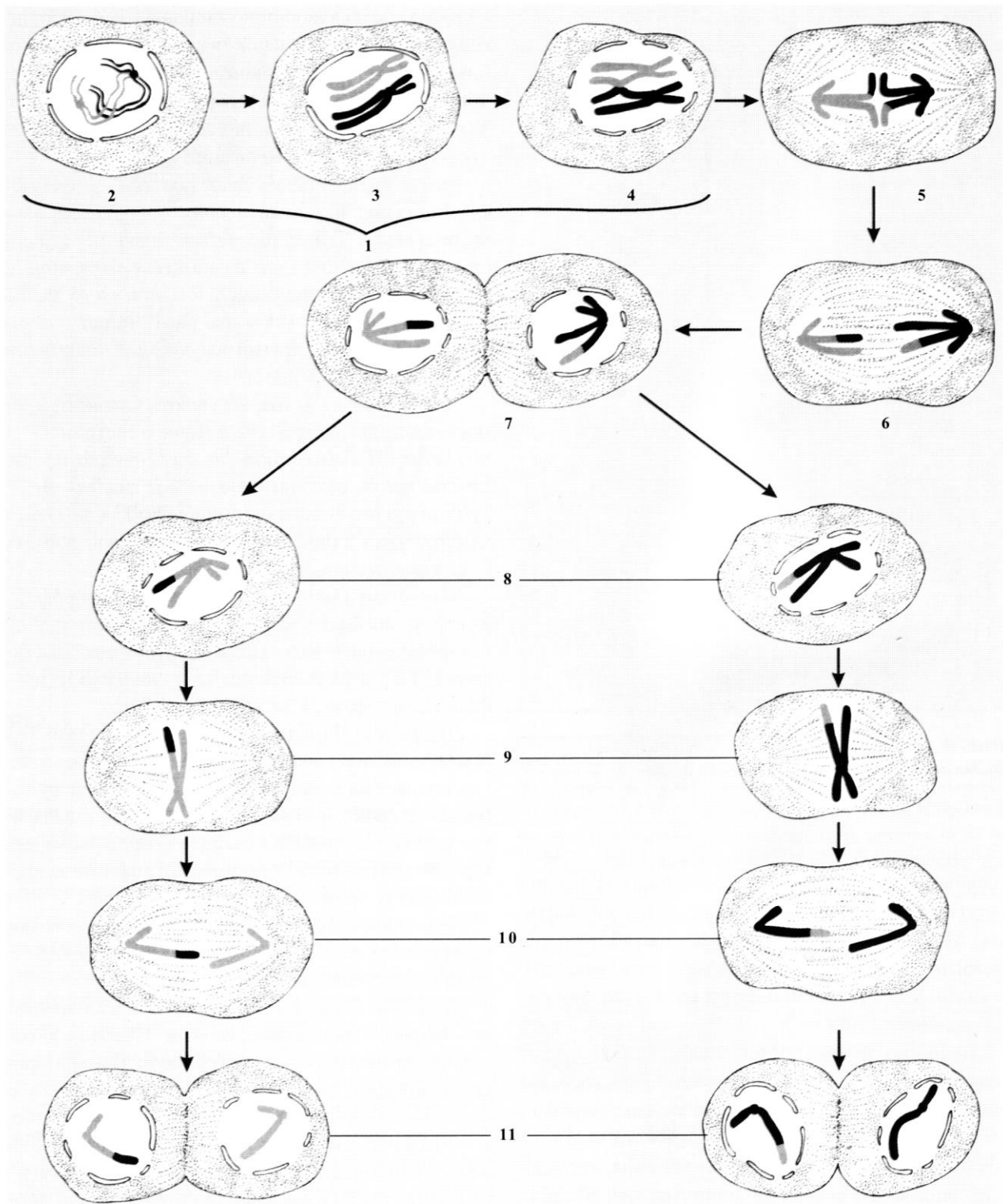


Схема мейозу: 1 – профаза I; 2 – лептонема; 3 – зигонема; 4 – диплонема; 5 – метафаза I; 6 – анафаза I; 7 – телофаза I; 8 – профаза II; 9 – метафаза II; 10 – анафаза II; 11 – телофаза II.

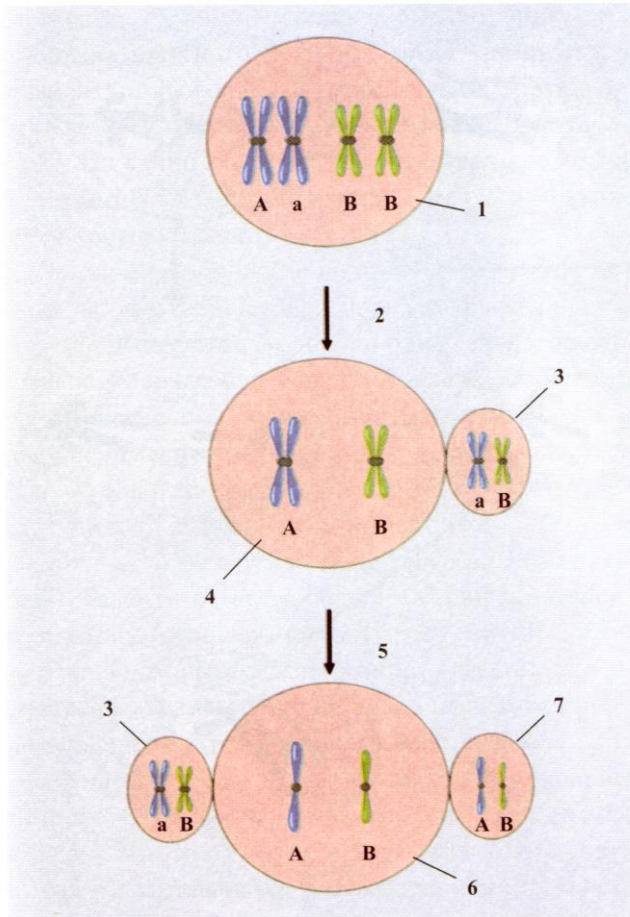


Схема овогенезу: 1 – первинний овоцит; 2 – мейоз I; 3 – первинний полоцит; 4 – вторинний овоцит; 5 – мейоз II; 6 – яйцеклітина; 7 – вторинний полоцит.

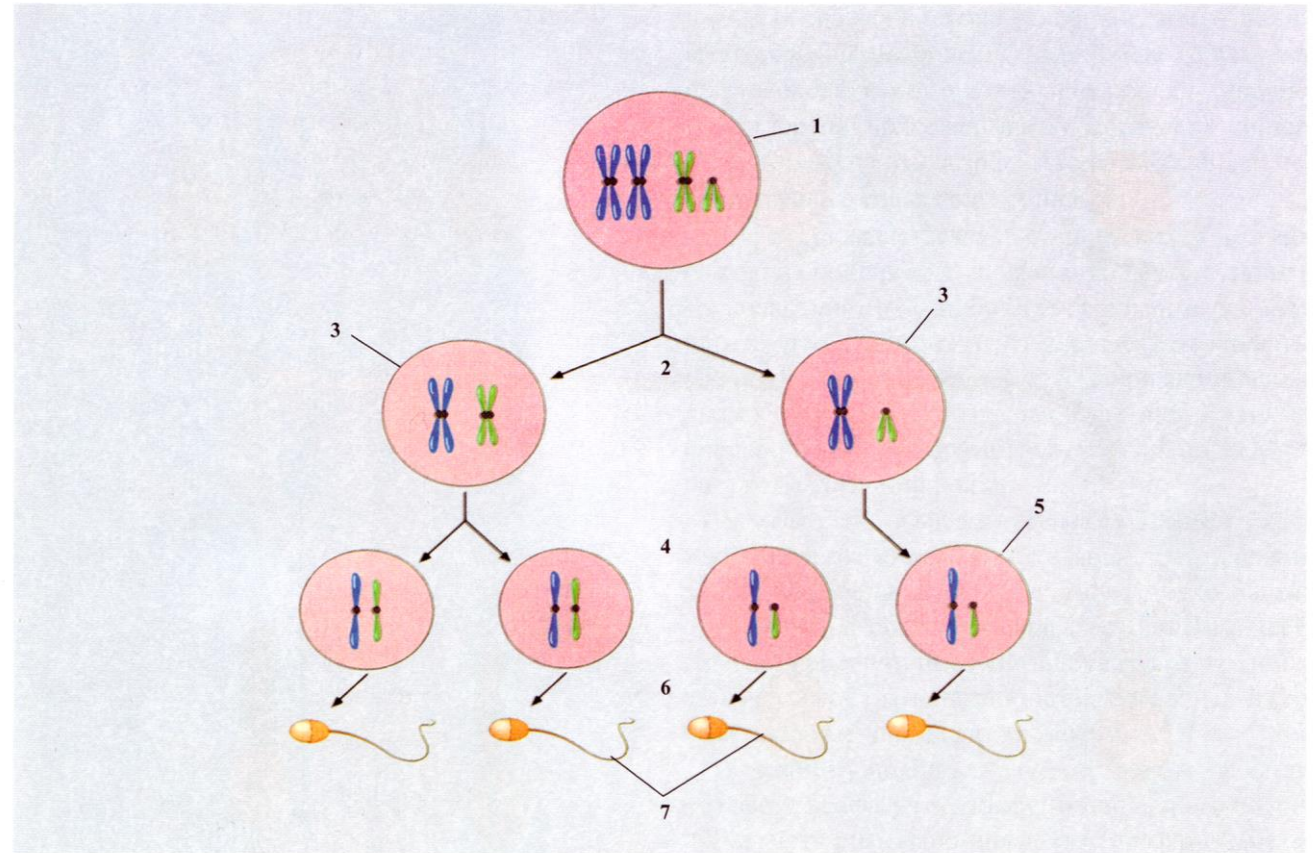


Схема сперматогенезу: 1 – первинний сперматоцит; 2 – мейоз I; 3 – вторинний сперматоцит; 4 – мейоз II; 5 – сперматиди; 6 – формування; 7 – сперматозоїди.

Тема: Запліднення

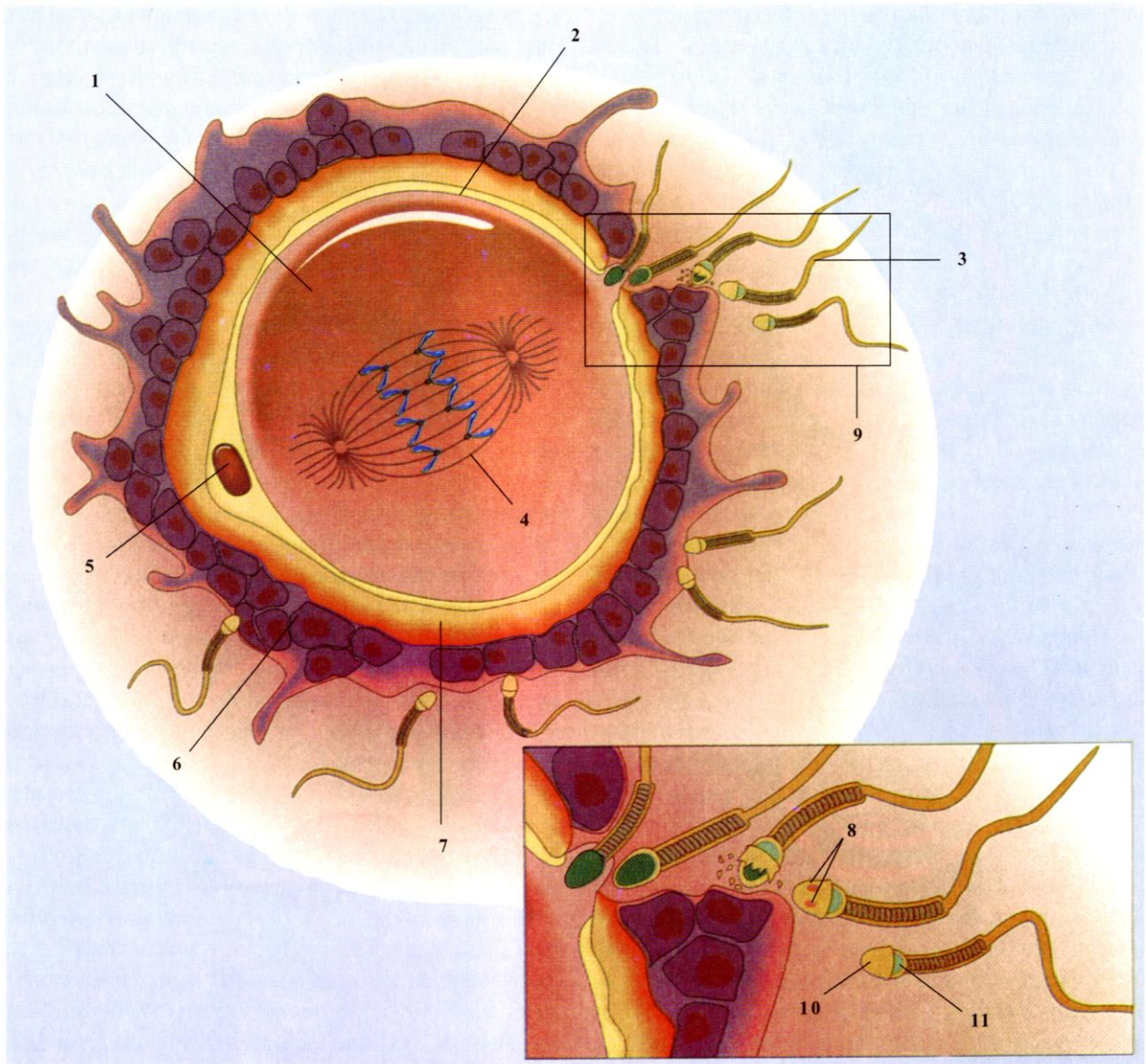


Схема запліднення: 1 – цитоплазма; 2 – клітинна мембрана; 3 – сперматозоони; 4 – мейоз II; 5 – первинний полоцит; 6 – промениста корона; 7 – блисуча зона; 8 – перфорації у стінці акросоми; 9 – акросомальна реакція; 10 – акросома; 11 – ядро.

Тема: Запліднення

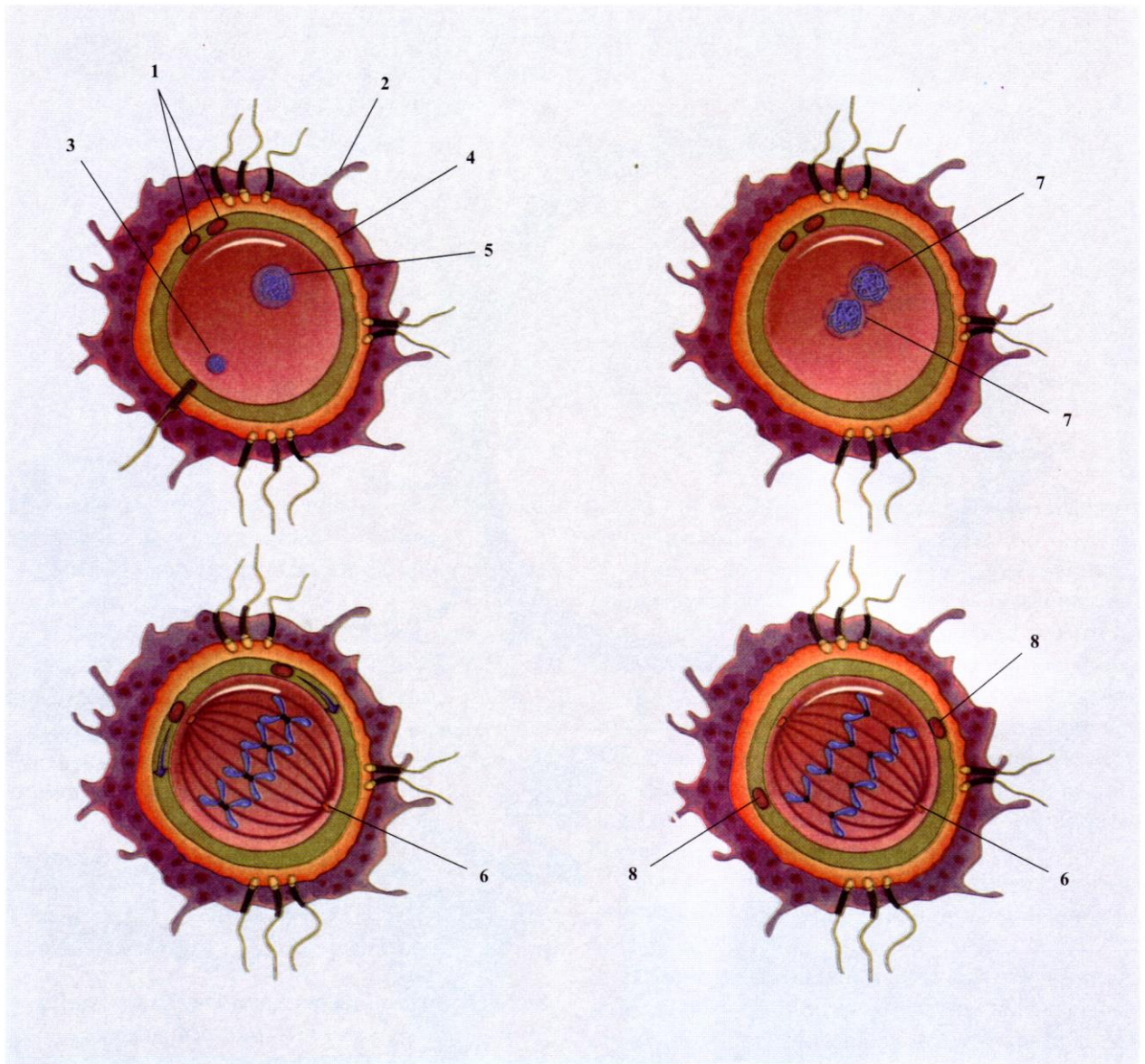
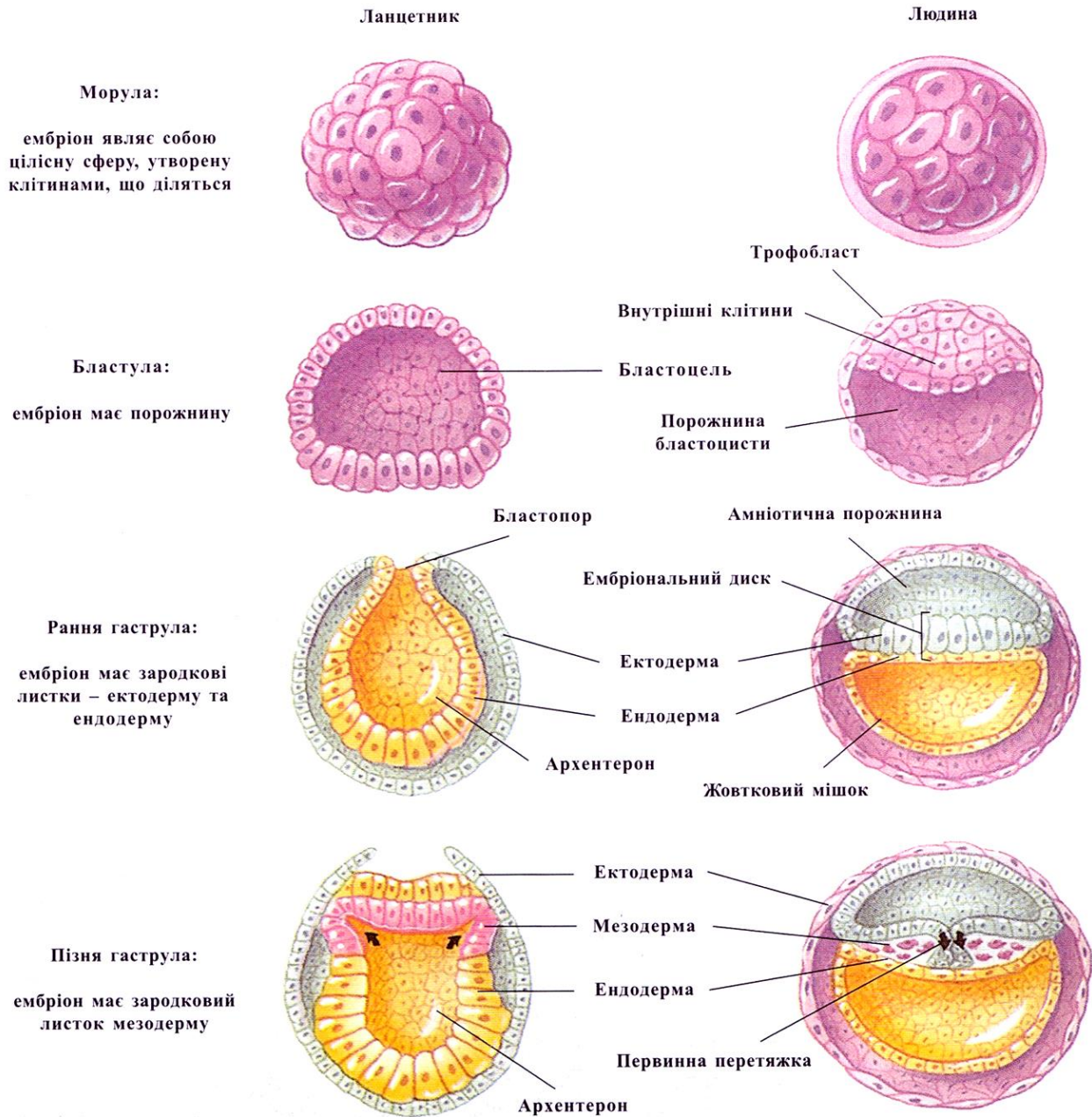


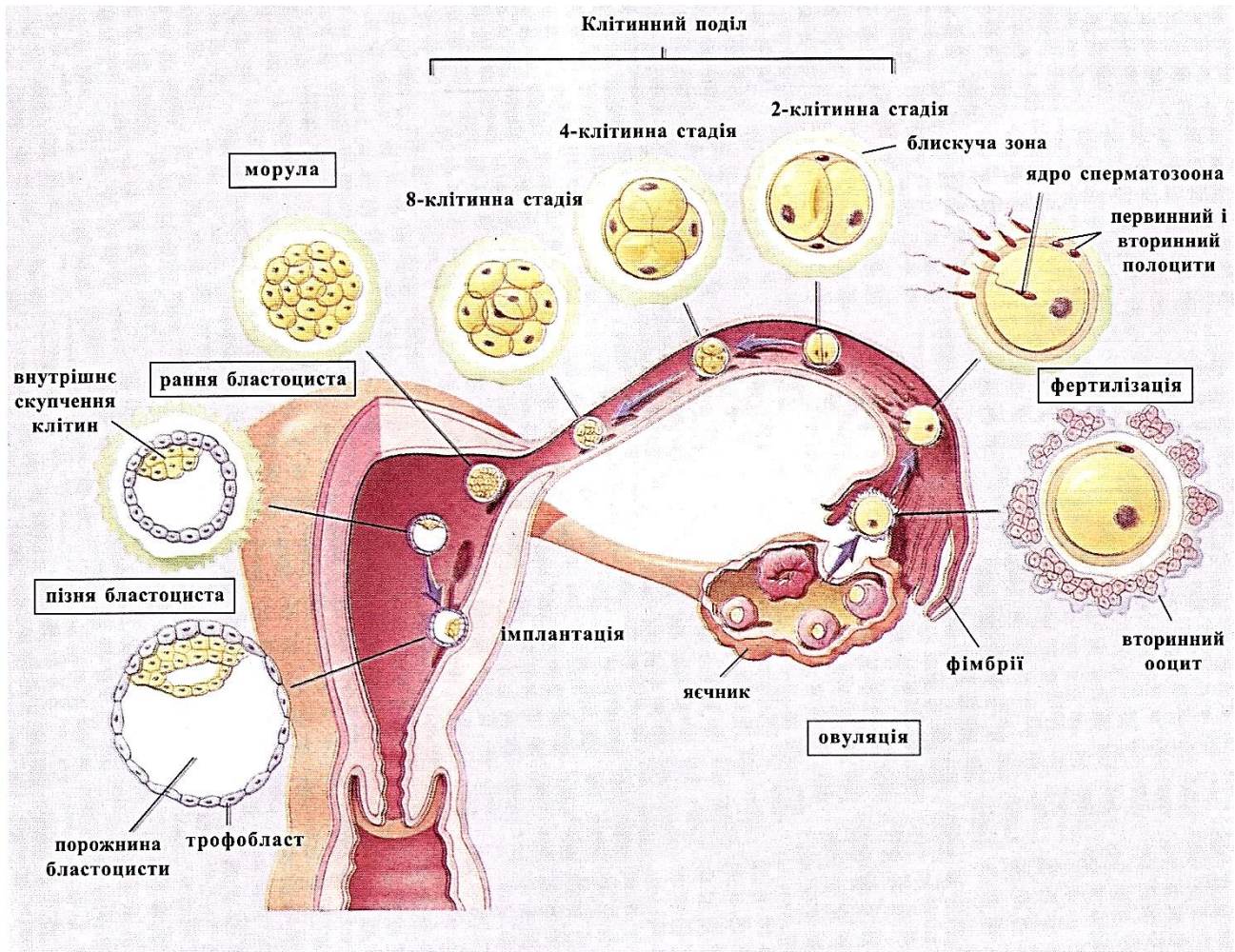
Схема запліднення: 1 – первинний та вторинний полоцити; 2 – промениста корона; 3 – ядро сперматозоона; 4 – блискуча зона; 5 – ядро яйцеклітини; 6 – центріоля; 7 – ядра сперматозоона та яйцеклітини реплікують власні ДНК; 8 – полоцити.

Тема: Пренатальний період онтогенезу



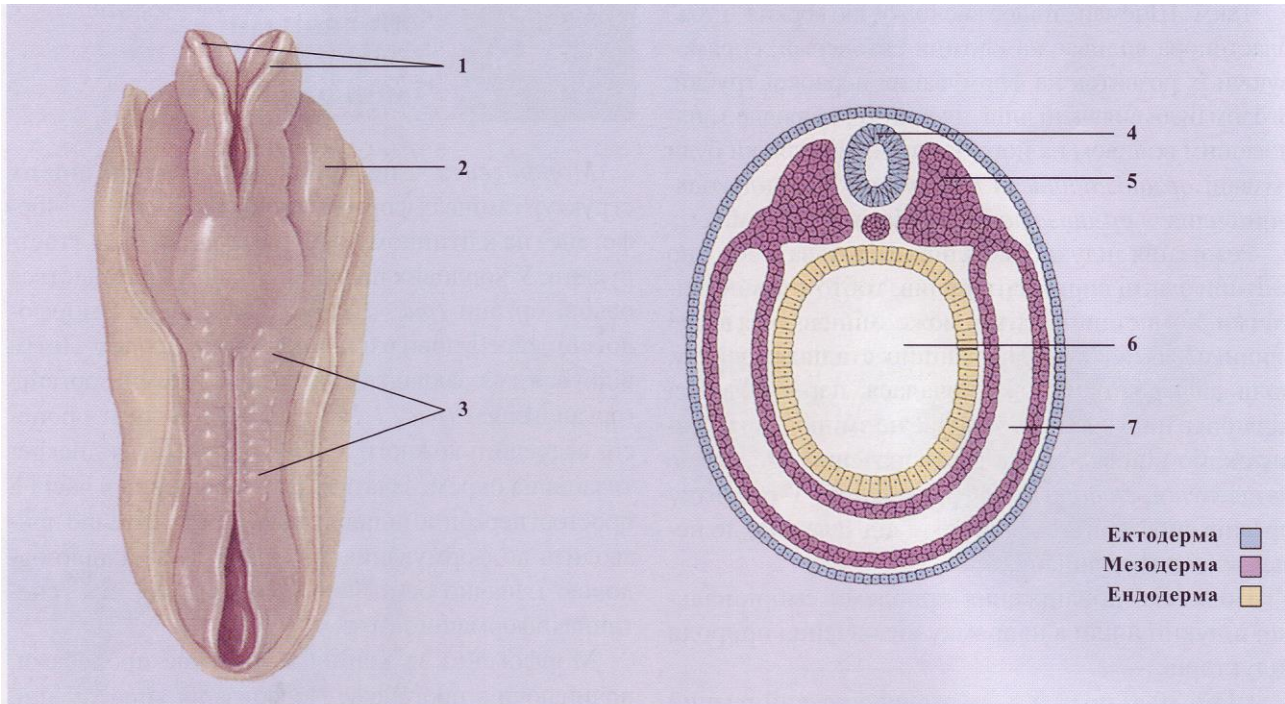
Порівняння початкових етапів ембріогенезу ланцетника (ліворуч) і людини (праворуч).

Тема: Пренатальний період онтогенезу

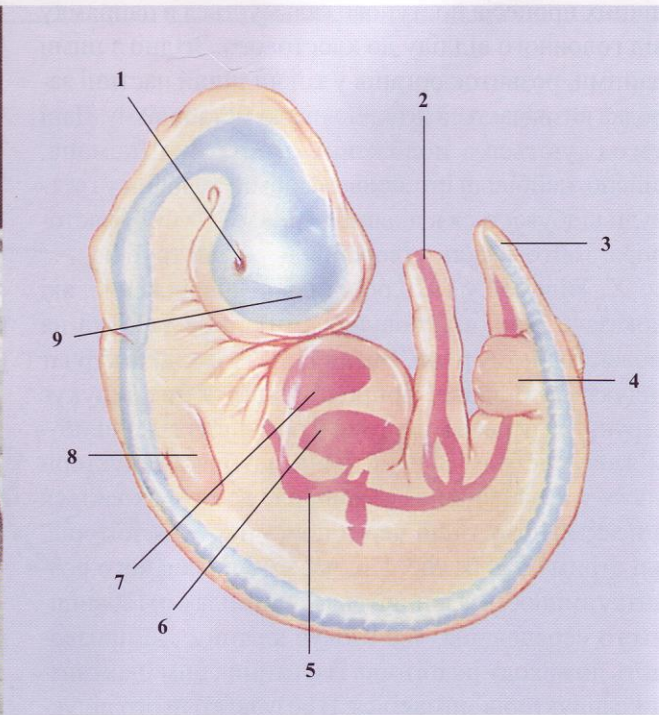
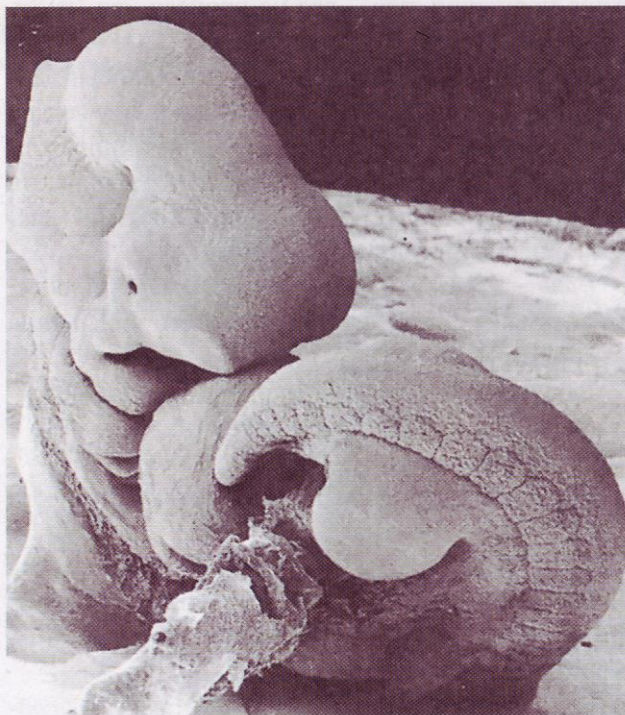


На схемі зображено етапи ембріогенезу від запліднення до бластули, яка імплантується у стінку матки.

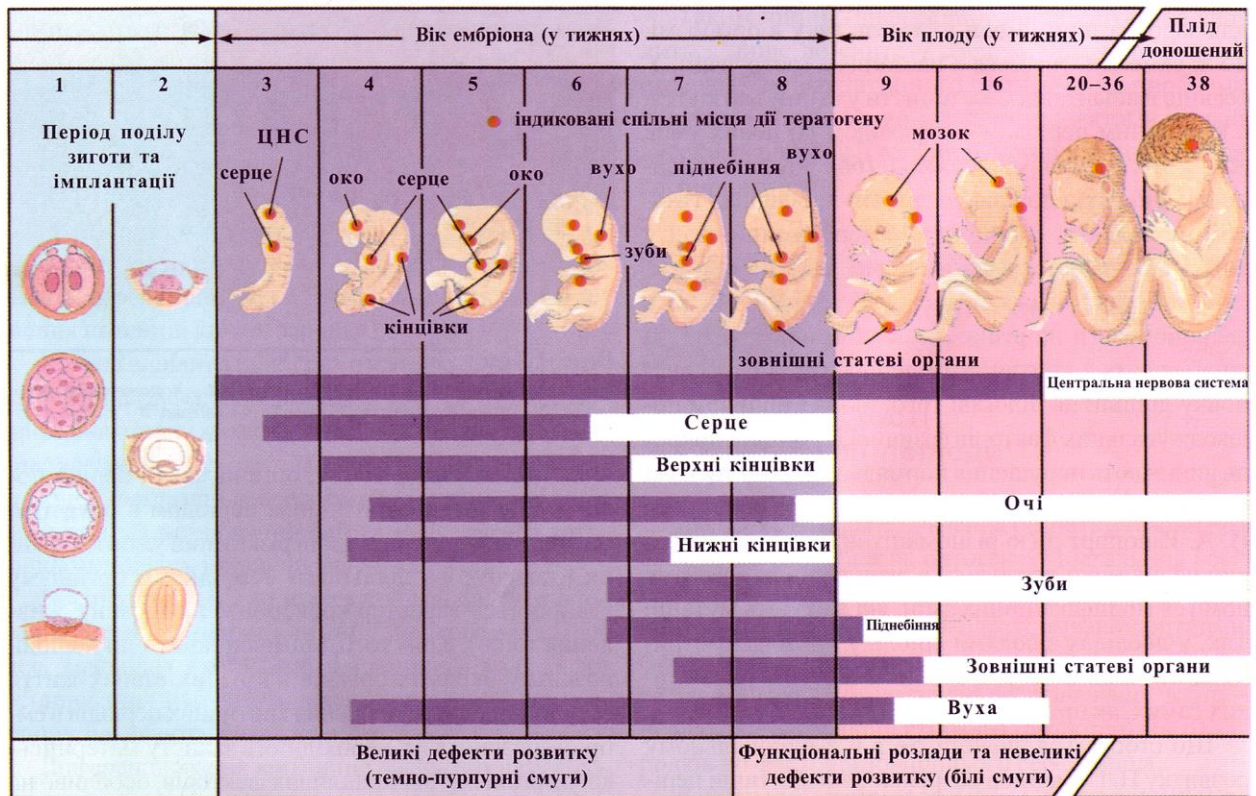
Тема 11: Механізми росту і морфогенезу



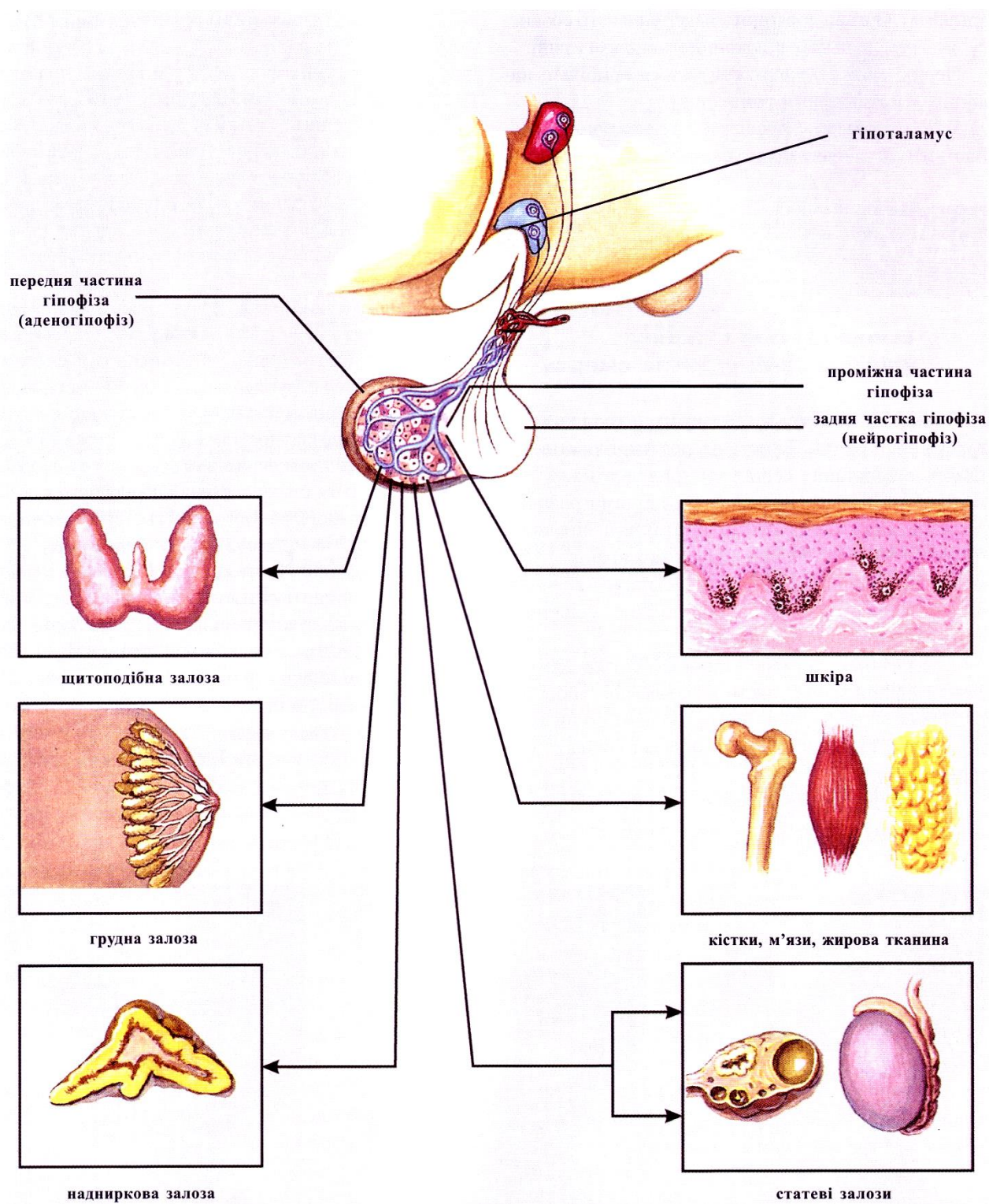
Поперечний розріз ембріона: 1 – невральні складки; 2 – перикардальна ділянка; 3, 5 – соміти; 4 – нервова трубка; 6 – хорда; 7 – кишка.



П'ятижневий ембріон: 1 – оптичний пухирець; 2 – пуповина; 3 – хвіст; 4 – зачаток нижніх кінцівок; 5 – шлунково-кишковий тракт; 6 – печінка; 7 – серце; 8 – зачаток верхніх кінцівок; 9 – мозок.



Чутливість зародка людини до дії тератогенних факторів (темними відрізками позначені періоди найбільшої чутливості, світлими – найменшої чутливості).



Регуляторні ефекти гіпоталамо-гіпофізарної системи

Схема періодизації постнатального періоду онтогенезу

Періоди	Межі
Новонародженість	1-10 днів
Грудний вік	10 днів -1 рік
Раннє дитинство	1-3 роки
Перше дитинство	4-7 років
Друге дитинство	8-12 років (хлопчики), 8-11 років (дівчатка)
Підлітковий вік	13-16 років (хлопчики), 12-15 років (дівчатка)
Юнацький вік	17-21 рік (хлопчики), 16-20 років (дівчатка)
Зрілий вік I	22-35 років (чоловіки), 21-35 років (жінки)
Зрілий вік 2	36-60 років (чоловіки), 36-55 років (жінки)
Літній вік	61-74 років (чоловіки), 56-74 років (жінки)
Старечий вік	75-90 років
Довгожителі	90 років і старше

**Вміст у клітині
основних хімічних елементів**

Елемент та його символ	Вміст від маси клітин, %
Кисень (Оксиген) (O)	65–75
Вуглець (Карбон) (C)	15–18
Водень (Гідроген) (H)	8–10
Азот (Нітроген) (N)	1,5–3,0
Фосфор (P)	0,2–1,0
Калій (K)	0,15–0,40
Сірка (Сульфур) (S)	0,15–0,20
Хлор (Cl)	0,05–0,10
Кальцій (Ca)	0,04–2,0
Магній (Манган) (Mg)	0,01–0,03
Натрій (Na)	0,02–0,03
Залізо (Ферум) (Fe)	0,010–0,015
Цинк (Zn)	0,0003
Мідь (Купрум) (Cu)	0,0002
Йод (I)	0,0001
Фтор (F)	0,0001

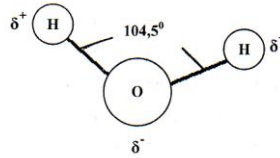
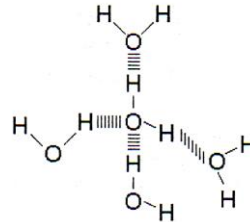


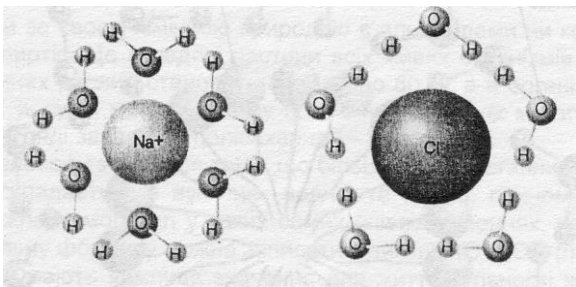
Схема будови молекули
води



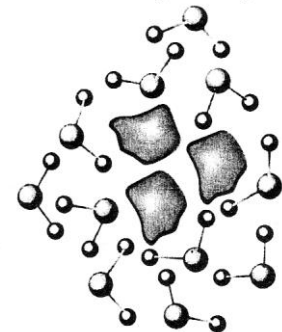
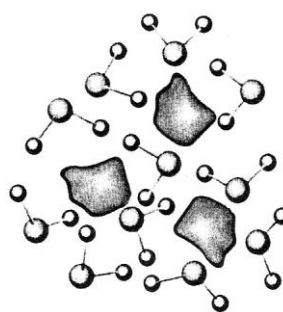
Об'єднання молекул води
у структурні агрегати
(асоціати)

Хімічний склад тканин та органів, %

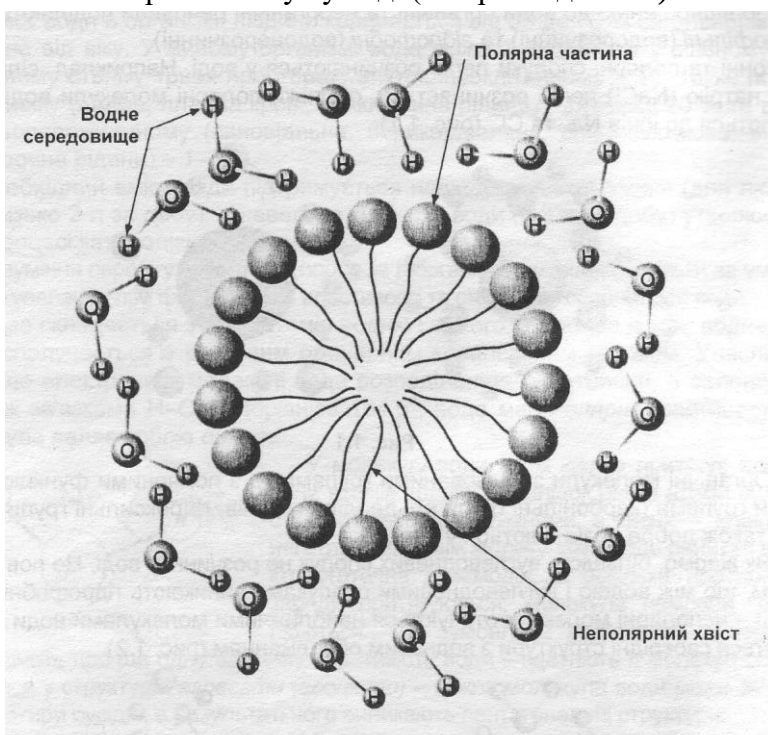
Тканина, орган	Вода	Мінеральні речовини	Білки	Ліпіди
Кістки	28	27,0	20	25
М'язи	70	1,0	22	6
Шкіра	58	0,6	27	14
Жирова тканина	23	0,2	6	71
Печінка	71	1,4	22	3
Мозок	75	1,4	11	12



Механізм розчинення іонних та
полярних сполук у воді (на прикладі NaCl)

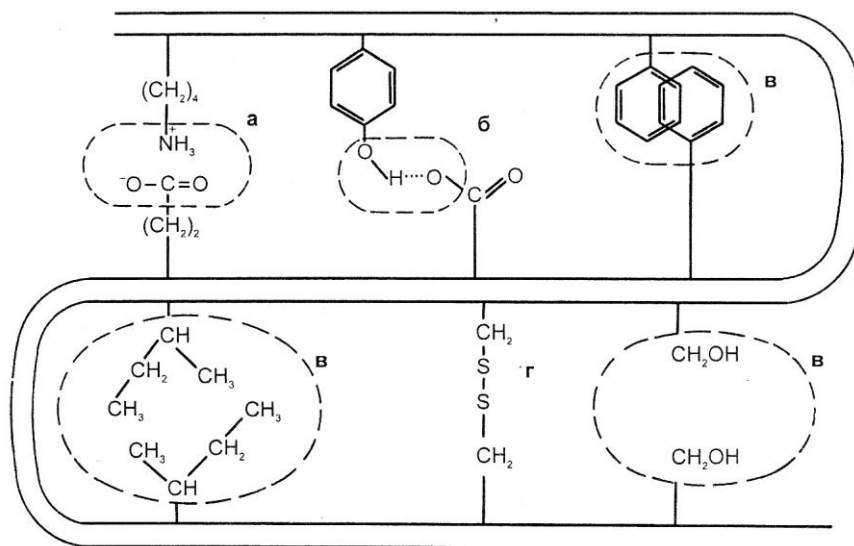


Формування структур з водневим
обволіканням для нерозчинних у воді
сполук (на прикладі вуглеводів)



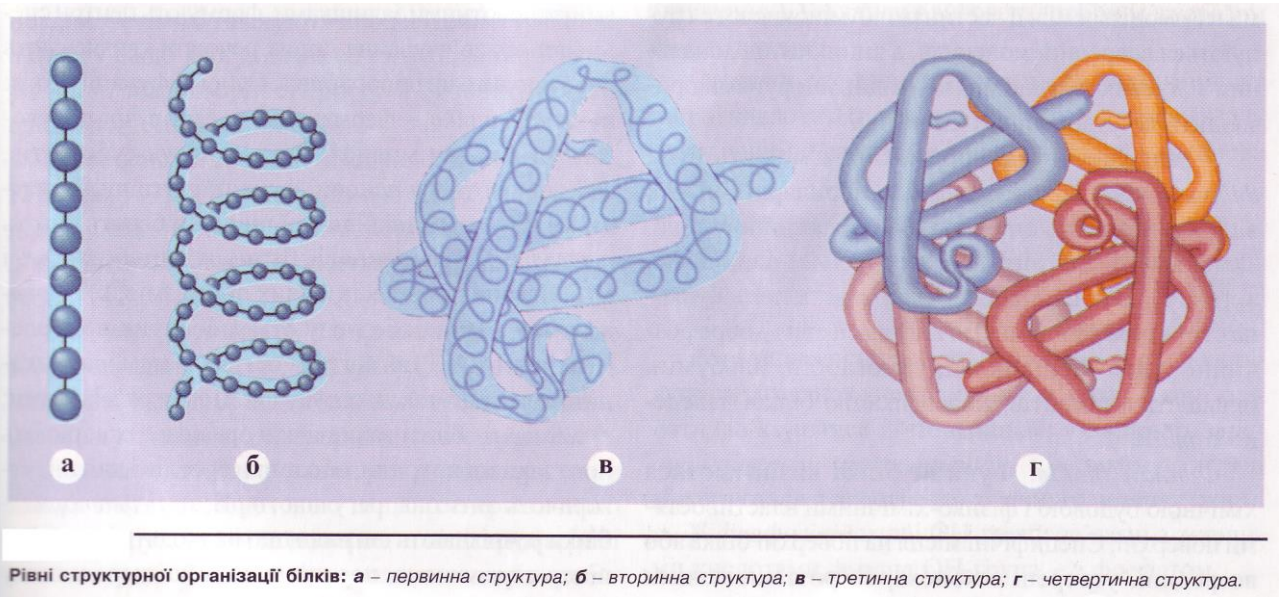
Утворення міцелярного апарату при
взаємодії з водою амфіпатичних речовин

На рис. 1.1 зображено типи зв'язків між радикалами амінокислотних залишків у білковій молекулі: а – іонні (сольові); б – водневі; в – взаємодія неполярних бічних ланцюгів, викликана виштовхуванням гідрофобних радикалів у "суху" зону молекулами розчинника; г – дисульфідні (подвійна вигнута лінія визначає хребет поліпептидного ланцюга).



Деякі гормони пептидної природи

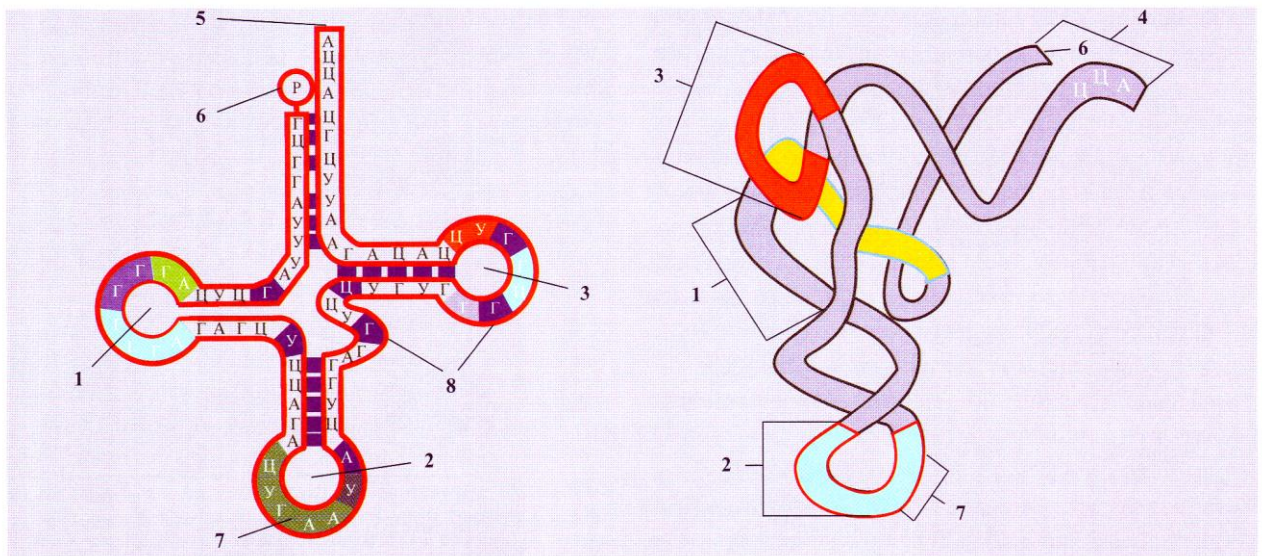
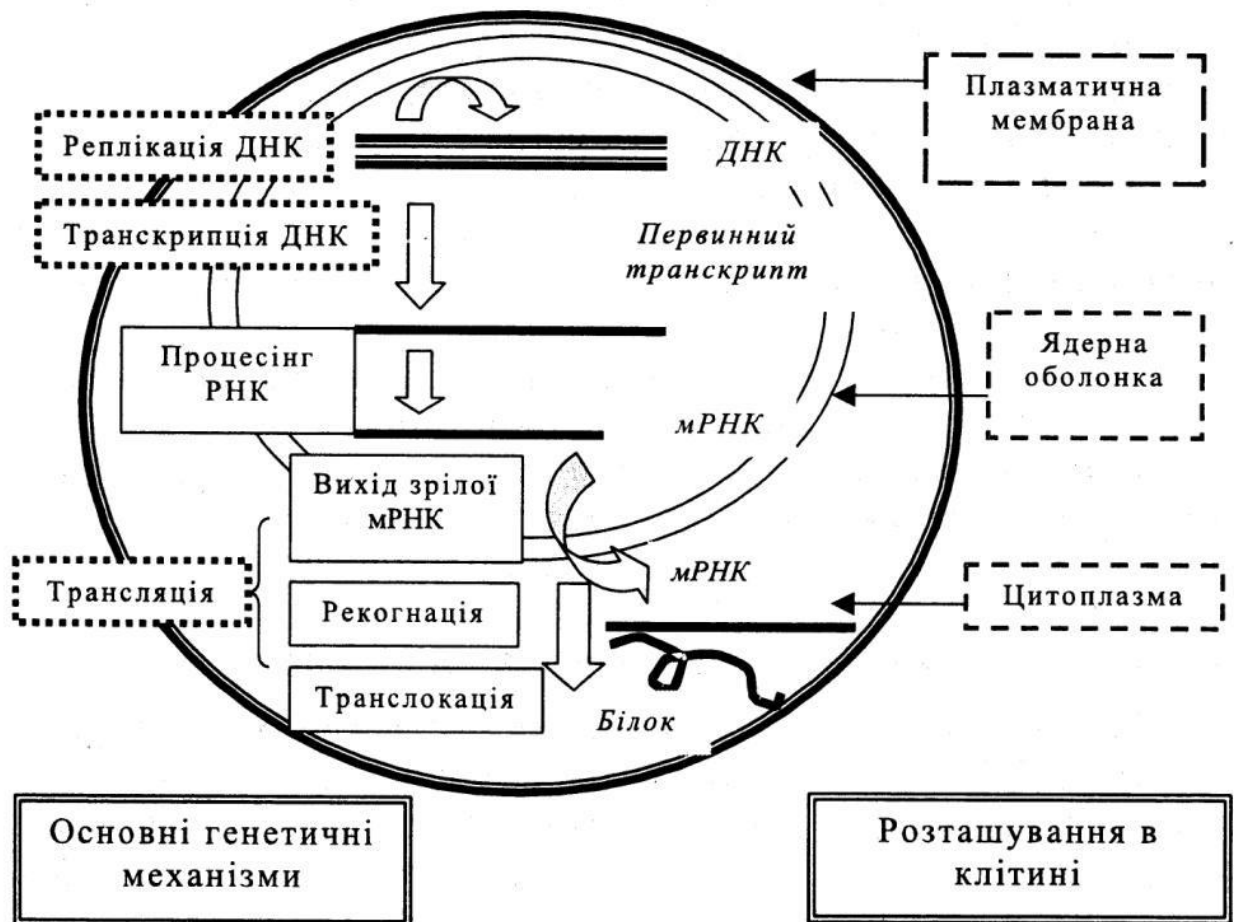
Сполука	Кількість амінокислотних залишків	Місце синтезу	Місце дії	Дія
1	2	3	4	5
Тіреоліберин	3	гіпоталамус	гіпофіз	контролює звільнення певного гормону гіпофізу
Лютеоліберин	10	гіпоталамус	гіпофіз	та ж
Соматостатин	14	гіпоталамус	гіпофіз	та ж
Гастрин	17	шлунок	шлунок	стимулює секрецію HCl
Секретин	27	шлунок	підшлункова залоза	стимулює виведення води та солей
Глюкагон	29	підшлункова залоза	печінка	стимулює розщеплення глікогену і звільнення глюкози
Кальцитонін	32	щитовидна залоза	кістки, нирки	перешкоджає видаленню кальцію з кісток і стимулює виділення кальцію і фосфору
Адрено-кортикотропний гормон (АКТГ)	39	гіпофіз	кора надирників	стимулює синтез гормонів надирників



КЛАСИФІКАЦІЯ БІЛКІВ ЗА ЇХ ФУНКЦІЯМИ

Клас білків	Приклади	Функція і локалізація
Ферменти	Пептидилтрансфераза	Каталізує утворення пептидного зв'язку при синтезі білків
	Трипсин	Каталізує гідроліз білків
	ДНК-полімераза	Каталізує процес подвоєння ДНК (реплікація)
	АТФ-синтетаза	Каталізує процес утворення АТФ
Структурні	Актин	Входить до складу міофібрил, бере участь в утворенні цитоскелета клітини
	Міозин	Основний білок м'язового волокна
	Гістони	Беруть участь в упаковці хроматину й утворенні хромосом
	Тубулін	Утворює мікротрубочки, які є основою цитоскелета клітини
Гормони	Інсулін	Активізує процес утилізації глюкози клітинами
	Глюкагон	Гальмує процес утилізації глюкози клітинами
Захисні білки	Імуноглобуліни (антитіла)	Беруть участь в інактивації сторонніх білкових структур (антигенів)
	Фібриноген	Забезпечує процес згортання крові
Скоротливі	Міозин	Структурна одиниця рухливої нитки саркомера міофібрил
	Актин	Структурна одиниця нерухомої нитки саркомера міофібрил
Запасні	Альбумін	Входить до складу плазми крові
Токсини	Зміїна отрута (ліпаза)	Руйнує оболонку еритроцитів
Транспортні	Гемоглобін	Транспорт O_2 і CO_2
Рецепторні	Аденілатциклаза	Трансформація хімічних сигналів у цитоплазматичній мембрані

Тема: Потік інформації в клітині



Будова молекули тРНК: 1 – петля 1; 2 – петля 2; 3 – петля 3; 4 – акцепторний кінець; 5 – ОН 3'-кінець; 6 – 5'-кінець; 7 – антикодон; 8 – модифікаційні нуклеотиди.

Тема: Потік інформації в клітині

Розв'язати задачі

1. Кодуючий ланцюг фрагмента молекули ДНК має таку послідовність нуклеотидів: ААЦ-ГГА-ТТТ-ЦАЦ-ЦТТ-АГТ-ЦЦТ-АГЦ.

- а) Яку послідовність нуклеотидів має еталонний ланцюг цього фрагмента ДНК?
- б) Яка довжина та молекулярна маса цього фрагмента?
- в) Визначити відсотковий вміст кожного нуклеотиду в даному фрагменті та його коефіцієнт специфічності.

2. Скільки аденінових, тимінових і гуанінових нуклеотидів міститься у фрагменті молекули ДНК, якщо у ньому виявлено 1900 цитозинових нуклеотидів, що становить 20 % від загальної кількості нуклеотидів у цьому фрагменті?

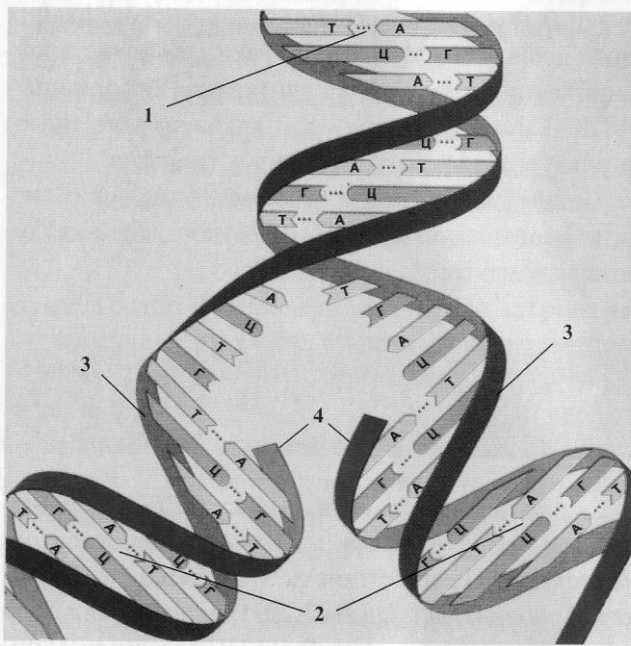
- а) Яка довжина та молекулярна маса цього фрагмента?
- б) Визначте коефіцієнт специфічності цього фрагмента.

3. У фрагменті ДНК знайдено 1120 аденінових нуклеотидів, що становить 28 % загальної кількості нуклеотидів. Визначте коефіцієнт специфічності, довжину та молекулярну масу цього фрагмента ДНК?

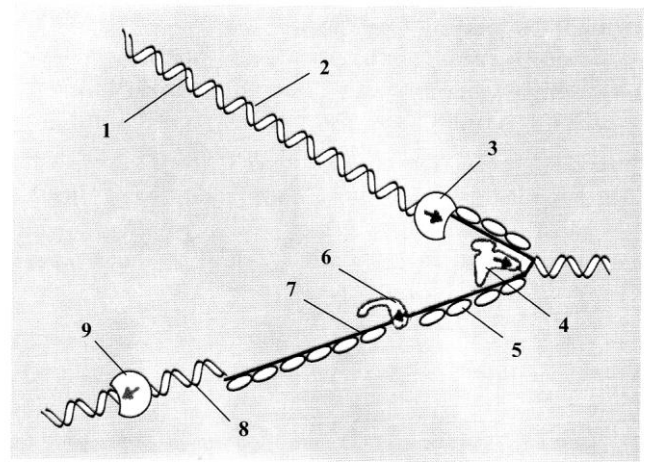
4. Яка довжина, молекулярна маса та коефіцієнт специфічності фрагмента ДНК, якщо у ньому знайдено 950 цитидилових нуклеотидів, що складає 20 % від загальної кількості нуклеотидів?

Примітка: молекулярна маса нуклеотиду – 345, довжина нуклеотиду (відстань між нуклеотидами) – 0,34 нм.

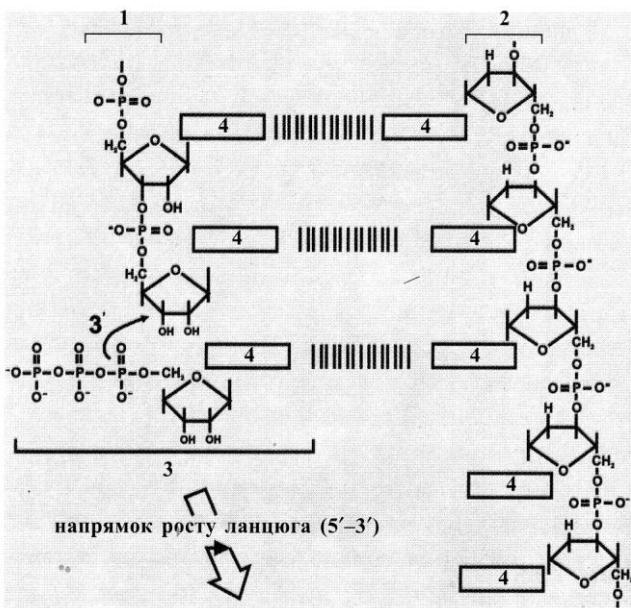
Тема: Загальна характеристика нуклеїнових кислот: будова та функції



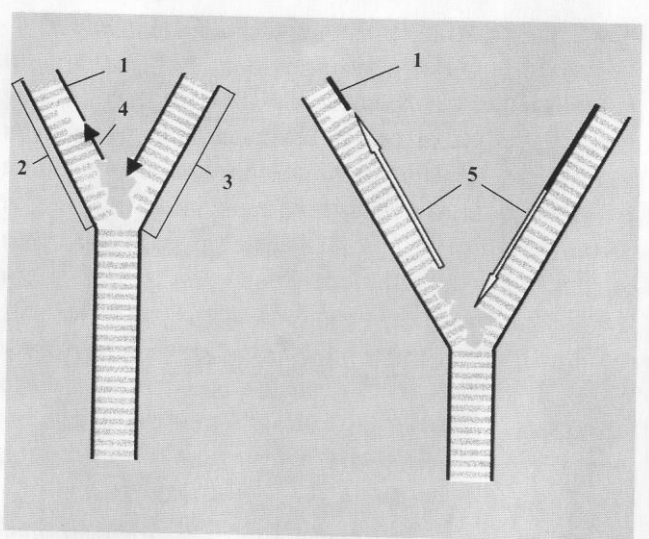
Напівконсервативний механізм реплікації ДНК: 1 – батьківська молекула ДНК; 2 – нова дочірня молекула ДНК; 3 – материнський ланцюг; 4 – дочірній ланцюг.



Процес реплікації ДНК: 1 – синтезований ланцюг; 2 – матриця для синтезу ведучого ланцюга; 3 – ДНК-полімераза на ведучому ланцюгу; 4 – ДНК-геліказа; 5 – дестабілізуючий білок; 6 – ДНК-праймаза; 7 – праймер; 8 – матриця для синтезу відстаючого ланцюга; 9 – ДНК-полімераза на відстаючому ланцюгу.

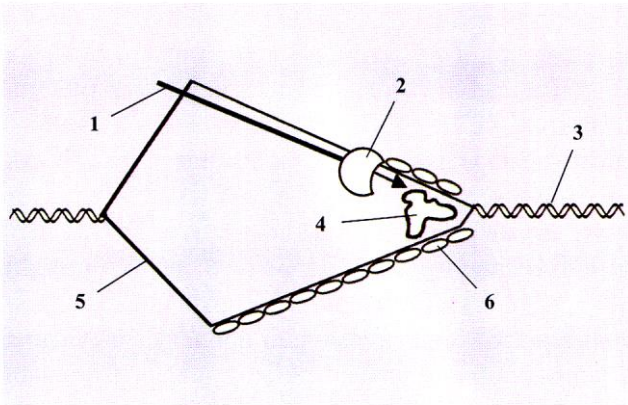


Елонгація – основна реакція при синтезі нових молекул ДНК: 1 – новий синтезований ланцюг; 2 – матричний ланцюг ДНК; 3 – рибонуклеотидтрифосфат, що надходить; 4 – основа.

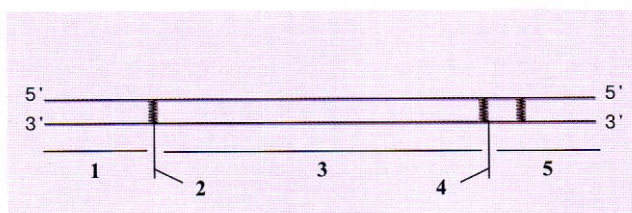


Утворення праймерів другого ланцюга ДНК і синтез відстаючого дочірнього ланцюга: 1 – праймер; 2 – синтез відстаючого ланцюга; 3 – синтез провідного ланцюга; 4 – фрагмент Окадзакі; 5 – синтезовані ланцюги ДНК.

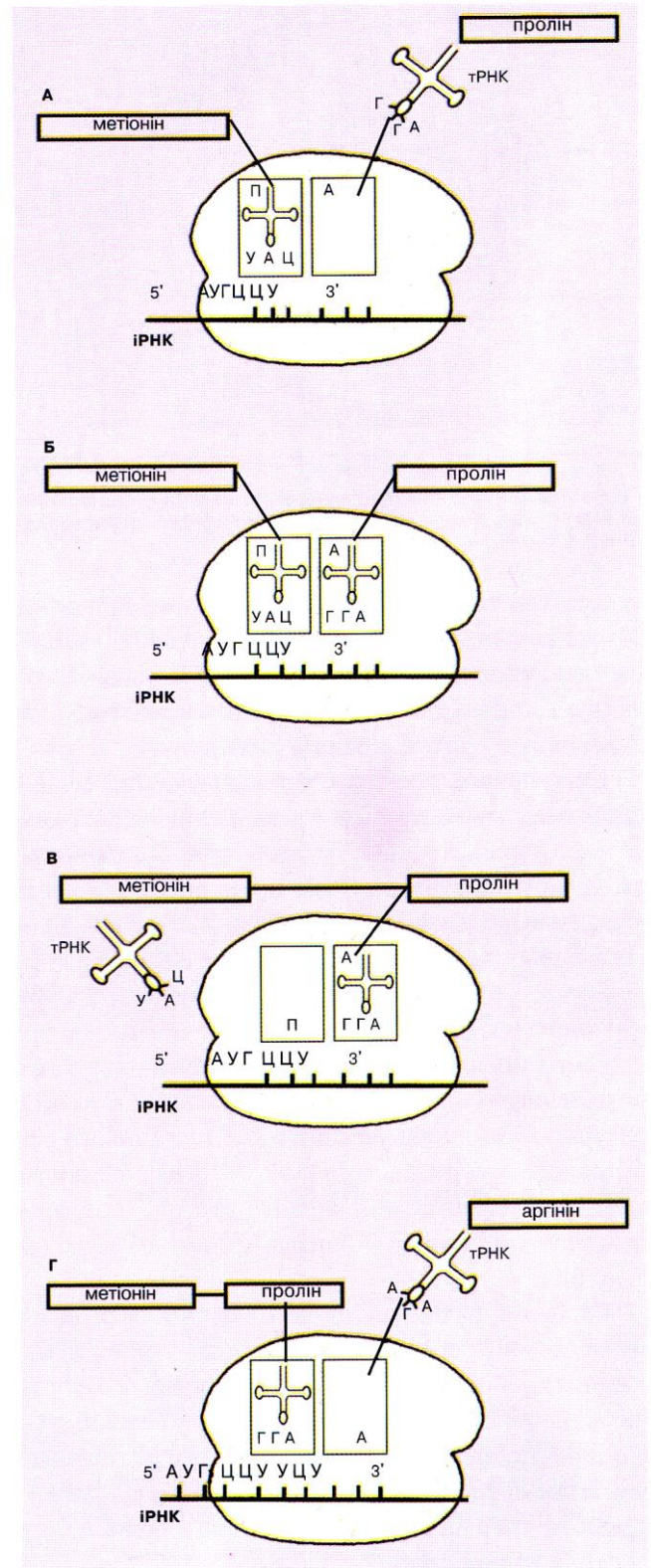
Тема: Реалізація спадкової інформації в клітині.



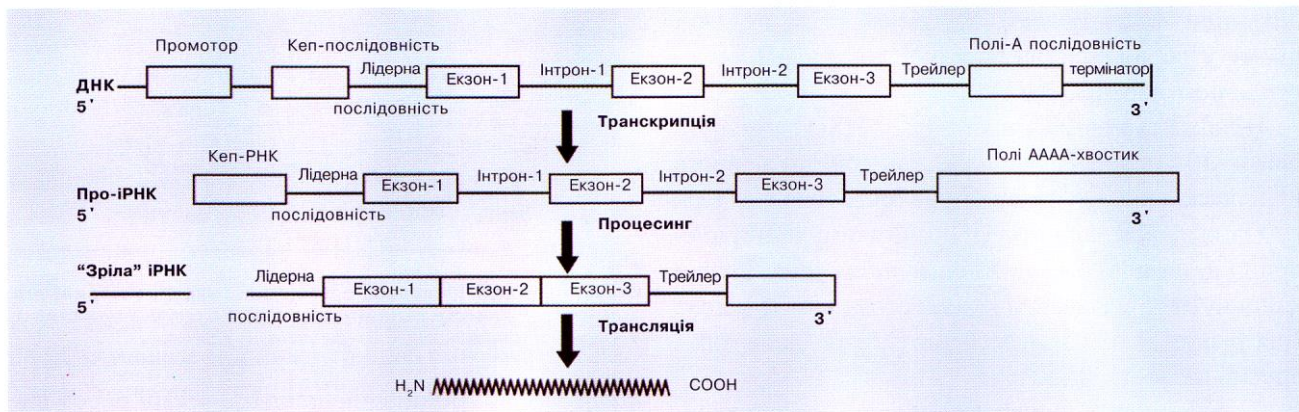
Утворення іРНК: 1 – синтезована іРНК; 2 – РНК-полімераза; 3 – подвійна спіраль ДНК; 4 – ДНК-геліказа; 5 – другий ланцюг, не матричний; 6 – дестабілізуючий білок.



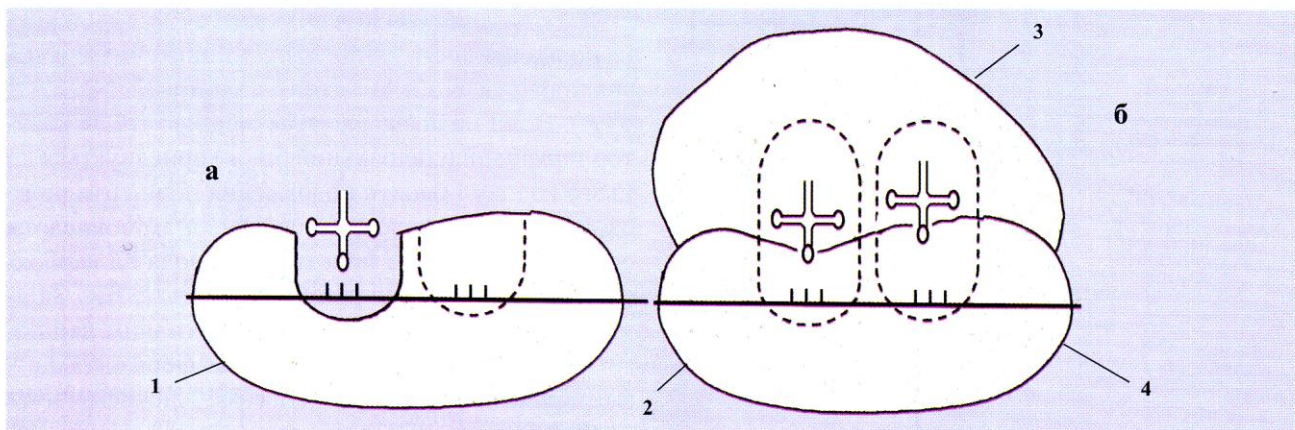
Структурно-функціональна організація гена (транскриптон): 1 – промотор; 2 – місце ініціації транскрипції; 3 – кодуєча ділянка гена; 4 – термінатор транскрипції; 5 – регуляторна ділянка.



Механізм елонгації поліпептидного ланцюга.



Процесинг іРНК і його місце в експресії гена.



Активация рибосом, утворення білок-синтезувального комплексу і початок синтезу поліпептидного ланцюга (а – приєднання малої субодиниці рибосом до стартового кодону АУГ інформаційної РНК; б – з'єднання малої і великої субодиниць з формуванням П- і А-ділянок): **1** – комплекс ініціації; **2** – активна рибосома; **3** – велика субодиниця; **4** – мала субодиниця.

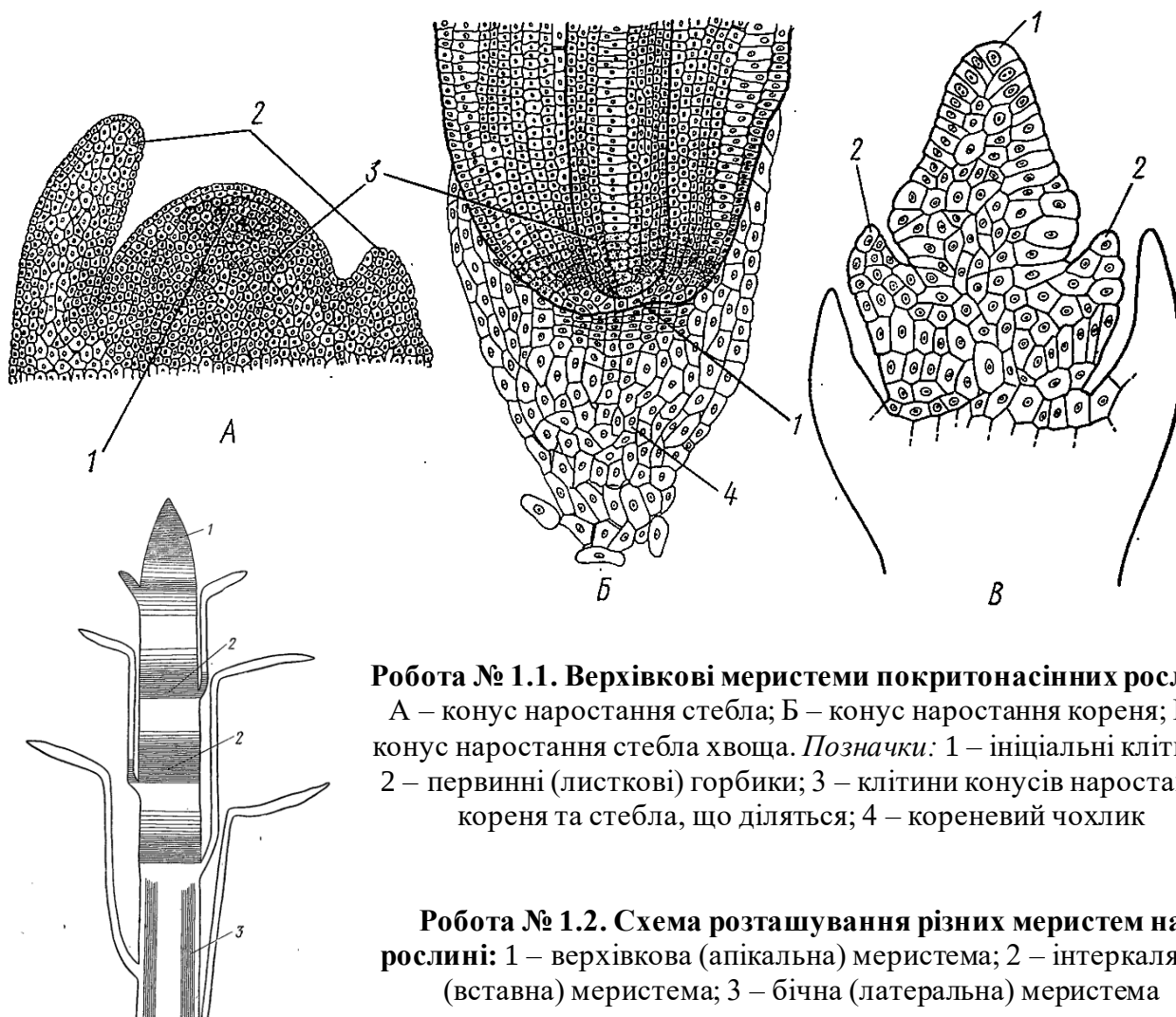
Лабораторна робота № 1

Тема: Рослинні тканини: твірна, покривна, механічна, провідна, основна, видільна

Завдання:

1. Розглянути та замалювати твірну тканину:
 - 1.1. Верхівкові меристеми покритонасінних рослин
 - 1.2. Схему розташування різних меристем на рослині
 - 1.3. Прокамбіальні пучки
2. Розглянути та замалювати покривну тканину:
 - 2.1. Двошарову та багатошарову епідерму
 - 2.2. Епідерму з продиховими клітинами та її поперечний розріз
 - 2.3. Вирости та волоски з клітин епідермісу
3. Розглянути та замалювати механічну тканину:
 - 3.1. Різні види коленхім
 - 3.2. Луб'яні волокна
4. Розглянути та замалювати основну тканину:
 - 4.1. Повітряна тканина в стеблі (*Potamogeton lucens*)
5. Розглянути та замалювати видільну тканину:
 - 5.1. Різні види залозистих волосків

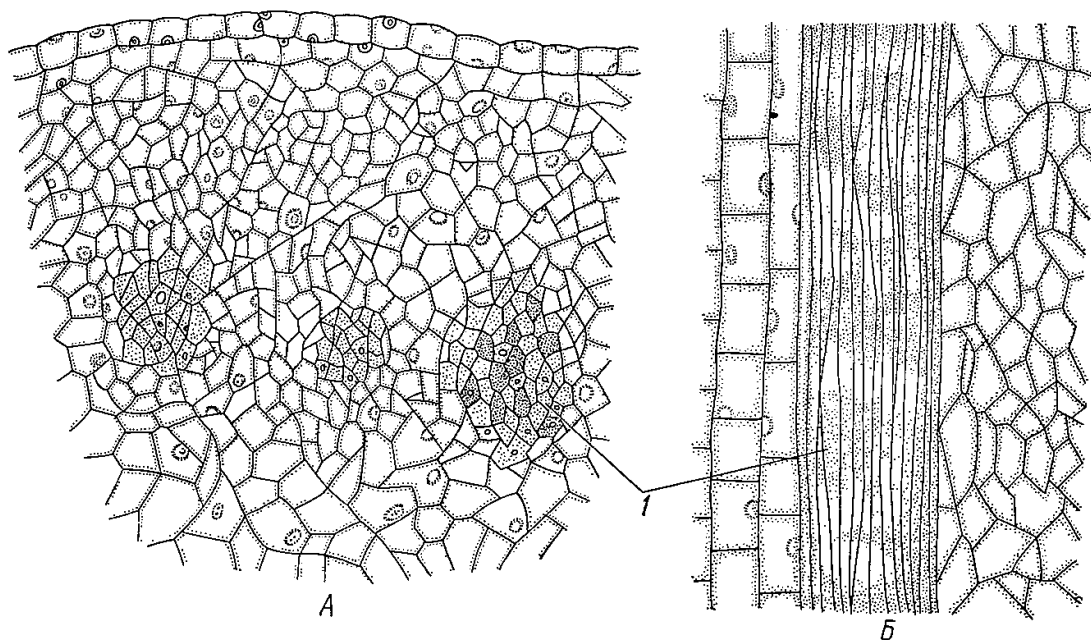
1. Твірна тканина



Робота № 1.1. Верхівкові меристеми покритонасінних рослин:

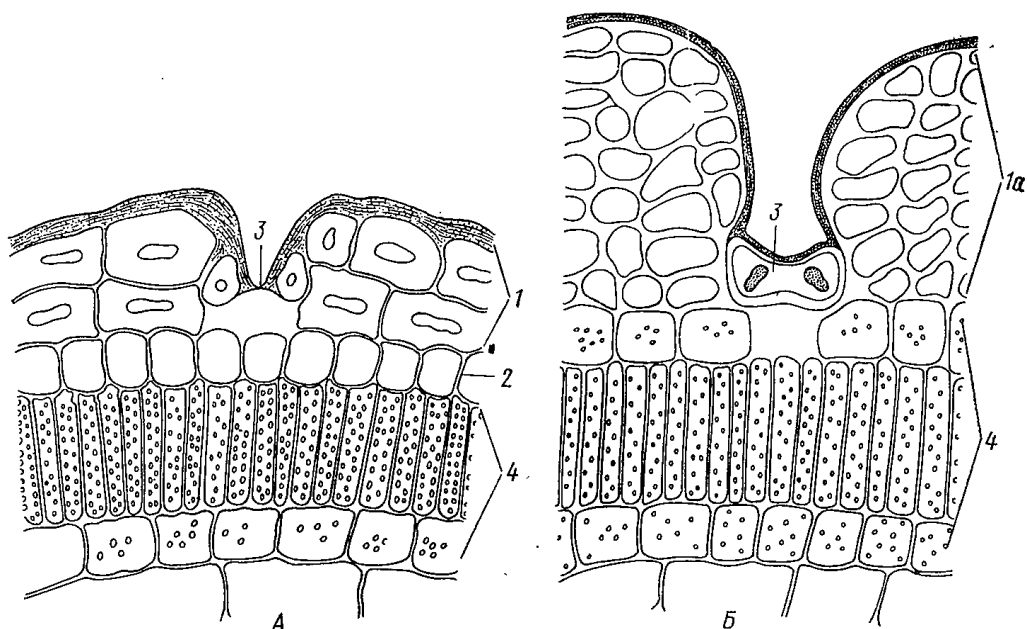
А – конус наростання стебла; Б – конус наростання кореня; В – конус наростання стебла хвоща. *Позначки:* 1 – ініціальні клітини; 2 – первинні (листові) горбики; 3 – клітини конусів наростання кореня та стебла, що діляться; 4 – кореневий чохлик

Робота № 1.2. Схема розташування різних меристем на рослині: 1 – верхівкова (апикальна) меристема; 2 – інтеркалярна (вставна) меристема; 3 – бічна (латеральна) меристема

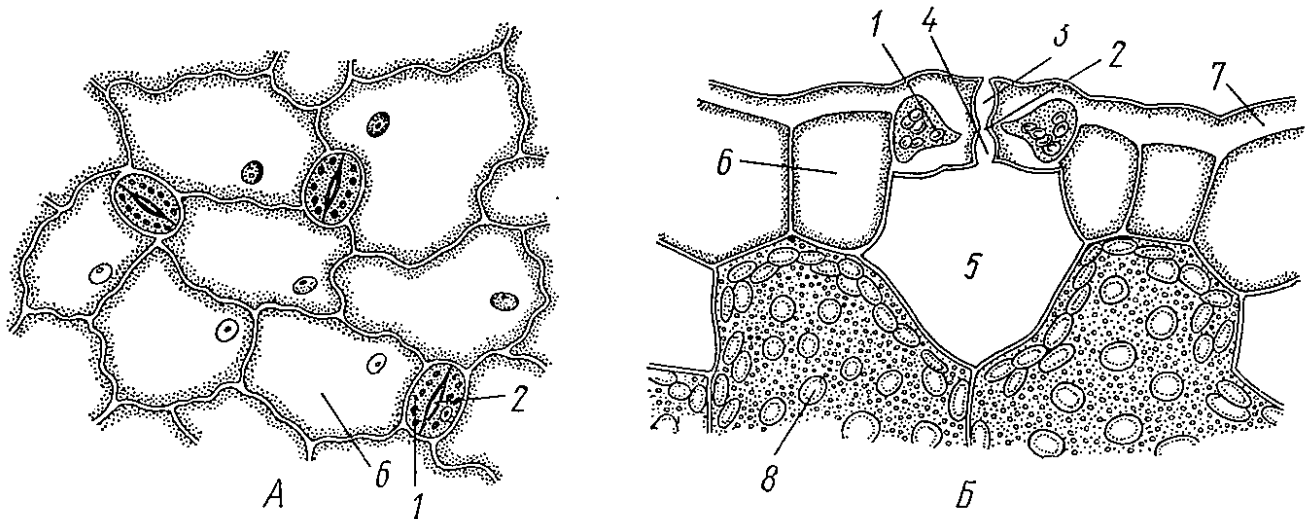


Робота № 1.3. Прокамбіальні пучки (1): А – на поперечному розрізі; Б – на поздовжньому розрізі

2. Покривна тканина

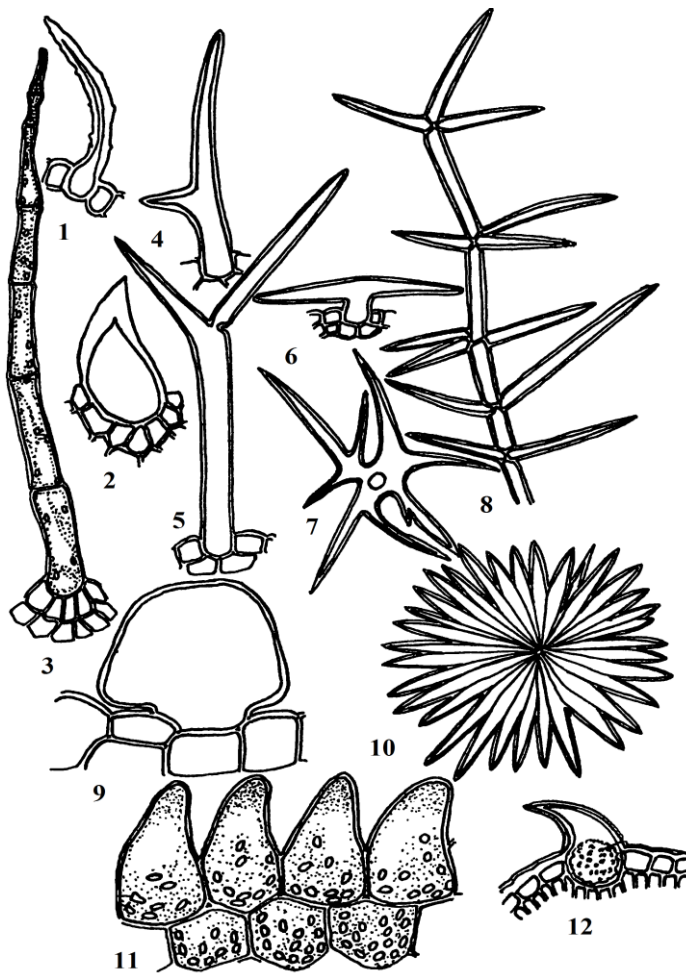


Робота № 2.1. Двошарова (А) та багатошарова (Б) епідерма: 1 – двошарова епідерма; 1а – багатошарова епідерма; 2 - гіподерма; 3 - продих; 4 – хлоренхіма (асиміляційна паренхіма)



Робота № 2.2. Епідерма з продиховими клітинами (А) та її поперечний розріз (Б). Позначки:

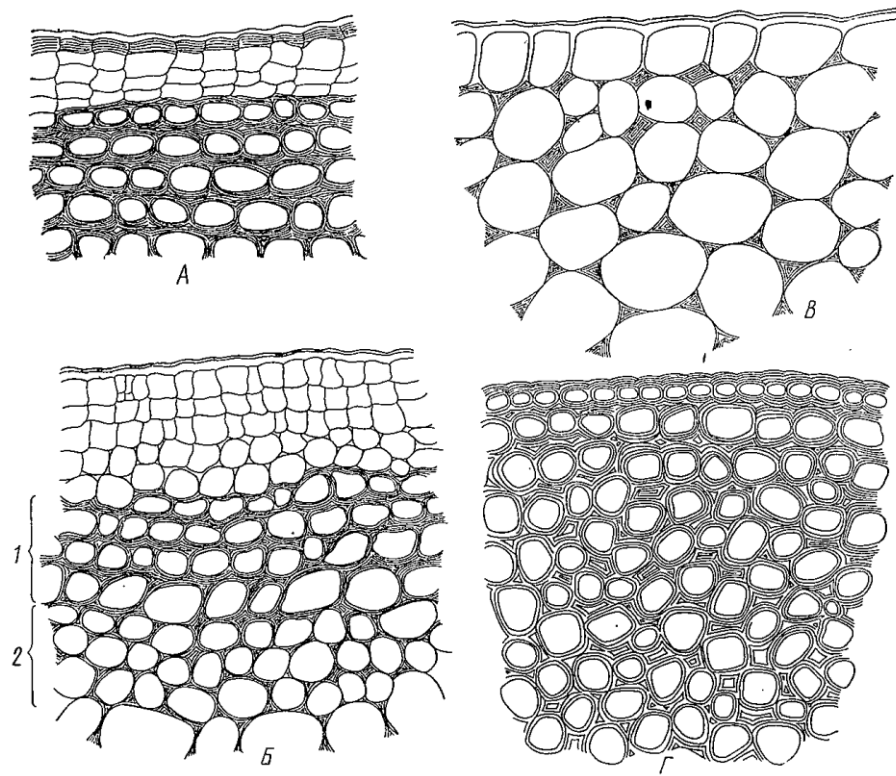
1 – замикаюча клітина; 2 – продихова щілина; 3 – передній дворик; 4 – задній дворик; 5 – повітряна порожнина; 6 – епідермальна клітина; 7 – кутикула; 8 – хлоропласти



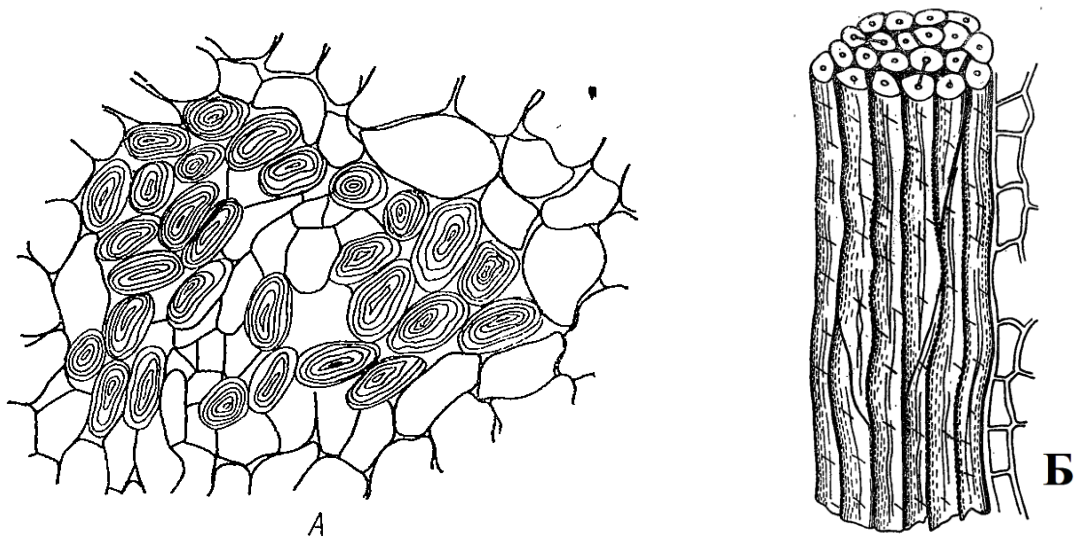
Робота № 2.3. Вирости та волоски з клітин епідермісу:

1 – одноклітинний волосок; 2 – шиповидний волосок; 3 – простий багатоклітинний волосок; 4, 5 – двохроздільний волосок; 6, 7 – зірчастий волосок; 8 – перистий волосок; 9 – одноклітинний вологозапасаючий волосок; 10 – лускоподібний волосок; 11 – папіли на пелюстках люпину; 12 – колючкоподібний волосок

3. Механічна тканина

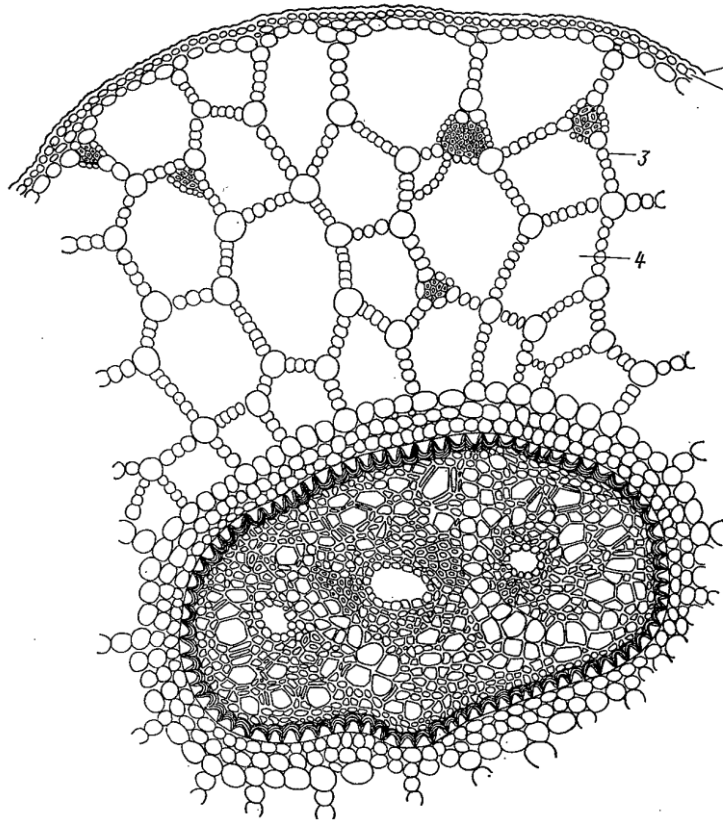


Робота № 3.1. Різні види коленхім: А – пластинкова коленхіма однорічного пагона дуба черешчатого; Б – пластинкова (1) та кутова (2) коленхіма у стеблі баклажана; В – кутова коленхіма в черешку листка бегонії; Г – рихла коленхіма



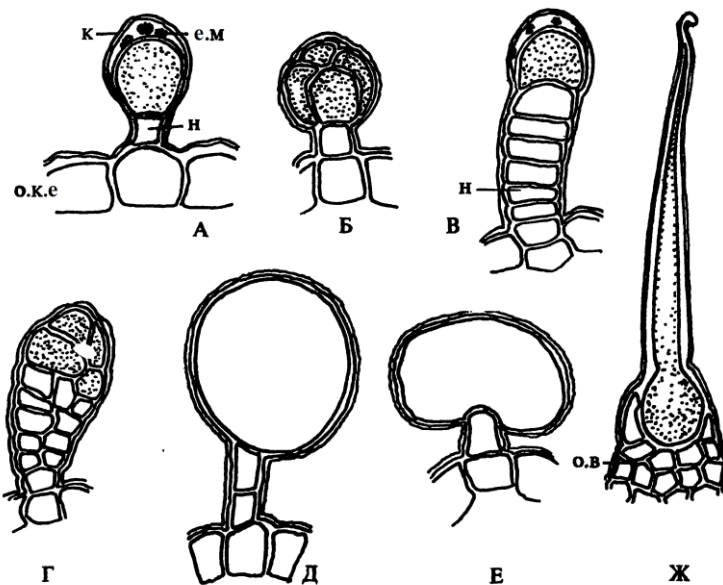
Робота № 3.2. Луб'яні волокна: А – поперечний розріз в стеблі коноплі посівної; Б – група луб'яних волокон стебла льону

4. Основна тканина



Робота № 4.1. Повітряна тканина в стеблі (Potamogeton lucens): 1 - кутикула; 2 - епідерма; 3 – клітини повітряної паренхіми; 4 – повітряні порожнини

5. Видільна тканина



Робота № 5.1. Різні види залозистих волосків: А, Б, Д, Е – голівкоподібний волосок; В, Г – багатоклітинний волосок; Ж – жалкий волосок. *Позначки:* к – кутикула; е.м – скупчення ефірного масла; н – ніжка; о.в – основа волоска; о.к.е – основна клітина епідерми

Лабораторна робота № 2

Тема: Корінь. Стебло. Брунька.

Мета:

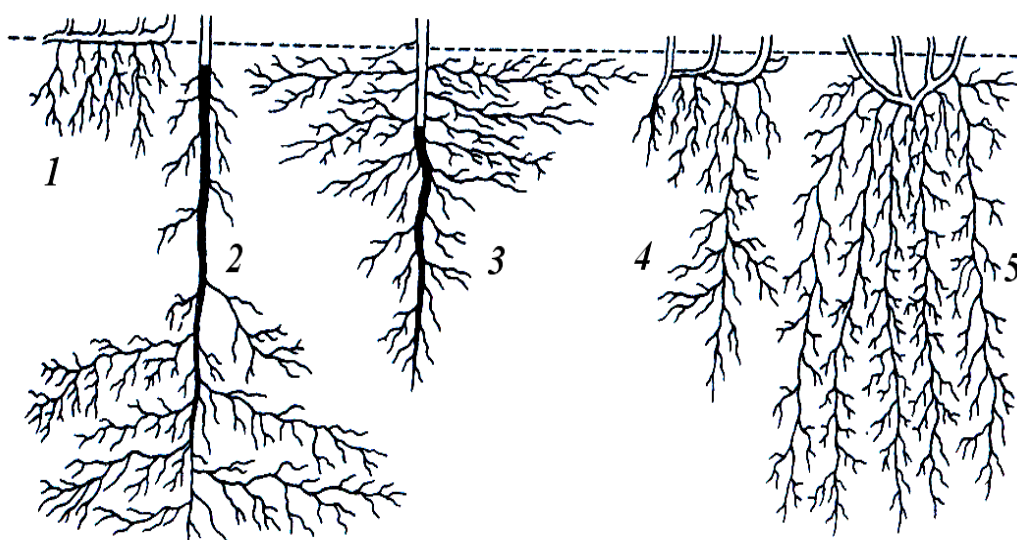
- ✓ Набути знання про типи і форми корневих систем, а також про метаморфози кореня.
- ✓ Сформувати поняття про корінь, стебло, бруньку.
- ✓ Набути знання про первинну та вторинну анатомічну будову кореня.
- ✓ Набути знання про первинну та вторинну анатомічну будову стебла.

Матеріали та обладнання: таблиці, гербарні зразки, мікропрепарати, мікроскопи.

Завдання:

Розглянути і замалювати:

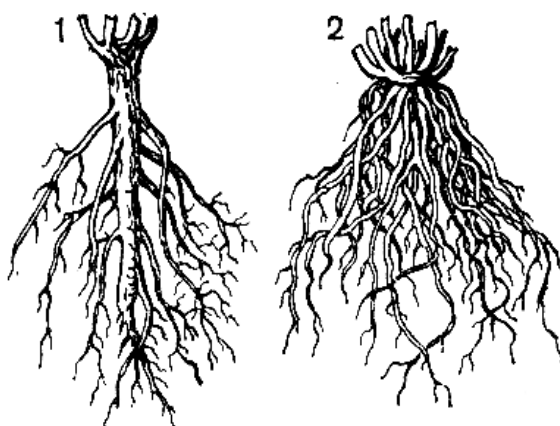
1. Типи корневих систем за характером генезису.



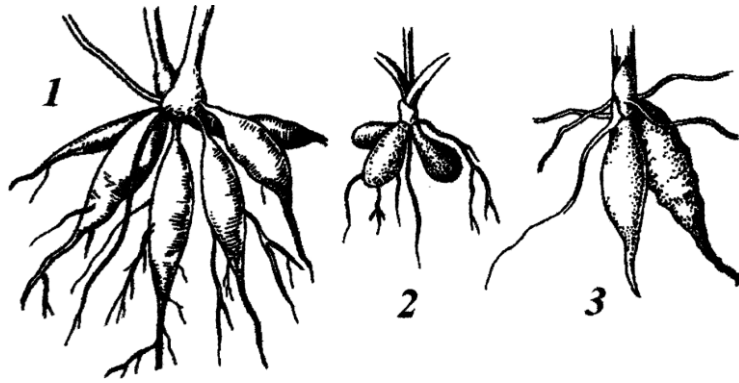
Типи корневих систем за генезисом: 1 – первинно-гоморизна, поверхнева; 2 – алоризна, стрижнева, глибинна; 3 – алоризна, стрижнева, поверхнева; 4 – алоризна, бахромчаста; 5 – вторинно-гоморизна, мичкувата, універсальна. Головний корінь виділений темною заливкою.

2. Морфологічні типи корневих систем:

1- стрижнева;
2 - мичкувата

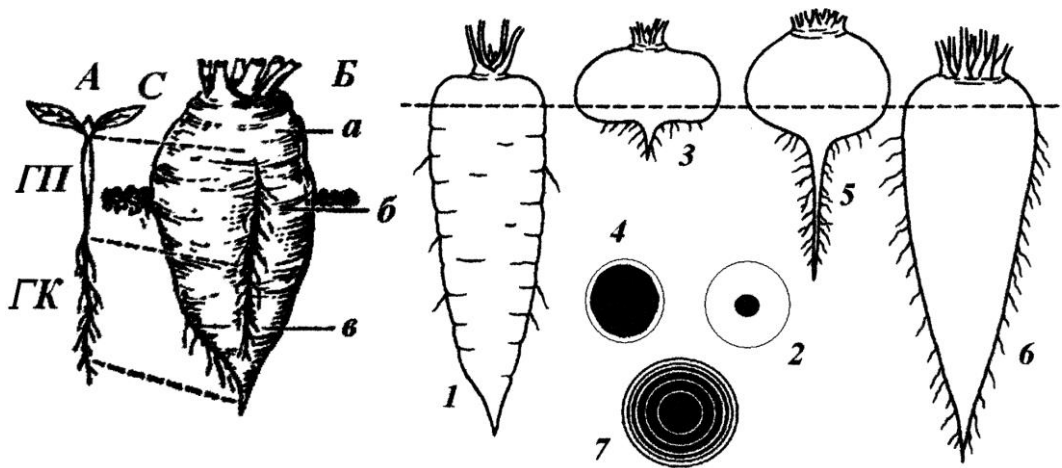


3. Розглянути і замалювати метаморфози кореня.

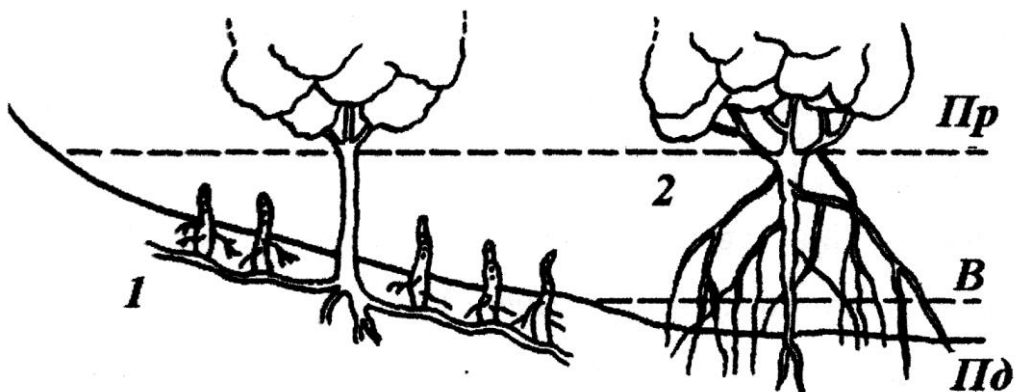


Кореневі бульби:

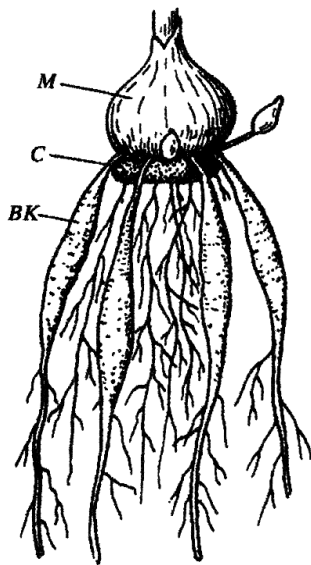
- 1 – жоржини;
- 2 – пшінки;
- 3 – любки



Коренеплоди: А – проросток буряка сорту Маммут; С – сім'ядоля; ГП – гіпокотиль; ГК – головний корінь; Б – коренеплід буряка сорту Маммут: а – головка; б – шийка; в – корінь; 1,2 – морква; 3,4 – ріпа; 5–7 – буряк. На поперечних розрізах ксилема чорна; горизонтальним пунктиром показані межі стебла й кореня



Кореневі системи в дерев мангрових лісів: 1 – дихальні корені (пневматофори); 2 – ходульні корені; Пд – поверхня дна; В – рівень океану під час відливу; Пр – рівень океану під час приливу



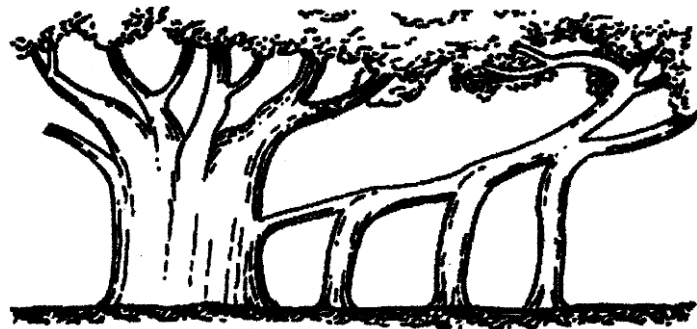
Бульбоцибулина гладіолуса з потовщеними в основі втягуючими коренями:

М – молода бульбоцибулина;

С – стара бульбоцибулина;

ВК – втягуючі корені

**Стовноподібні корені
індійського баньяна**

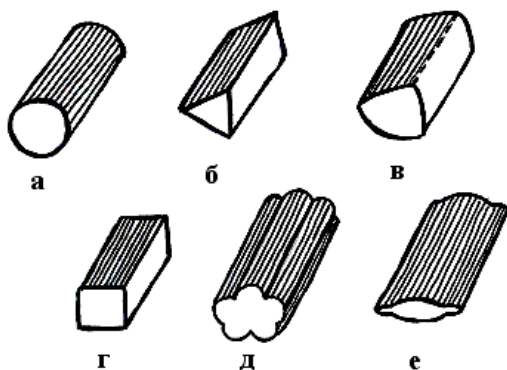


4. Розглянути і замалювати стебла за розміщенням у просторі та головні напрямки росту бічних пагонів у злаків



Стебла: 1 – прямостояче; 2 – чіпке; 3 – витке; 4 – повзуче

5. Розглянути і замалювати форми стебла на поперечному зрізі



Форма стебла на поперечному зрізі:

а – циліндрична; б і в – тригранна; г –

чотиригранна; д – жолобчаста; е –

сплюснуто-крилата

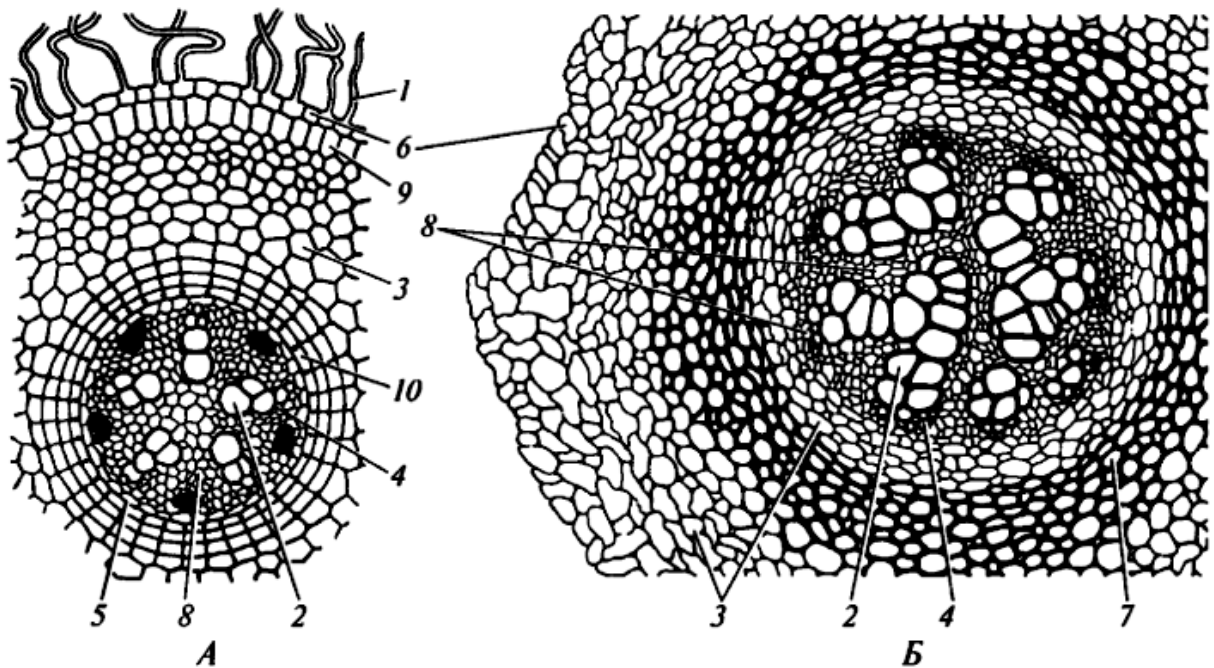
6. Розглянути і замалювати різноманітність бруньок



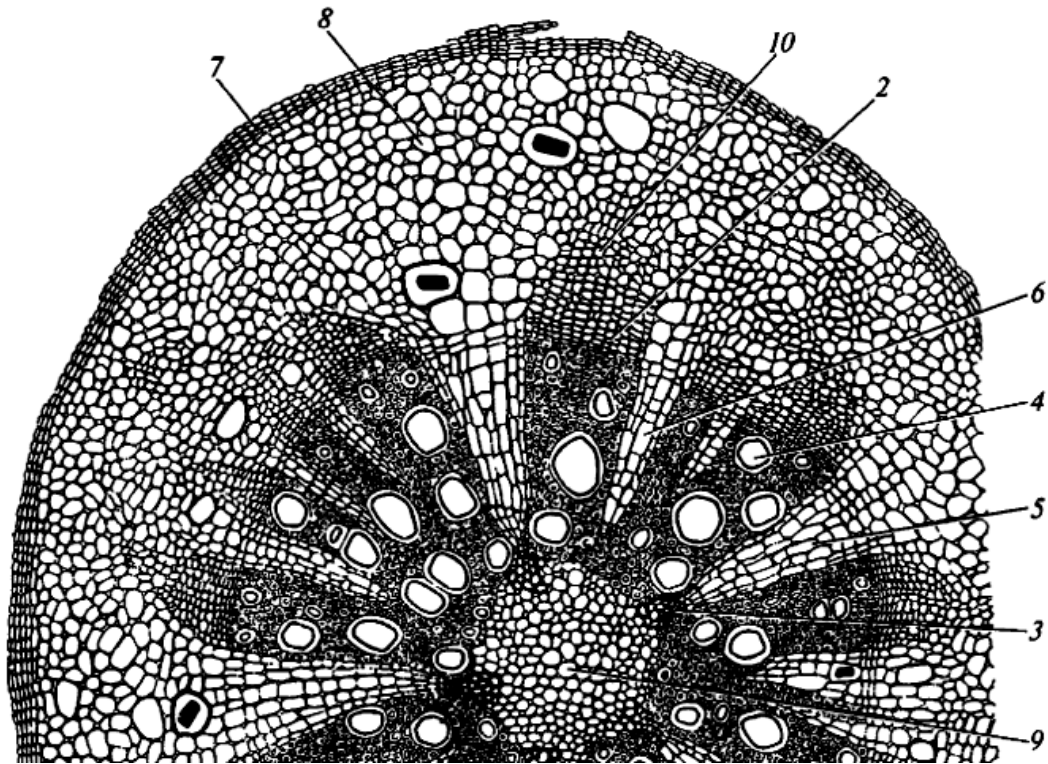
Бруньки:

1 – генеративна закрыта брунька вишні (*Cerasus* sp.); 2 – вегетативно-генеративна закрыта брунька бузини (*Sambucus* sp.); 3 – вегетативна закрыта брунька дуба (*Quercus* sp.)

7. Розглянути і замалювати первинну та вторинну анатомічну будову кореня

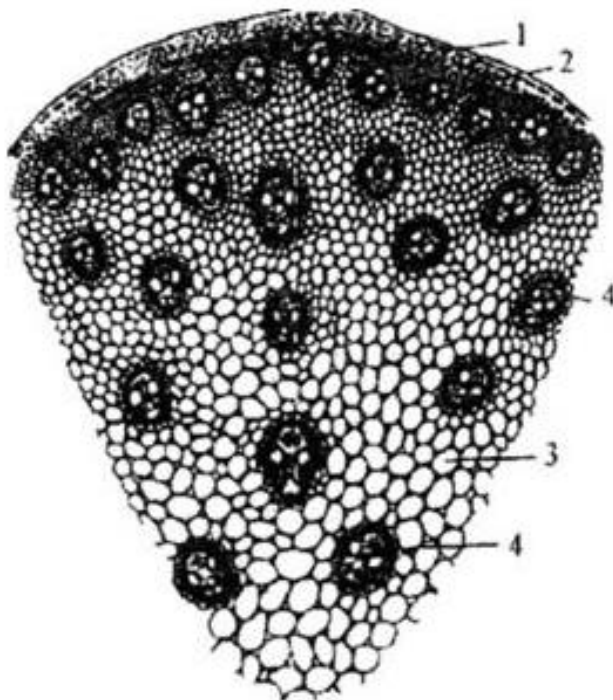


Первинна анатомічна будова кореня у дводольної рослини (А) і у плауна (Luscorodium sp.) поперечний розріз: 1- кореневий волосок; 2 – метаксилема; 3 – паренхіма; 4 – протоксилема; 5 – перицикл; 6 – ризодерма; 7 – склеренхіма; 8 – флоєма; 9 – екзодерма; 10 – ендодерма



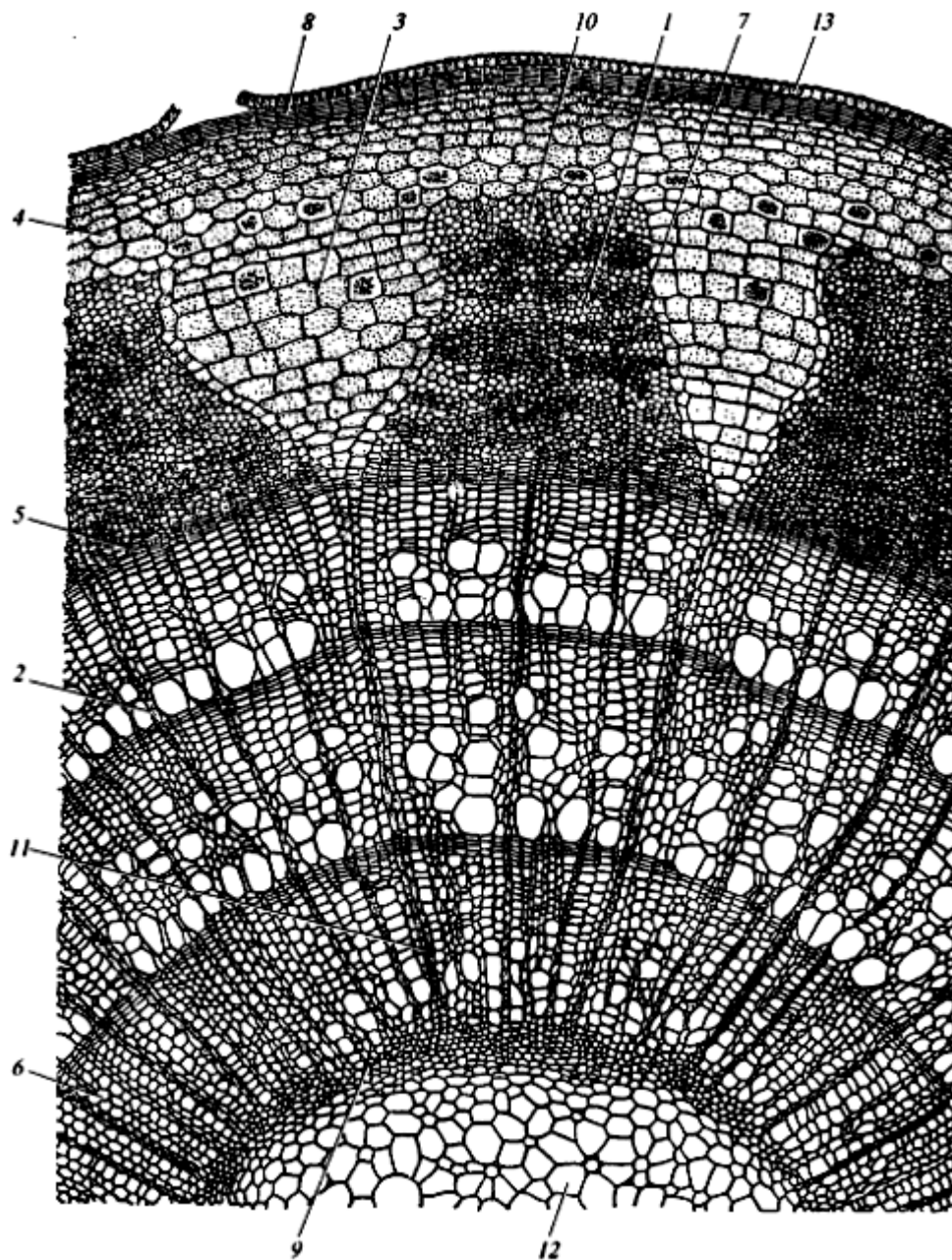
Вторинна анатомічна будова кореня винограду справжнього (Vitis vinifera) поперечний розріз: 1- ідіобласт; 2 – камбій; 3 – первинна ксилема; 4 – вторинна ксилема; 5 – первинний пучок; 6 – вторинний пучок; 7 – перидерма; 8 – перицикл; 9 – серцевина; 10 – вторинна флоєма

8. Розглянути і замалювати первинну та вторинну анатомічну будову стебла



Первинна анатомічна будова стебла (поперечний зріз стебла кукурудзи):

- 1 – епідерма;
- 2 – склеренхіма;
- 3 – основна паренхіма;
- 4 – закритий провідний пучок



Вторинна анатомічна будова стебла липи (*Tilia cordata*) на поперечному розрізі: 1 – волокна вторинної ксилеми; 2 – вторинний пучок; 3 – пучок у флоємі; 4 – кортекс; 5 – камбій; 6 – ксилема; 7 – м'які елементи вторинної флоєми; 8 – перидерма; 9 – перимедулярна зона; 10 – профлоємні волокна; 11 – первинний пучок; 12 – паренхімна серцевина; 13 – епідерма

Лабораторна робота № 3

Тема: Пагін. Листок.

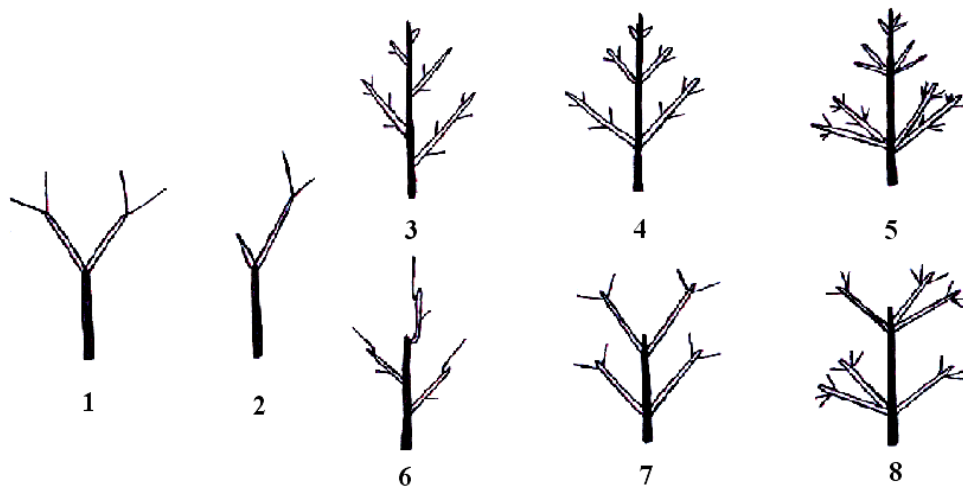
Мета:

- ✓ Сформувати поняття про листок, пагін, фотосинтез, дихання, транспірацію.
- ✓ Набути знання про типи галушення і систему осей пагона.
- ✓ Набути знання про анатомічну будову листка.
- ✓ Набути знання про листкорозміщення, типи жилкування та метаморфози листків та пагона.

Матеріали та обладнання: таблиці, гербарні зразки, мікропрепарати, мікроскопи.

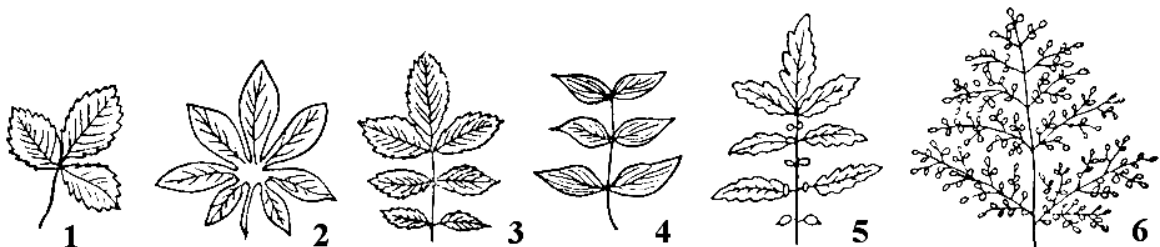
Завдання:

1. Розглянути і замалювати типи галушення і систему осей пагона

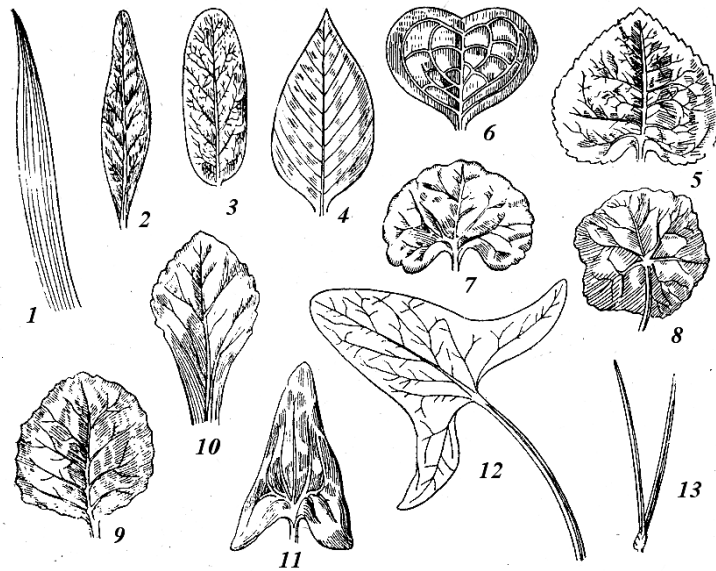


Галушення: 1–2 – верхівкове; 3–8 – бічне. Системи осей: 1 – ізотомна; 2 – анізотомна; 3–5 – моноподіальна з черговим (3), супротивним (4) і мутовчастим (5) розміщенням бічних осей; 6–8 – симподіальна (6 – монохазій; 7 – дихазій; 8 – плейохазій)

2. Розглянути і замалювати форми складних та простих листків

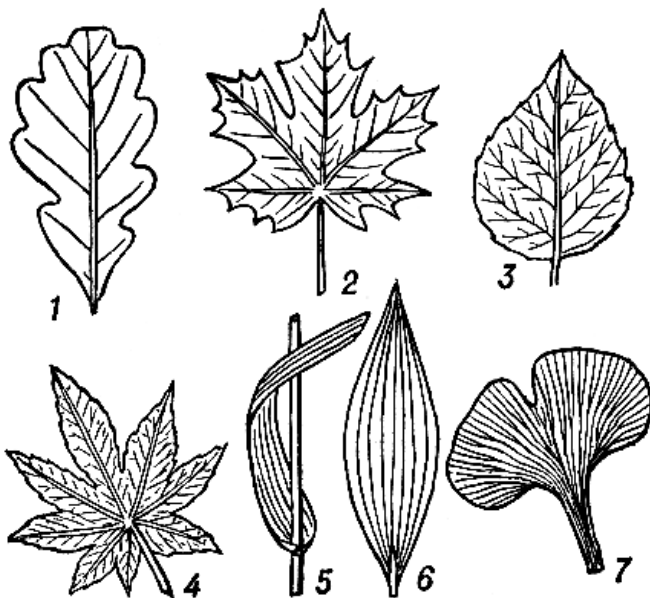


Форми складних листків: 1 – трійчастий; 2 – пальчастий; 3 – непарноперистий; 4 – парноперистий; 5 – переривчасто перистий; 6 – тричі перистий



Форми простих листків: 1 – лінійний; 2 – ланцетний; 3 – еліптичний; 4 – яйцеподібний; 5 – широкояйцеподібний; 6 – серцеподібний; 7 – ниркоподібний; 8 – щитоподібний; 9 – округлий; 10 – лопатевий; 11 – стрілоподібний; 12 – списоподібний; 13 – голчастий

3. Розглянути і замалювати типи жилкування



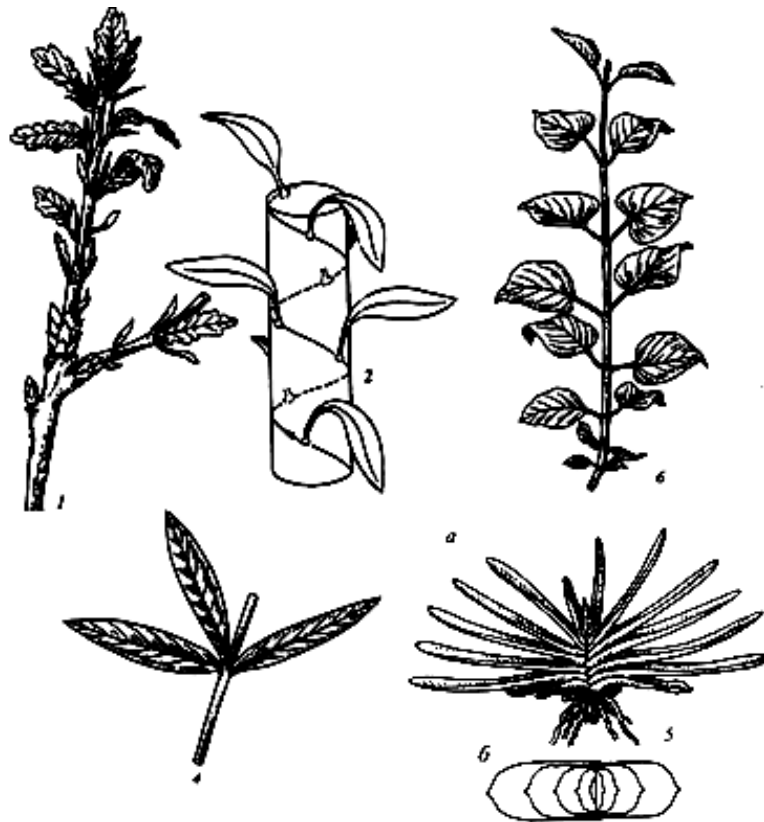
Жилкування листків:

1 – перисто-сітчасте; 2 – пальчато-сітчасте; 3 – перисто-сітчасте; 4 – пальчато-сітчасте; 5 – паралельне; 6 – дугове; 7 – дихотомічне

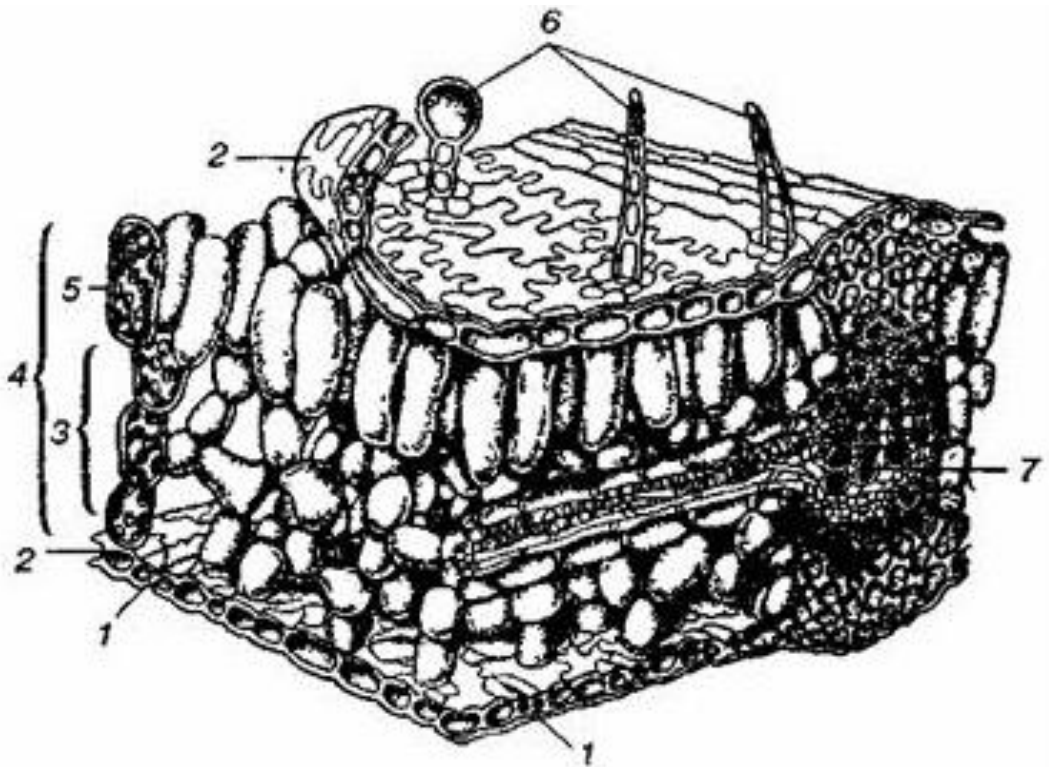
4. Розглянути і замалювати типи листкорозміщення.

Основні типи листкорозміщення:

1 – спіральне (дуб); 2 – схема основної генетичної спіралі; 4 – кільчасте (мутовчасте) в олеандра; 5 – дворядне в гатерії (а – вигляд рослини збоку; б – вигляд зверху, схема); 6 – супротивне в бузку



5. Розглянути і замалювати анатомічну будову листка



Напівсхематичне об'ємне зображення частини листкової пластинки: 1 — продихи; 2 — епідерміс, 3 — губчаста паренхіма, 4 — мезофіл, 5 — стовпчаста паренхіма, 6 — волоски; 7 — судинно-волокнистий пучок

6. Розглянути і замалювати метаморфози листків та пагона



Метаморфізовані листки: 1 – вусики в гороху; 2 – колючки в барбарису; 3 – ловильний апарат у непентесу. **Метаморфізовані черешки:** 4 – філодії в австралійської акації. **Метаморфізовані стебла:** 6 – колючки в глоду; 7 – вусики в переступня; 8 – кореневище в конвалії; 9 – кладодії в мускусу; 10 – бульби в картоплі. **Метаморфізовані корені:** 11 – бульби в батату; 12 – коренеплід турнепсу.

Лабораторна робота № 4

Тема: Будова квітки. Суцвіття, їх класифікація

Мета:

- ✓ Сформувати поняття про квітку, оцвітину, віночок, чашечку, нектарник.
- ✓ Набути знання: про будову квіток, їх симетричність; про будову тичинок та різноманітність їх форм; про будову пилкового зерна та еволюцію їх оболонки.

Матеріали та обладнання: таблиці, гербарні зразки, схеми

Завдання:

Розглянути і замалювати:

1. Розглянути і замалювати морфологічну будову квітки

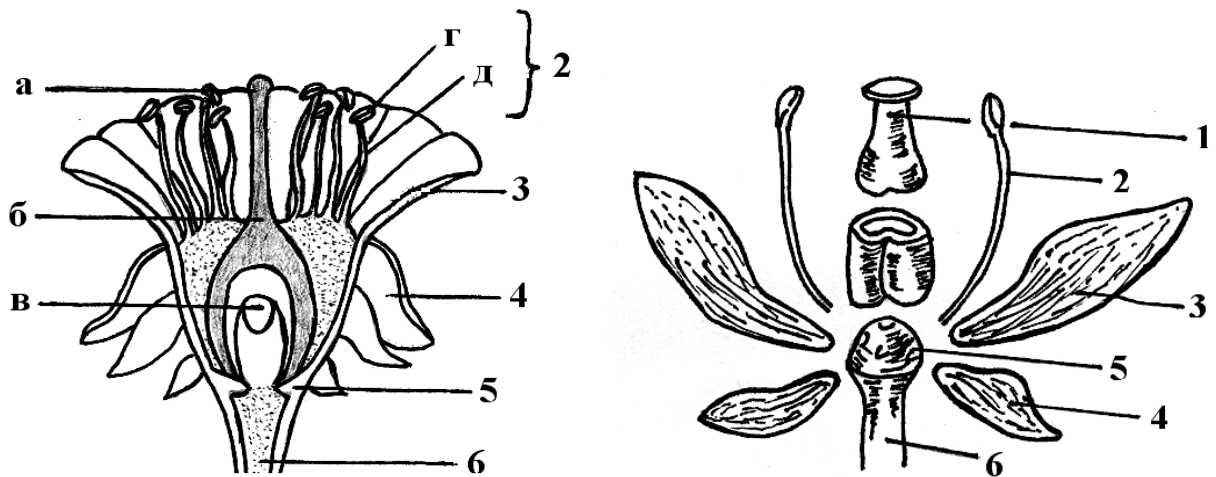
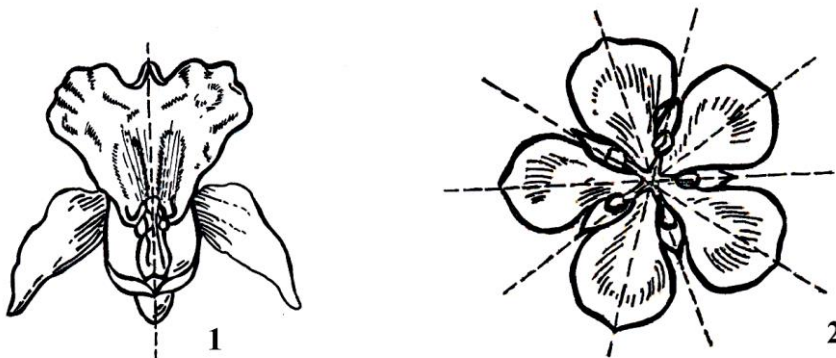


Схема будови квітки:

1 – маточка (а – приймочка; б – стовпчик; в – зав'язь); 2 – тичинка (Г – пилляк; Д – тичинкова нитка); 3 – пелюстки віночка; 4 – чашолистки чашечки; 5 – квітколоже; 6 – квітконіжка

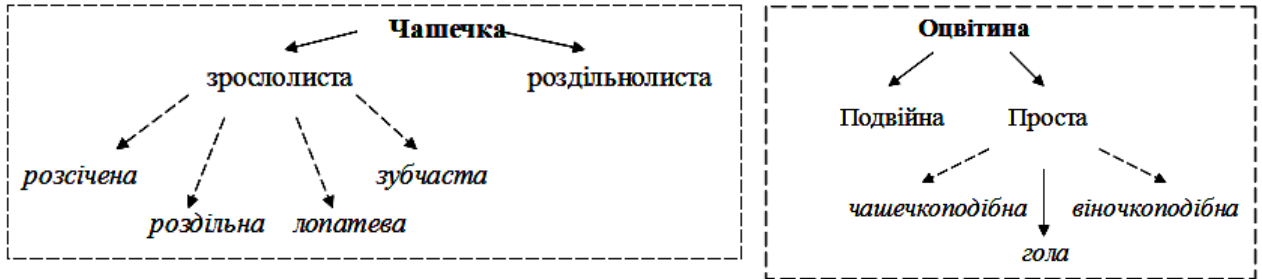
2. Розглянути і замалювати симетричність квіток



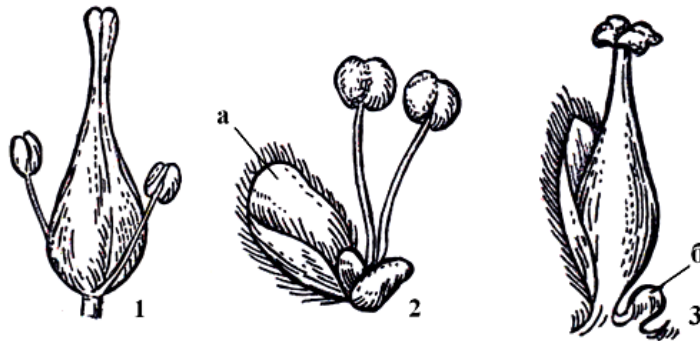
Симетричність квіток:

- 1 – зигоморфна;
- 2 – актиноморфна

3. Розглянути і замалювати оцвітину



Квітки з простою оцвітиною: А – проста віночкоподібна оцвітину квітки зірочок; Б – проста чашечкоподібна оцвітину квітки буряків



Квітки без оцвітини:

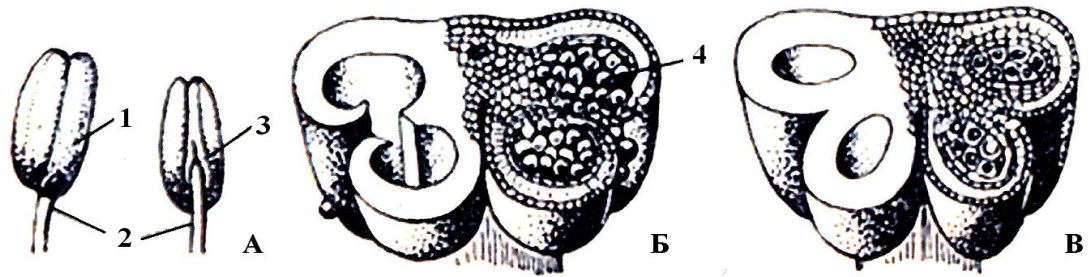
- 1 – двостатева ясена;
- 2 – одностатева верби (тичинкова);
- 3 – одностатева верби (маточкова); а – покривний листок; б – нектарник



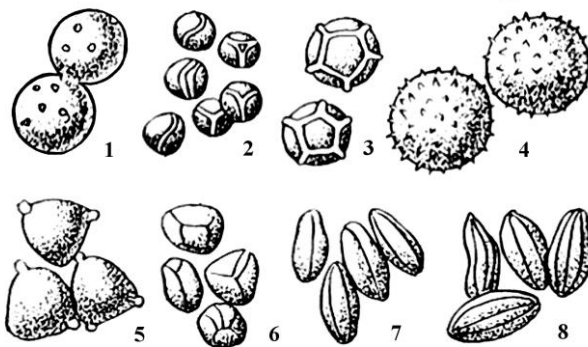
Форма квітколожа:

- 1 – угнуте (шипшина); 2 – плоске (півонія); 3 – опукле (жовтець)

4. Розглянути і замалювати будову пиляка



Пиляк: А – зовнішній вигляд; Б – схематичний розріз недостиглого пиляка; В – схематичний розріз стиглого пиляка. 1 – пиляк; 2 – тичинкова нитка; 3 – в'язальце; 4 – пилкові зерна



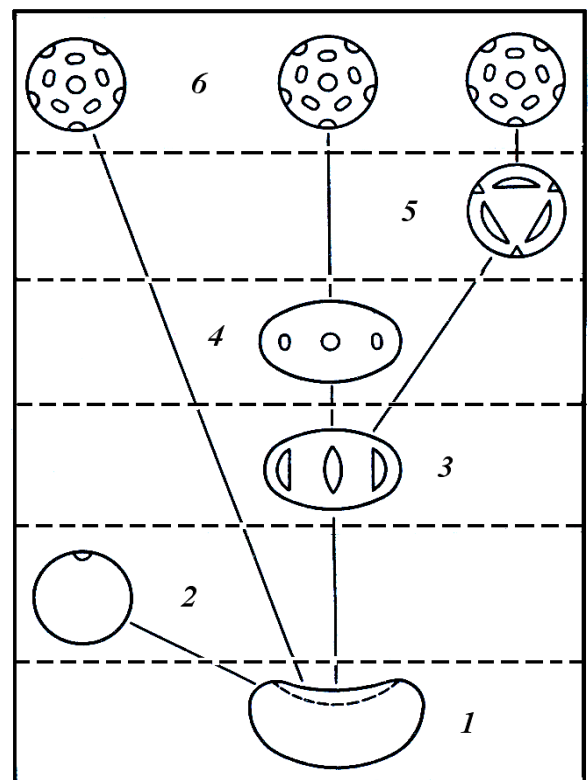
Пилкові зерна:

- 1 – берізки польової;
- 2 – конопель; 3 – гвоздики;
- 4 – гарбуза; 5 – цирцеї;
- 6 – рясту; 7 – тирличу;
- 8 – шавлії

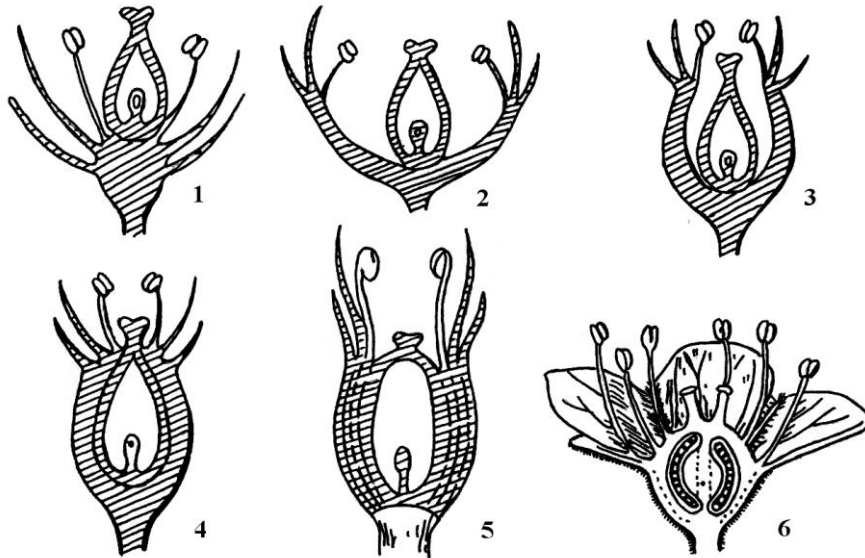
5. Розглянути і замалювати схему еволюції оболонки пилкових зерен Покритонасінних

Схема еволюції оболонки пилкових зерен Покритонасінних:

- 1 – одноборозна; 2 – однопорова;
- 3 – триборозна; 4 – трипорова;
- 5 – багатоборозна; 6 – багатопорова



6. Розглянути і замалювати різне положення зав'язі у квітці



Положення зав'язі у квітці: 1 – верхня зав'язь, квітка підматочкова; 2, 3 – верхня (або середня) зав'язь, квітки навколоматочкові; 4 – нижня зав'язь, що повністю занурена у ввігнуте квітколоже й зростається з ним або іншими частинами квітки; 5 – нижня зав'язь; 6 – напівнижня зав'язь, квітка надматочкова

7. Розглянути і замалювати схему класифікація квіток за статтю



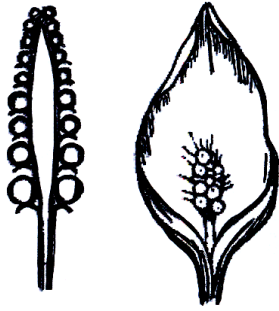
8. Розглянути і замалювати прості ботричні суцвіття



Китиця черемхи та її схема

Простий колос (у подорожника)





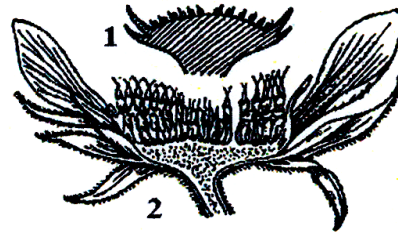
Початок в образків і його схема



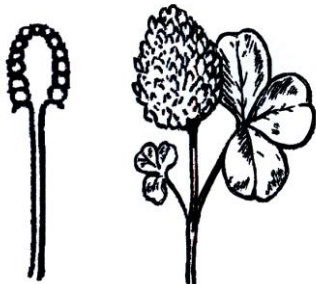
Щиток груші та його схема



Зонтик яблуні та його схема



*Кошик соняшника:
1 – схема; 2 – кошик у розрізі*

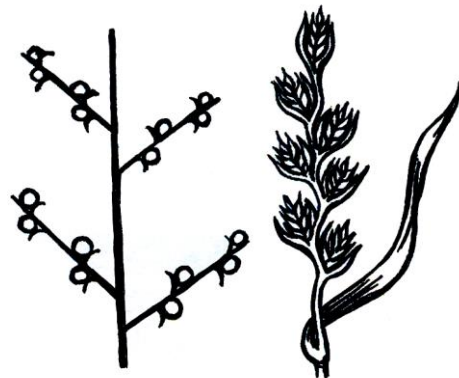


Головка конюшини

Розглянути і замалювати: - складні ботричні суцвіття



*Серезка тополі чорної і схема
суцвіття*

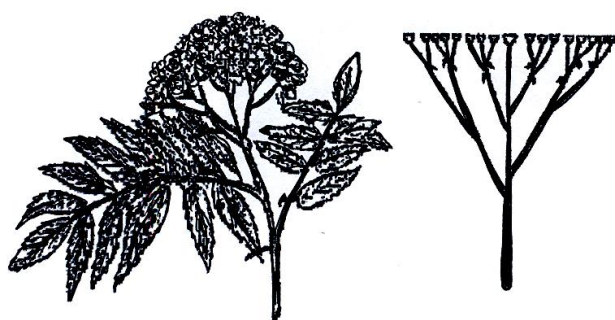


Складний колос (у пажитниці)



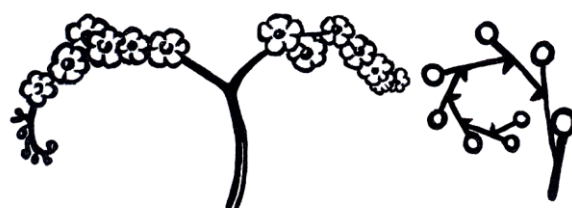
Волоть (складна китиця) у бузку

*Складний зонтик у моркви та її
схема*



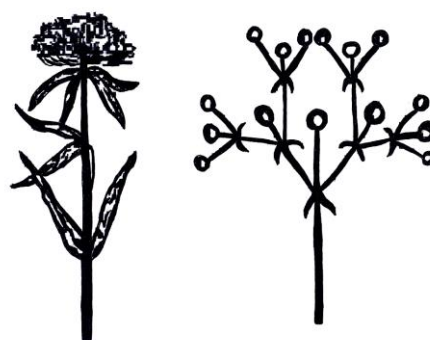
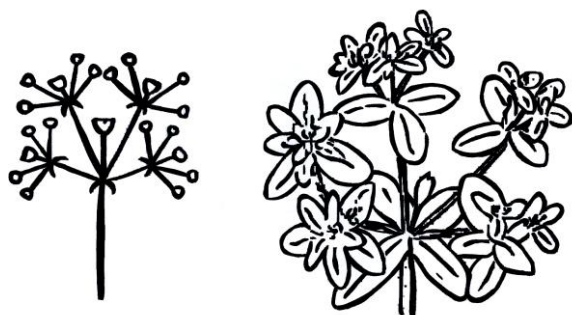
*Складний щиток
горобини звичайної та її схема*

- цимозні суцвіття



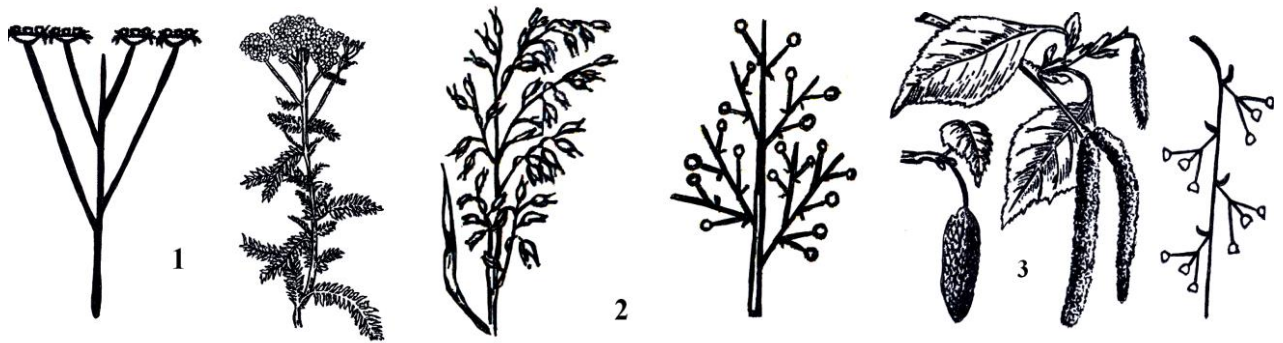
Завиток незабудки та її схема

Звивина перстача та його схема



Дихазій (гвоздика скупчена)

9. Розглянути і замалювати суцвіття змішаного типу



Суцвіття мішаного типу:

1 – щиток із кошиків (деревій); 2 – китиця з колосків (овес); 3 – сережка з дихазіїв (береза)

Лабораторна робота № 5

Тема: Будова насіння та плодів одно- та дводольних рослин

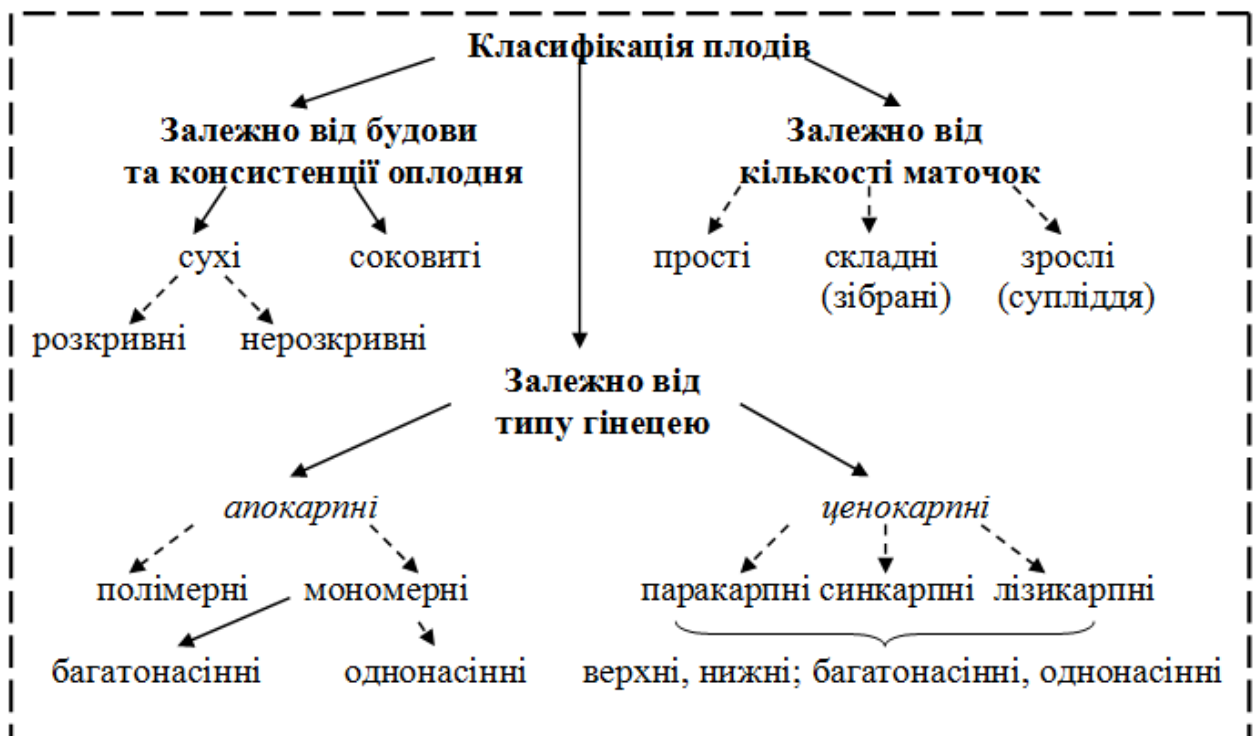
Мета:

- ✓ Сформувати поняття: плід, оплодень, апокарпія, ценокарпні плоди, гетерокарпія.
- ✓ Набути знання про будову плоду, класифікації плодів (штучна та генетична) та їх розкриття.
- ✓ Сформувати поняття: насінина, насінна шкірка, ендосперм, мікропіле, рубчик, зародок.
- ✓ Набути знання про будову насінини та її морфологічні типи, а також про поширення плодів та насіння.

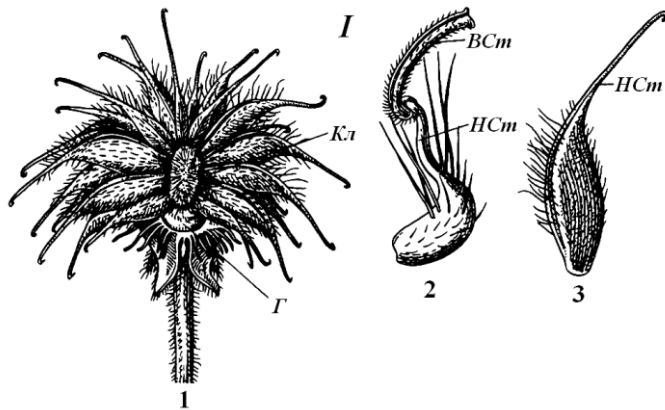
Матеріали та обладнання: таблиці, гербарні зразки.

Завдання:

1. Розглянути і замалювати схему класифікації плодів: морфологічна (штучна) та генетична.



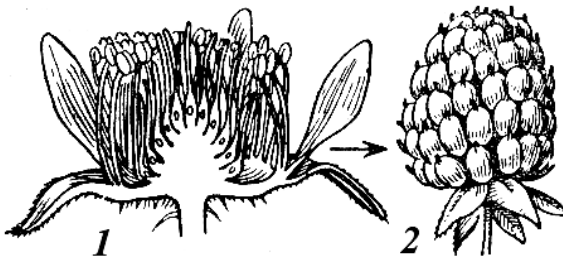
2. Розглянути і замалювати апокарпні плоди.



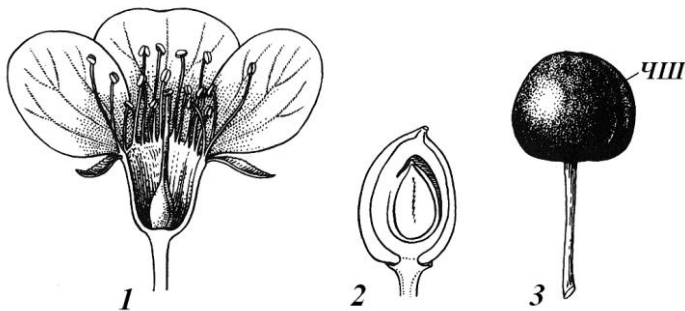
Багатогорішок:

1 – загальний вигляд, частина плодиків віддалена, видно квітколоже; 2 – плодолисток під час цвітіння; 3 – горішок, збереглася лише нижня частина стилодія; ВСт, НСт – відповідно, верхня і нижня частини стилодія; Кл – квітколоже; Г – гінофор.

Багатогорішок суниці лісової (*Fragaria vesca*): плодолистки під час цвітіння



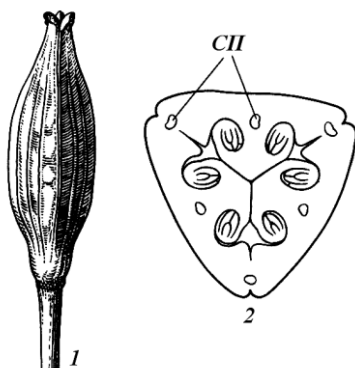
Поперечний розріз квітки малини (1) та її плід – збірна кістянка (2) (багатокістянка)



Кістянка у черешні:

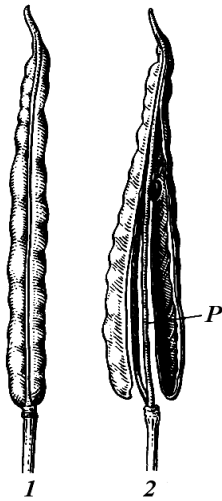
1 – поперечний розріз квітки; 2 – поперечний розріз незрілого плоду; 3 – зрілий плід; ЧШ – черевний шов

3. Розглянути і замалювати ценокарпні плоди.



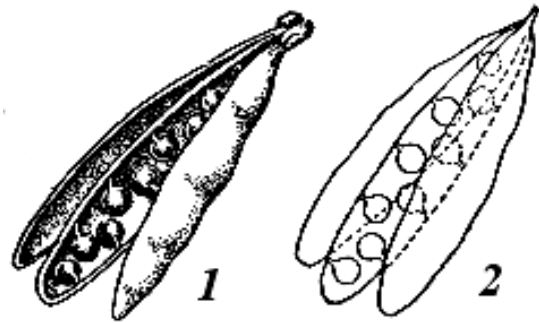
Синкарпна коробочка тюльпана (*Tulipa gesneriana*):

1 – загальний вигляд плоду до розкриття; 2 – поперечний розріз зав'язі; СП – судинні пучки

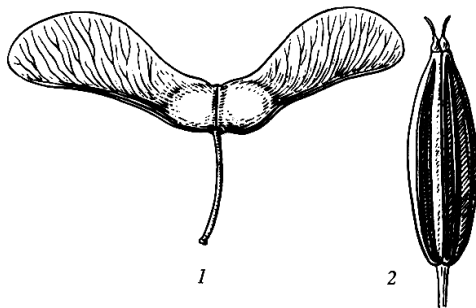


**Паракарпна коробочка
чистотіла (*Chelidonium majus*):**

1 – незрілий плід; 2 – розкритий плід; P – рамка



Стручок капусти (1) та його схема (2)

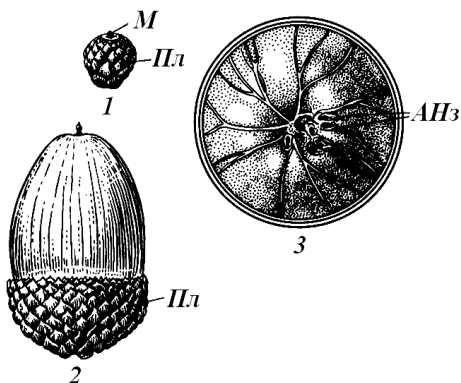
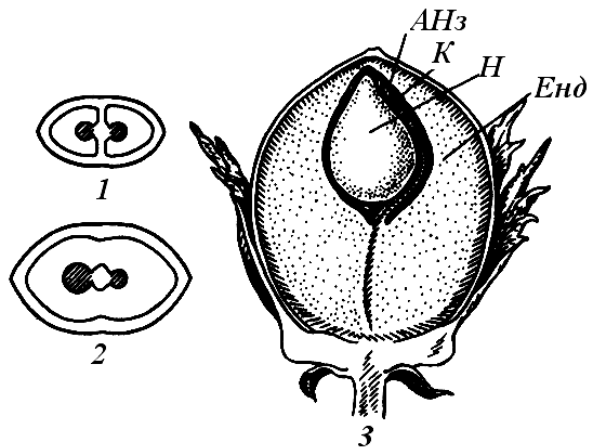


Дробні плоди:

1 – двокрилатка клена (*Acer platanoides*); 2 – плід підмаренника (*Galium aparine*).

Плід горіх у ліщини:

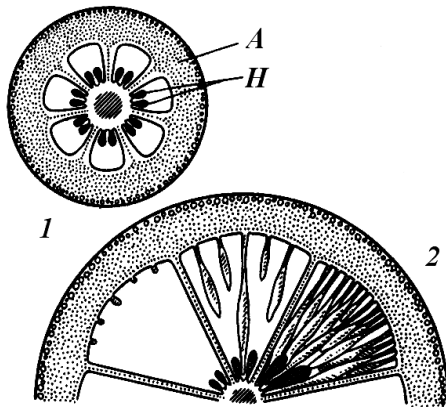
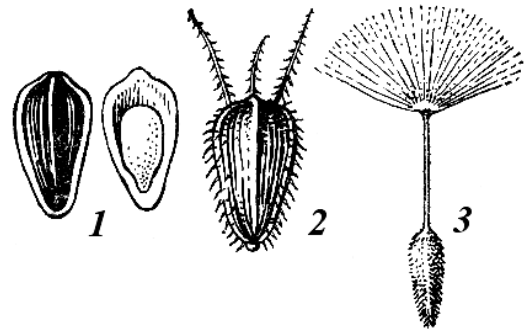
1, 2 – діаграма зав'язі; 3 – поперечний розріз незрілого плоду; Н – насінина; К – колонка; АНз – абортований насінний зародок; Енд – ендокарпій



Жолудь дуба:

1 – плід на ранній стадії розвитку;
2 – зрілий плід; 3 – плід знизу після
видалення оплодня; АНз – абортований
насінні зачатки; М – маточка;
Пл – плюска

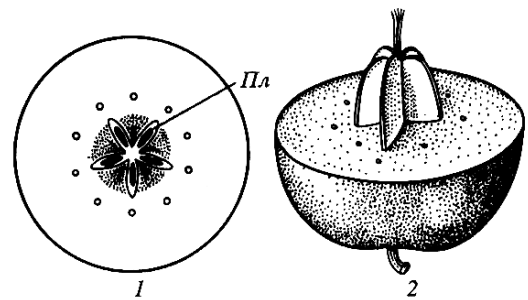
Сім'янка: 1 – соняшника;
2 – череди; 3 – кульбаби



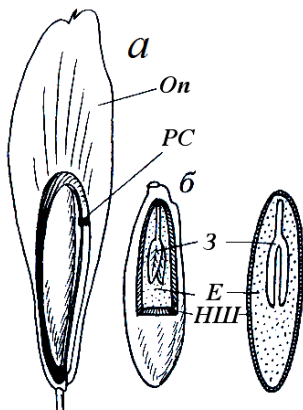
Плід апельсина:

1 – схема поперечного розрізу зав'язі; 2 – частина плоду в поперечному розрізі; А – альbedo; Н – насінини

Плід яблука: 1 – поперечний розріз;
2 – яблуко з відпрепарованими
плодолистками; Пл – межі плодолистків

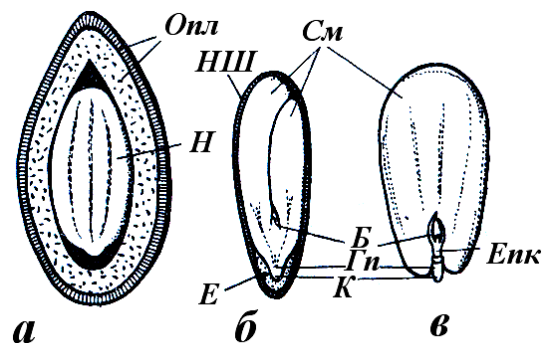


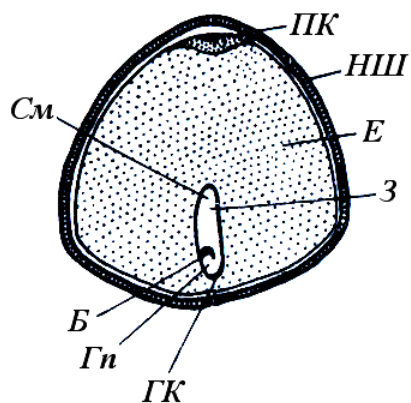
4. Розглянути і замалювати морфологічні типи насінин



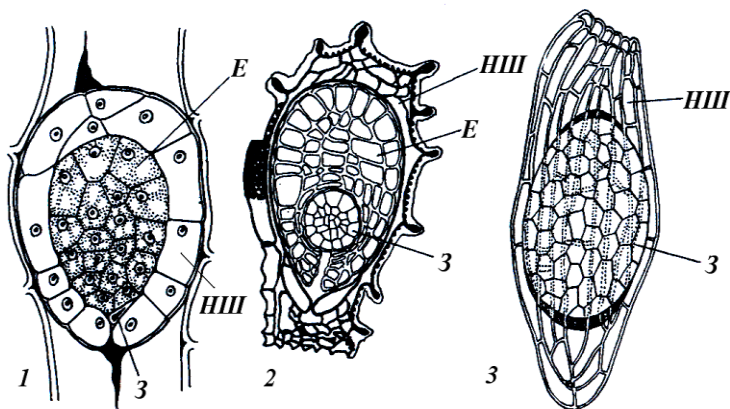
Насіння дводольних з ендоспермом(ясен звичайний): а – насіння всередині плоду крилатки; б – положення зародка в насінині; в – схема поздовжнього розрізу насінини; РС – редуковані насінини в плоді; НШ – насінна шкірка; Е – ендосперм; З – зародок; ОП – навколоплідник

Насіння дводольних без ендосперма
(мигдаль): а – загальний вигляд насінини;
б – поперечний розріз у медіанній площині;
в – зародок зі знятою сім'ядолею; См – сім'ядолі; НШ – насінна шкірка; Б – брунечка; Гп – гіпокотиль; Епк – епикотиль; К – зародковий корінець





Насіння однодольних з ендоспермом (півник болотний): См – сім'ядолі; НШ – насінна шкірка; Б – брунечка; Гп – гіпокотиль; Гк – головний корінь; Е – ендосперм; ПК – повітряна камера; З – зародок



Насінини з редукованим зародком: 1 – грушанка; 2 – вовчок; 3 – орхідея (*Cypripedium insigne*); НШ – насінна шкірка; З – зародок

Лабораторна робота №6

Тема: Розмноження рослин

Завдання 1: вегетативне розмноження.

Завдання 2: безстатеве розмноження.

Завдання 3: статеве розмноження.

Завдання 4: чергування ядерних фаз у життєвому циклі.

Завдання 1. Види вегетативного розмноження.

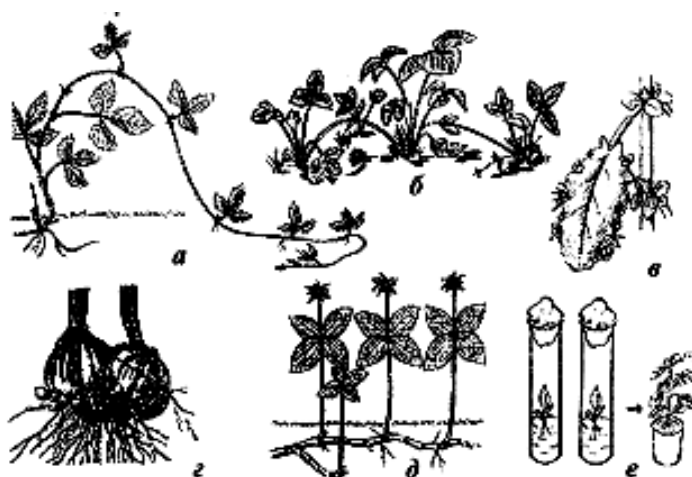


Рис. Види вегетативного розмноження рослин: *a* — батогами; *б* — вусами; *в* — виводковими бруньками; *г* — цибулинами; *д* — кореневищами; *е* — мікроклональне розмноження

Завдання 2. Безстатеве розмноження.

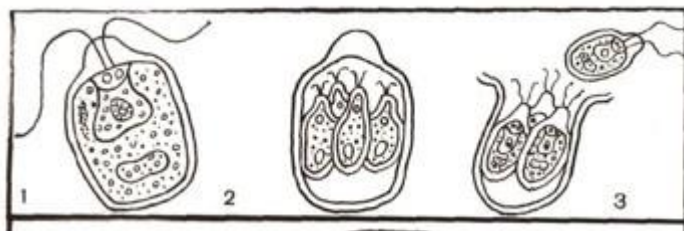
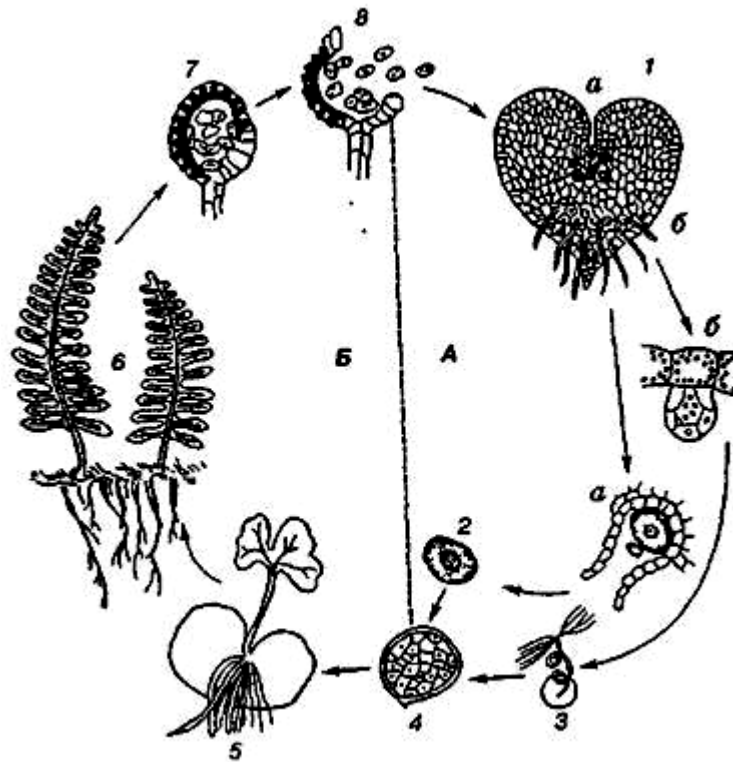


Рис. Безстатеве розмноження хламідомонади: 1 — хламідомонада; 2- утворення зооспор, 3 — вибігання зооспор.



А – статеве покоління (геметофіт), Б – безстатеве покоління (спорофіт), 1 – заросток з архегоніями (а) і антеридіями (б), 2 і 3 – жіночі й чоловічі статеві клітини (гамети), 4 – зигота, 5 – пророслий заросток, 6 – доросле безстатеве покоління, 7 – спорангій зі спорами, 8 – розкритий спорангій, з якого висипаються спори.

Завдання 3. Види статевого розмноження.

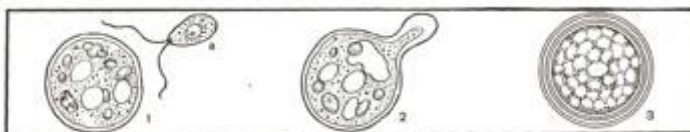


Рис. Оогамія у хламідомонади: 1 – нерухома яйцеклітина, а – сперматозоїд; 2 – запліднення (злиття сперматозоїда з яйцеклітиною), 3 – зигота, покрита товстою оболонкою.

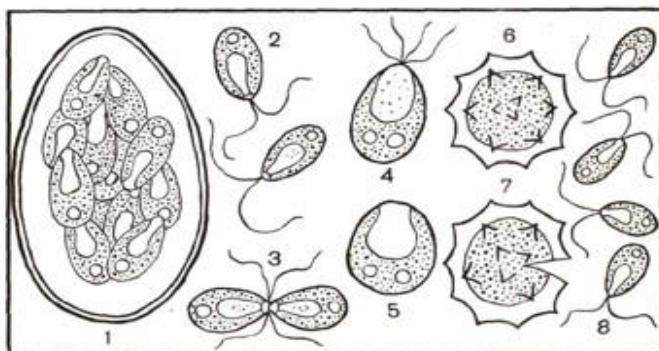


Рис. Ізогамія у хламідомонади: 1 – утворення гамет; 2 – гамети; 3 – злиття гамет, 4 – зигота (видно джгутики); 5 – зигота зі скинутими джгутиками; 6, 7, 8 – проростання зиготи і утворення чотирьох нових особин хламідомонади.

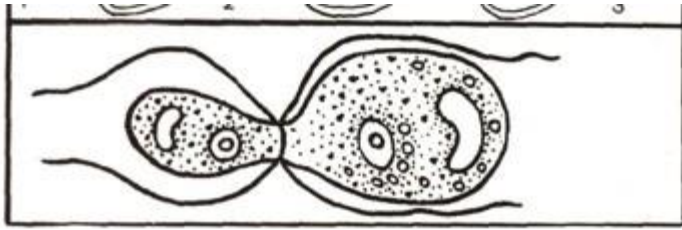


Рис. Гетерогамія у хламідомонади. Обидві гамети рухливі, але відрізняються розмірами.

Завдання 4. Чергування ядерних фаз у життєвому циклі.

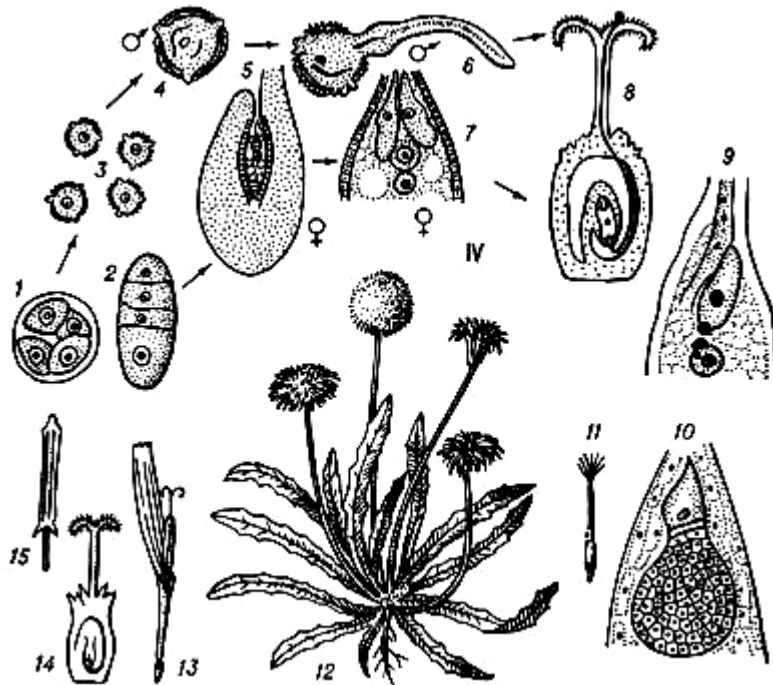


Рис. Чергування поколінь в покритонасінних рослин: 1—2 — тетради спор; 3—4 — пилкові зерна (чоловічі гаметофіти); 5 — сім'ябрунька (частина спорофіту) з жіночим гаметофітом — зародковим мішком; 6 — проросле пилове зерно; 7 — верхня частина зародкового мішка; 8 — схема зростання пилової трубки; 9 — запліднення; 10 — розвиток зародка (спорофіт); 11 — односім'яний плід; 12 — доросла рослина (спорофіт); 13 — квітка; 14 — товчак; 15 — тичинка.

Лабораторна робота № 7.

Тема: Різноманітність рослинного світу. Нижчі рослини.

Завдання 1. Життєвий цикл улотрикса.

Завдання 2. На прикладі спірогіри ознайомитись із представниками класу кон'югати.

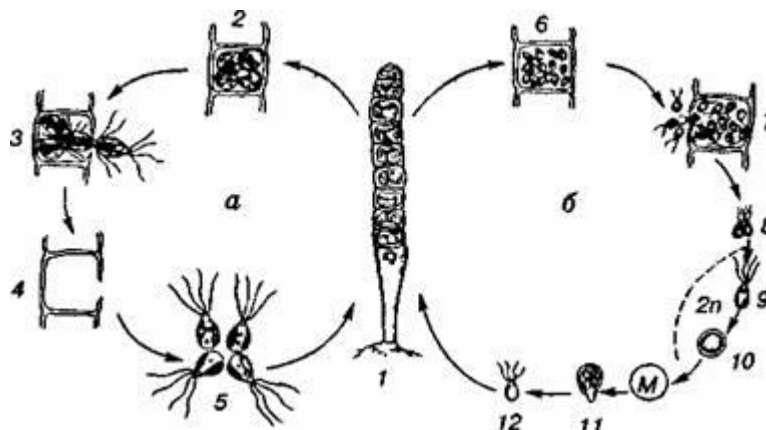
Завдання 3. Зелені водорості.

Завдання 4. Вивчити будову плодового тіла і гіменіального шару білого гриба або печериці.

Завдання 5. Вивчити будову міцелію, органів статевого і безстатевого розмноження мукора.

Завдання 6. Лишайники.

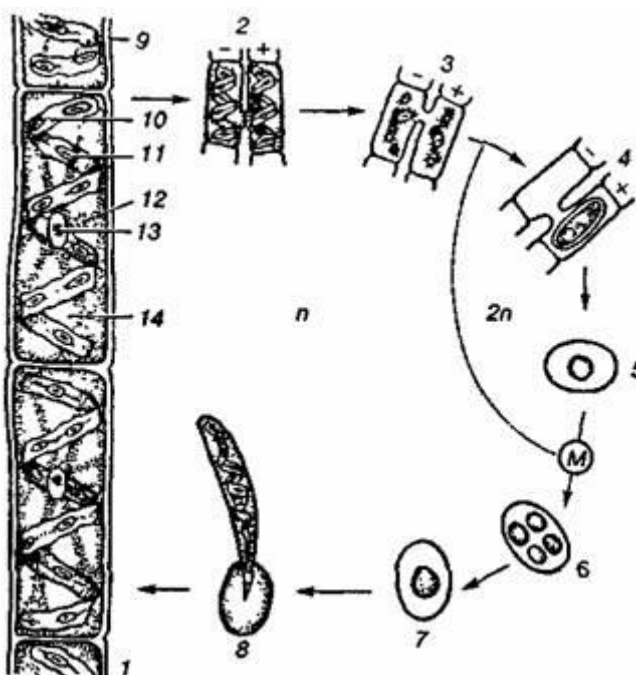
Завдання 1.



Життєвий цикл улотрикса:

а — безстатеве розмноження; б — статеве розмноження; М — мейоз; / — вегетативна особина; 2 — утворення зооспор; 3 — вихід зооспор; 4 — порожня клітина; 5 — зооспори; 6 — утворення гамет; 7 — вихід гамет; 8 — ізогамія; 9, 10 — зиготи; 11 — проростання зиготи; 12 — зооспора.

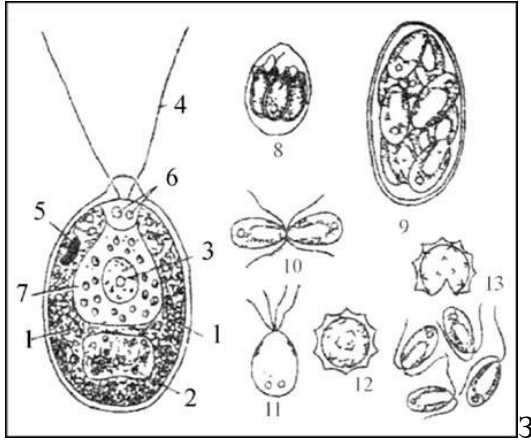
Завдання 2.



Життєвий цикл спірогіри:

1 — частина талому; 2, 3 — послідовність кон'югації; 4, 5 — зиготи; 6, 7 — мейоз зиготи і відмирання трьох гаплоїдних ядер; 8 — проростання зиготи; 9 — клітинна стінка; 10 — хромофор; 11 — піреноїд; 12 — цитоплазма; 13 — ядро; 14 — вакуоля

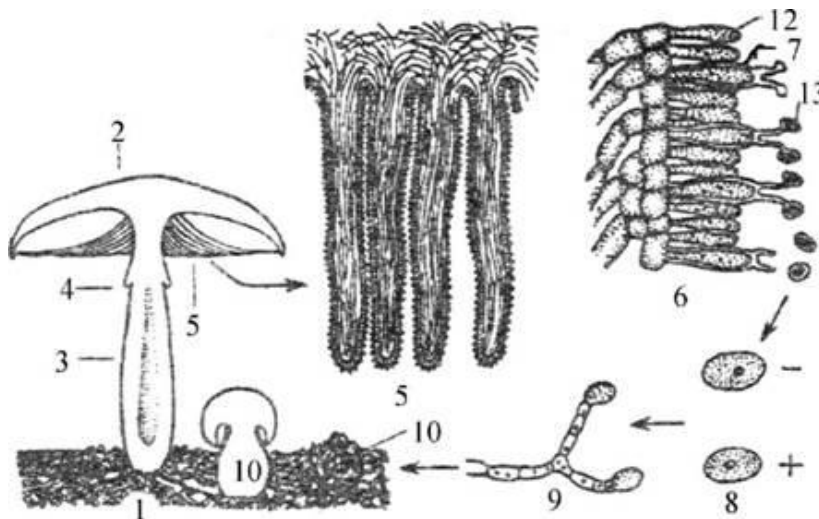
Завдання 3.



хлоропласт; 2 — піреноїд; 3 — ядро; 4 — джгутики; 5 — стигма; 6 — скоротливі вакуолі; 7 — цитоплазма; 8-13 — розмноження хламідомонади

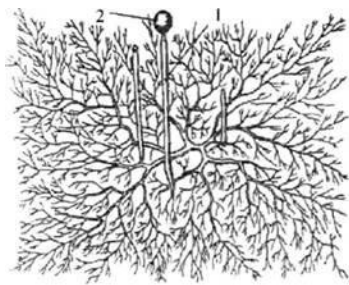
елені водорості 1 — хламідонада,

Завдання 4.

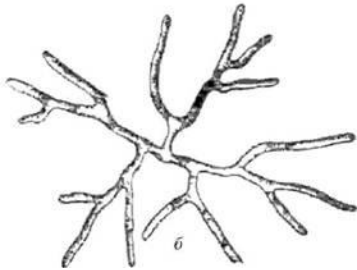


Базидіоміцети. Печериця: 1 — загальний вигляд; 2 — шапка; 3 — ніжка; 4 — покривало; 5 — гіменофор; 6 — гіменій; 7 — базидія; 8 — базидіоспори; 9 — розвиток міцелію; 10 — плодове тіло; 11 — міцелій; 12 — псевдопарафіза; 13 — стеригма з базидіоспорою

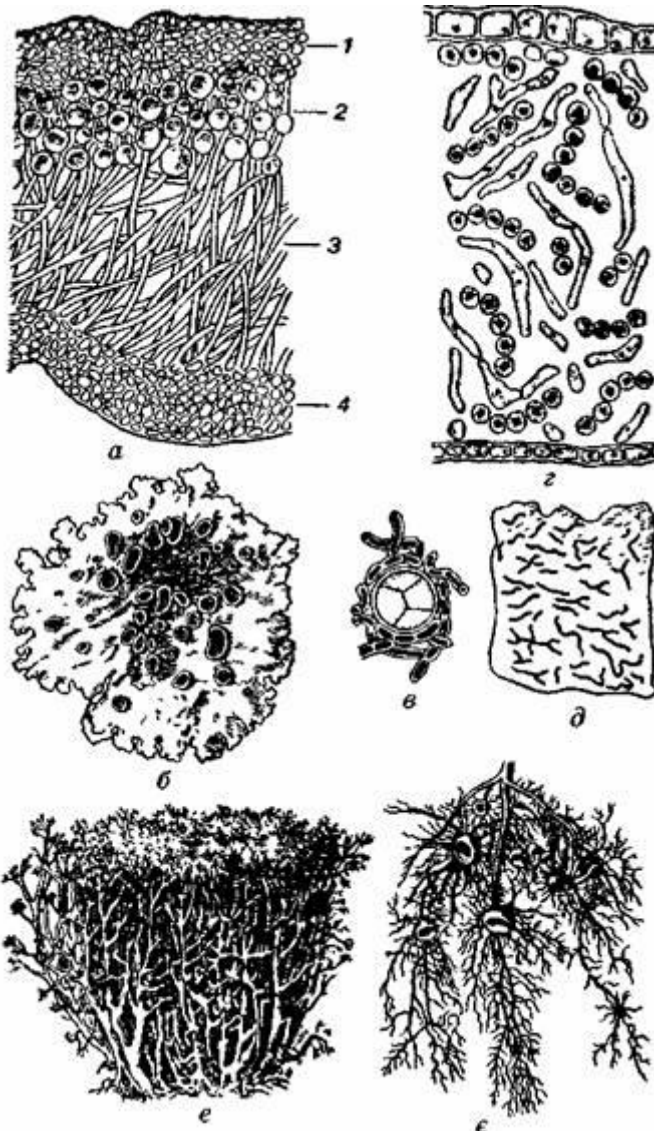
Завдання 5.



Зигоміцети. Мукор: а — загальний вигляд; б — несептований міцелій; 1 — спорангієносець; 2 — спорангій

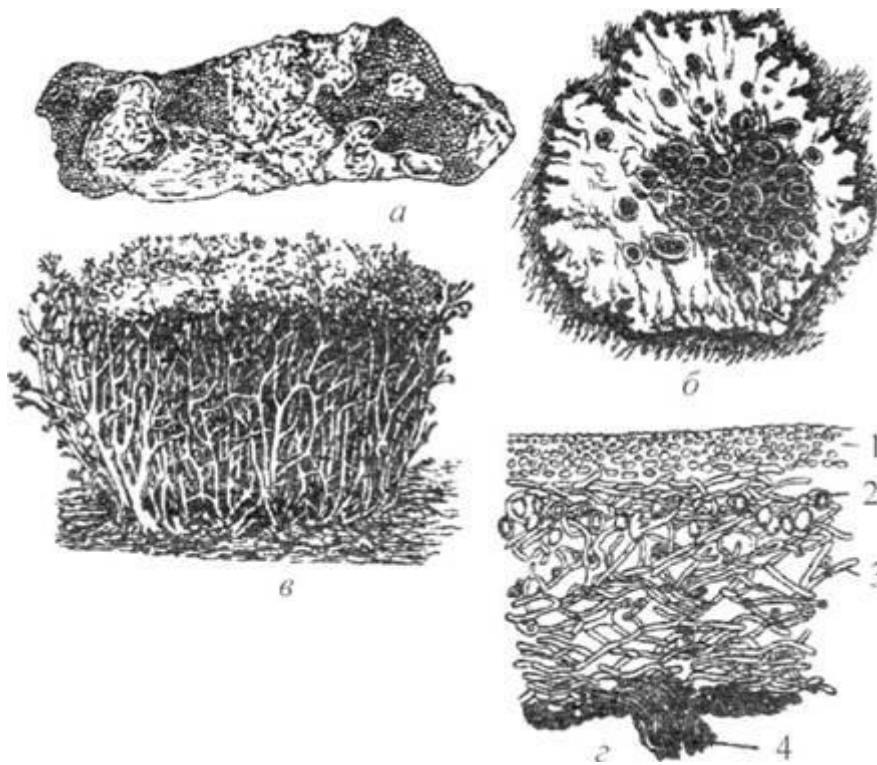


Завдання 6.



Лишайники: а — поперечний переріз; б — загальний вигляд; в — початкова стадія утворення соредіє листуватого лишайника пармелл; г — поперечний переріз гомеомерного лишайника; д — накипний лишайник на корі дерева; е — куцистий лишайник — ягель; є — куцистий бородатий лишайник; 1 — верхній кірковий шар; 2 — гонідіальний шар; 3 — серцевинний шар з гіфів; 4 — нижній кірковий шар

водоростей вступають у симбіоз з грибами. Найпоширеніший фікобіонт лишайників — зелена водорість требуксія, з інших зелених — хлорела, хлорокок. Із синьозелених водоростей найчастіше в таломі лишайників трапляються носток і глеокапса.



Лишайники а — накипний; б — листовий; в — кущистий; г — поперечний розріз слані; 1 — верхній і нижній коркові шари; 2 — клітини водорості; 3 — гіфи гриба; 4 — ризоїди.



Лабораторна робота № 8

Тема: Вищі рослини.

Завдання 1. Розвиток мохів.

Завдання 2. Розвиток плаунів.

Завдання 3. Розвиток хвощів.

Завдання 4. Розвиток папоротей.

Завдання 5. Розвиток голонасінних.

Завдання 6. Розвиток папоротеподібних.

Завдання 1.

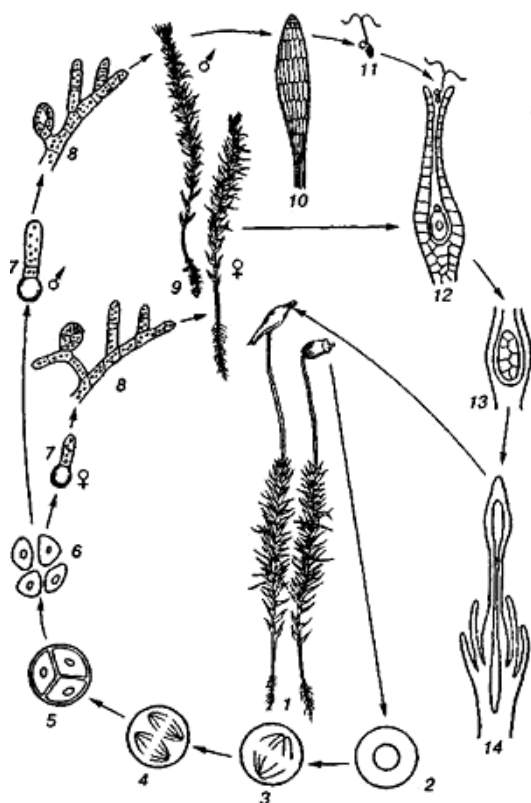


Рис. Розвиток мохів:

1 — рослина із спорами; 2 — спора; 3—6 — розвиток спори; 7, 8 — утворення жіночого і чоловічого гаметофітів; 9 — чоловічий і жіночий гаметофіти; 10 — антеридій; 11 — сперматозоїд; 12 — архегоній з яйцеклітиною; 13, 14 — розвиток спорофіта із загостреною верхівкою. На верхній поверхні листка є фотосинтезуючі пластинчасті вирости, між якими затримується вода.

Завдання 2.

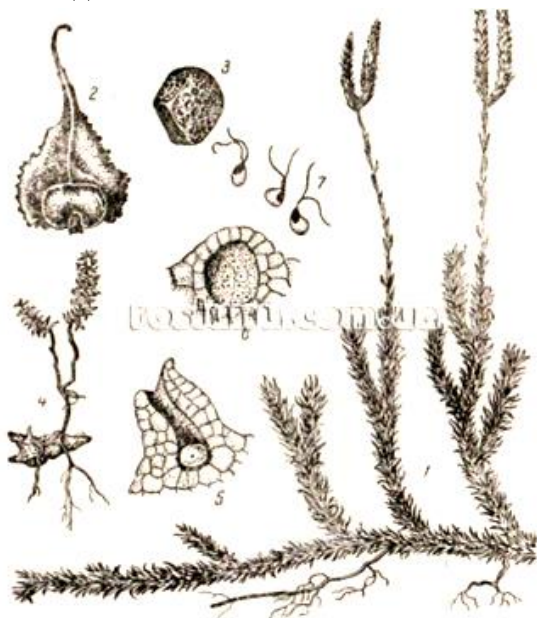


Рис. Плаун булавовидний:

1 — загальний вигляд рослини; 2 — споролисток і спорангій; 3 — спора; 4 — заросток і зародок плауна; 5 — архегоній; 6 — антеридій; 7 — сперматозоїди.

Завдання 3.

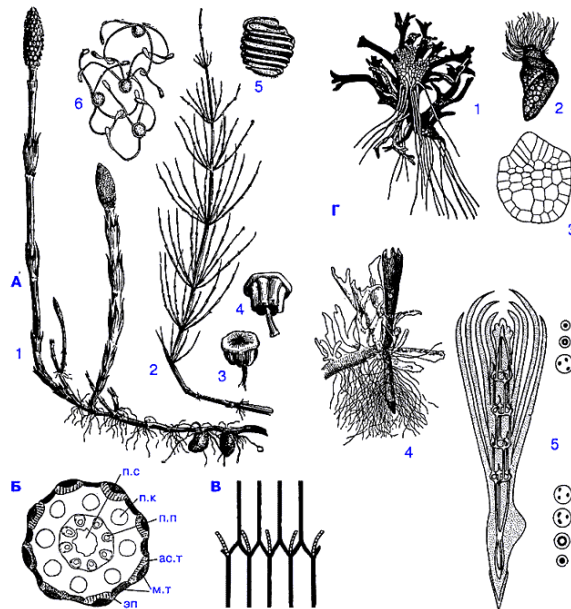


Рис. хвощ полевой (*Equisetum arvense*).

А - хвощ полевой (*Equisetum arvense*) ,
внешний вид: 1 - спороносный побег; 2 -
вегетативный побег; 3,4 - спорангиофоры; 5,6
- споры с завернутыми и развернутыми
гаптерами;

Б - схема анатомического строения стебля: эп
- эпидерма; ас.т - ассимиляционная ткань; м.т
- механическая ткань; п.к - полость коры; п.п
- проводящий пучок; п.с - полость
сердцевины;

В - схема прохождения пучков в стебле
хвоща;

Г - гаметофит: 1 - внешний вид; 2 -
сперматозоид; 3 - молодой зародыш; 4 -
гаметофит с зародышем; 5 - схема
формирования стелы молодого хвоща, справа
- схемы поперечных срезов стелы.

Завдання 4.



Рис. Чергування поколінь в папороті: 1 — тетрада спор; 2 —
спори; 3 — проросла спора; 4 —
заросток (гаметофіт); 5 —
архегонії; 6 — антеридій; 7 —
архегоній, що розкрився; 8 —
антеридій, що розкрився; 9 —
сперматозоїд; 10 — запліднення;
11 — архегонії після запліднення;
12 — розвиток проростка на
заростку (спорофіт на гаметофіте);
13 — папороть (спорофіт); 14 —
часточка аркуша із спорангіями;
15 — сорус спорангіїв в розрізі.

Завдання 5.

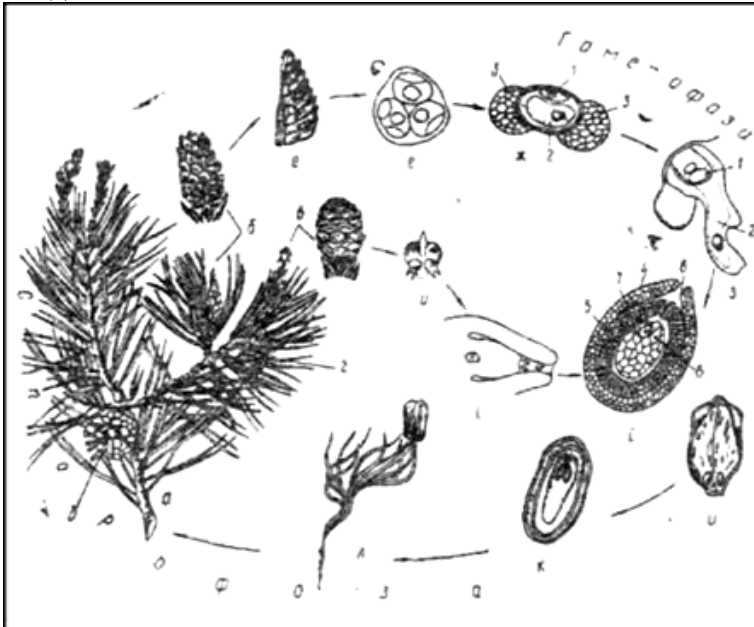


Рис. Цикл розвитку сосни звичайної: а — гілка сосни з шишками; б — мікростробіли; в, г шишки; д — дозріла шишка з насінням, е — поздовжній розріз через мікростробіл; ж — група пилових зерен; з — пилове зерно: 1 — ірмагентіа клітина; 2 — сифоно-генна клітина; 3 — повітряні камери; и — насінна луска з насінними зачатками; і, ї — денний зачаток; 4 — іктегумент; 5 — нуцелус, 6 мікропіле; 7 — ендосперм, 8 — архегонії; й — луска з двома насінинами; к, л — проростання насінини

Завдання 6.

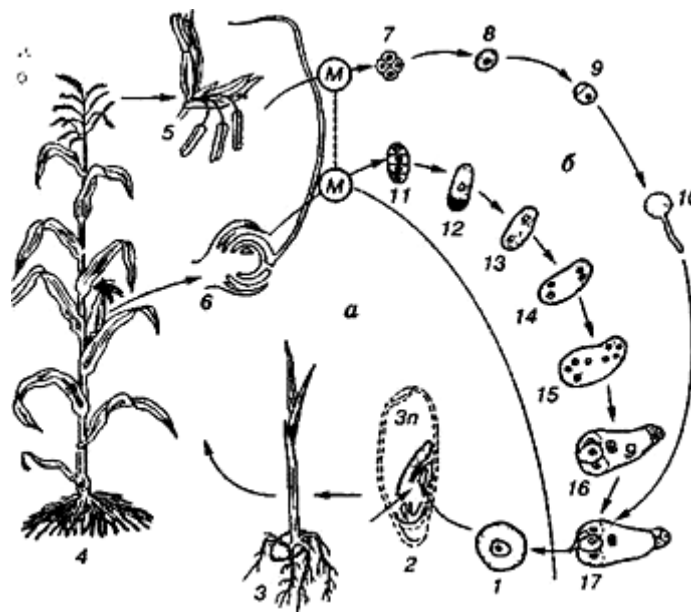


Рис. Розвиток покритонасінних на прикладі кукурудзи:

а — спорофіт; б — гаметофіт; М — мейоз; 1 — зигота; 2 — зародок насінини; 3 — проросток спорофіта; 4 — дорослий спорофіт; 5 — тичинкова квітка; 6 — маточкова квітка (поздовжній розріз); 7, 8 — утворення мікроспор; 9, 10 — утворення чоловічого гаметофіта — пилку; 11, 12 — утворення мегаспор; 13—16 — утворення жіночого гаметофіта — зародкового мішка; 17 — запліднення стінками зав'язі, що перетворюються на оплодень.

Лабораторна робота № 9
Тема: Основи екології рослин. Рослина і середовище.

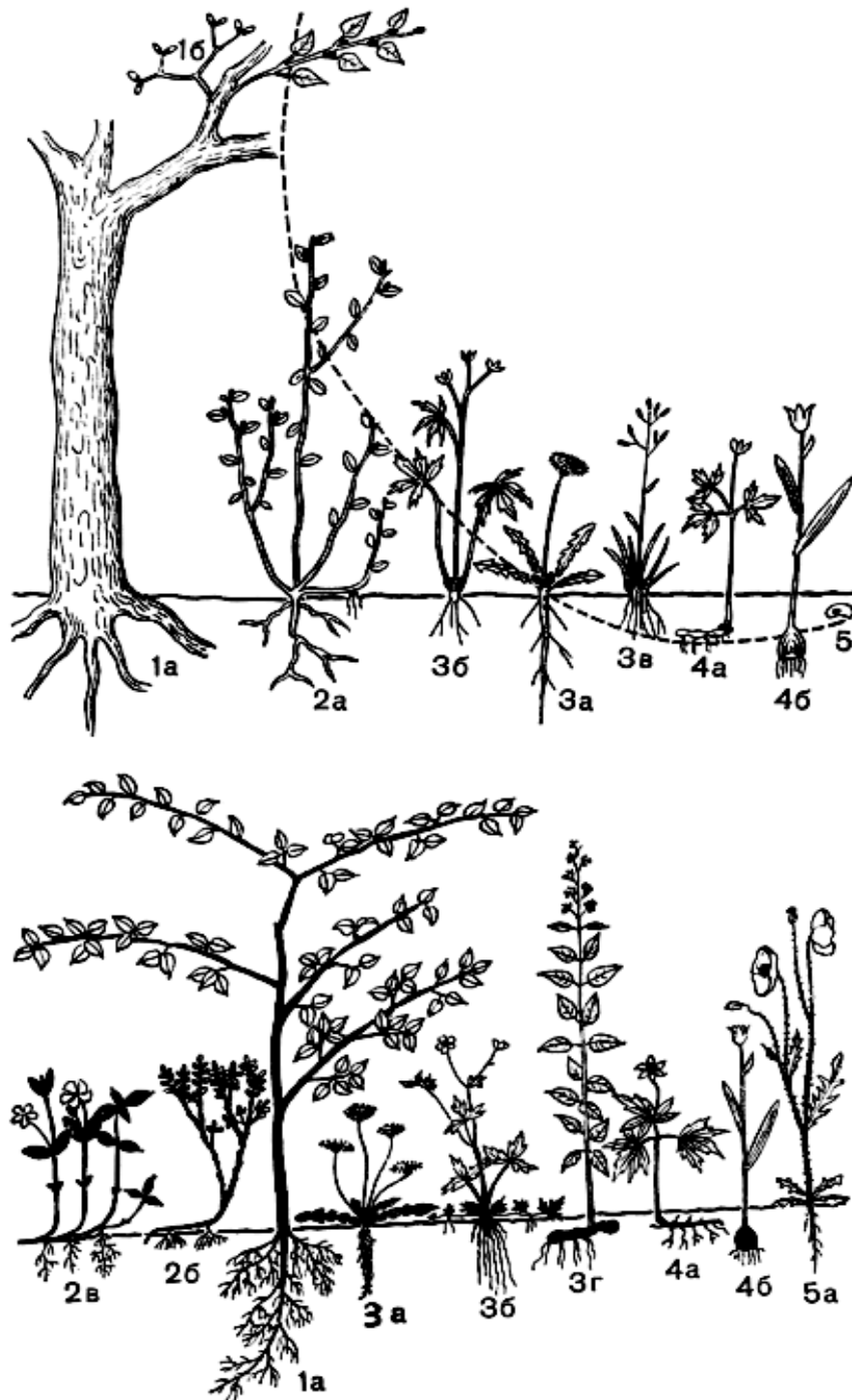


Рис.1. Життєві форми рослин за Раункієром (схема): 1 - фанерофіти; 2 - хамефіти; 3 - гемікриптофіти; 4 - геофіти; 5 - терофіти. Зверху - пунктиром зазначені зимуючі бруньки відновлення (пунктирна лінія - рівень їх розташування); знизу - співвідношення відмерлих і тих частин рослини, які перезимували (чорним - ті, що залишилися; білим - ті частини, які на зиму відмирають).

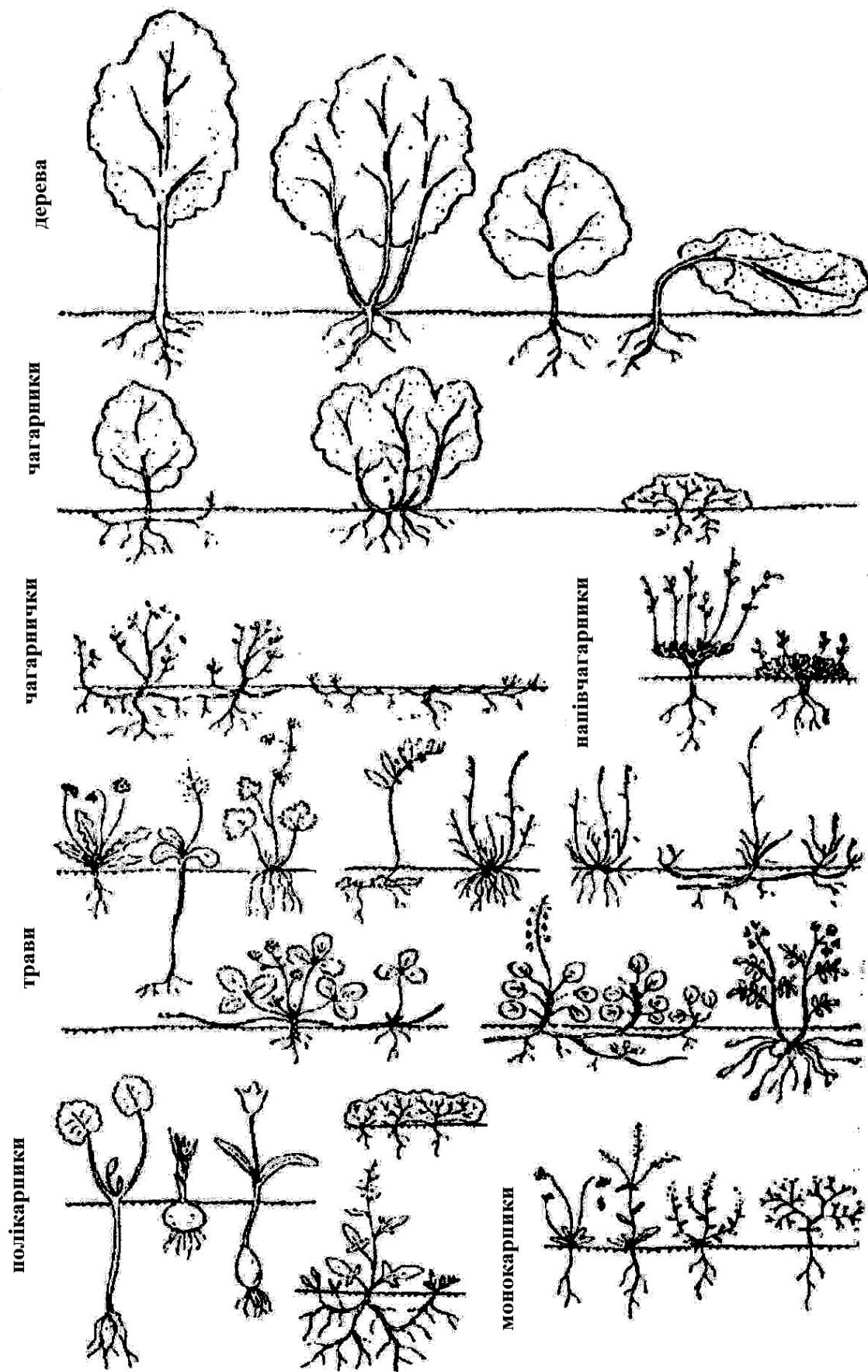


Рис. 2. Життєві форми покритонасінних рослин за І. Г. Серебряковим (схема)

Лабораторна робота №10.

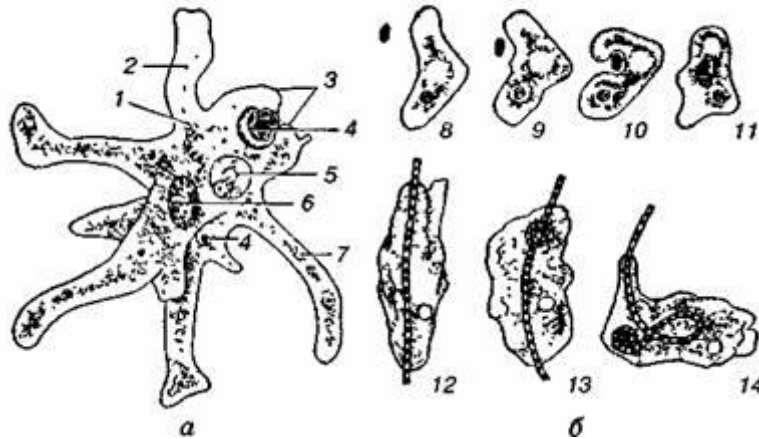
Тема: Вступ до зоології. Підцарство Найпростіші.

Завдання 1. Будова амеби.

Завдання 2. Розмноження евглени зеленої.

Завдання 3. Цикл розвитку малярійного плазмодію.

Завдання 1.



Мал. 1. Амеба:

а — схема будови: 1 — ендоплазма; 2 — ектоплазма; 3 — псевдоподії, що охоплюють поживу; 4 — травна вакуоля; 5 — пульсуюча вакуоля; 6 — ядро; 7 — псевдоподії; б — захоплення (фагоцитоз) харчових часточок: 8—11 — амеба поглинає цисту; 12—14 — амеба поглинає нитчасту водорість простіші і т. п.

Завдання 2.

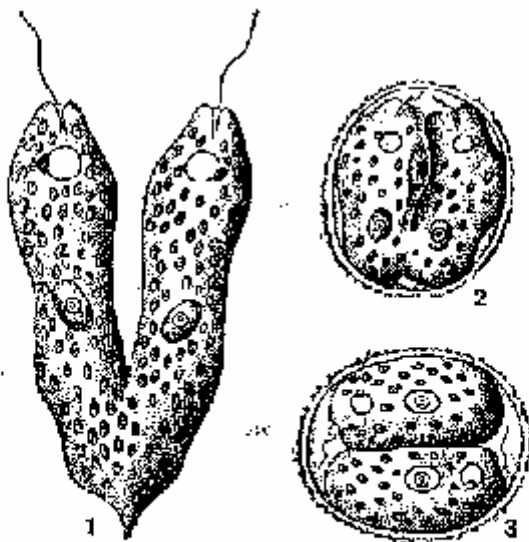


Рис. 2. Розмноження Евглени зеленої:
1—поділ; 2 и 3—ділення в цисті.

Завдання 3.

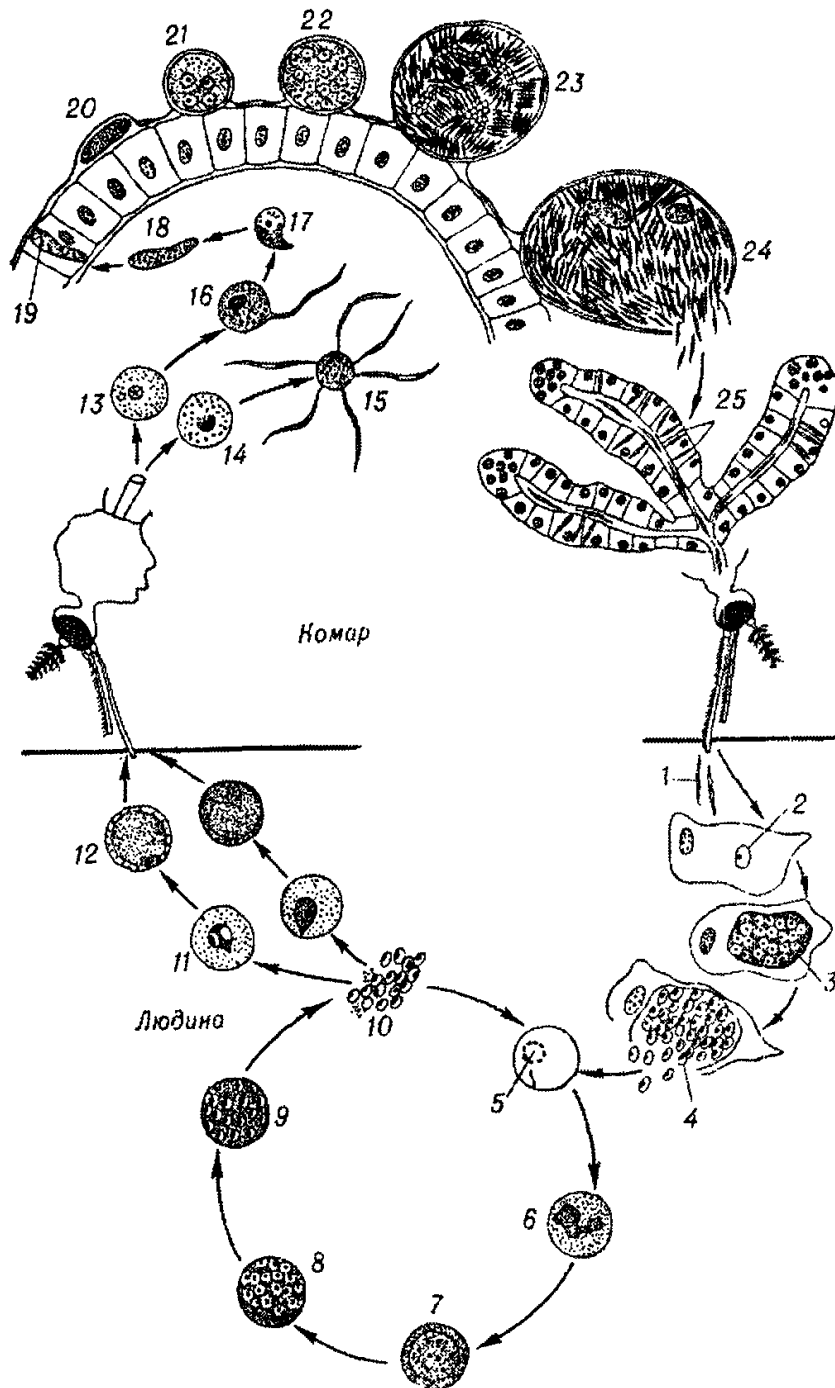


Рис. 20. Цикл розвитку малярійного плазмодію:

1, 2 – проникнення збудника малярії в клітини печінки людини; 3, 4 – розвиток паразита в печінці людини; 5 – проникнення збудника в еритроцит; 6-9 – розвиток паразита в еритроцитах; 10 – шизогонія й утворення мерозоїтів, 11, 12 – розвиток макро- і мікрогаметоцитів; 13-16 – утворення гамет та їх копуляція; 17-20 – оокінета; 21-22 – ооциста; 23 – спороциста; 24 – вихід спорозоїтів і проникнення їх у слинні залози комара (25).

Лабораторна робота №11

Тема: Підцарство Багатоклітинні. Нижчі безхребетні (двошарові).
Багатоклітинні тварини.

Завдання 1. Будова губки.

Завдання 2. Будова сцифомедузи.

Завдання 3. Будова гідри.

Завдання 4. Коралові поліпи.

Завдання 1.

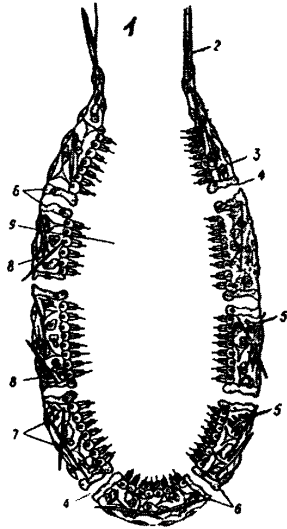


Рис. 30. Будова губки типу аскон:

1 – оскулюм; 2 – голки; 3 – хоаноцити;
4 – пори; 5 – амебоцити; 6 – пороцити; 7 –
пінакоцити; 8 – коленцити; 9 – парагаст-
ральна порожнина.

Завдання 2.

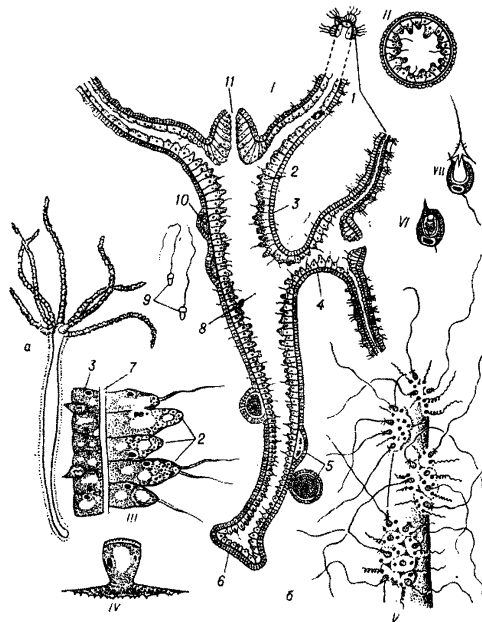


Рис. 31. Прісноводна гідра – загальний вигляд (а) і
внутрішня будова (б):

I – поздовжній зріз; II – поперечний зріз; III – частина поперечного
зрізу при сильному збільшенні; IV – епітеліально-м'язова клітина; V –
кінець щупальця з викинутими жалкими клітинами; VI-VII – жалкі
клітини: 1 – щупальця; 2 – ентодерма; 3 – ектодерма; 4 – молода
гідра, що відпупковується; 5 – яйце на різних стадіях розвитку; 6 –
підшва; 7 – опорна пластинка; 8 – гастральна порожнина; 9 – сперма-
тозоони; 10 – сім'яники; 11 – ротовий отвір.

Завдання 3.

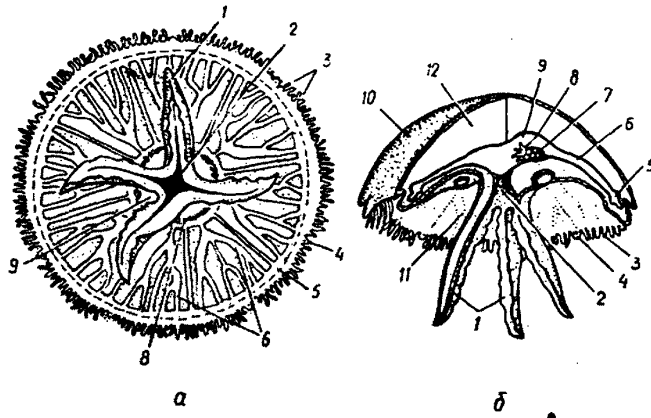


Рис. 33. Схема будови сцифомедузи *Aurelia aurita* – вигляд з орального боку (а), розріз через середину тіла (б):

1 – ротові лопаті; 2 – ротовий отвір; 3 – щупальця; 4 – ропалій; 5 – кільцевий канал; 6 – радіальний канал; 7 – гонада; 8 – гастральні нитки; 9 – шлунок; 10 – ексумбрела; 11 – субумбрела; 12 – мезоглея.

Завдання 4.

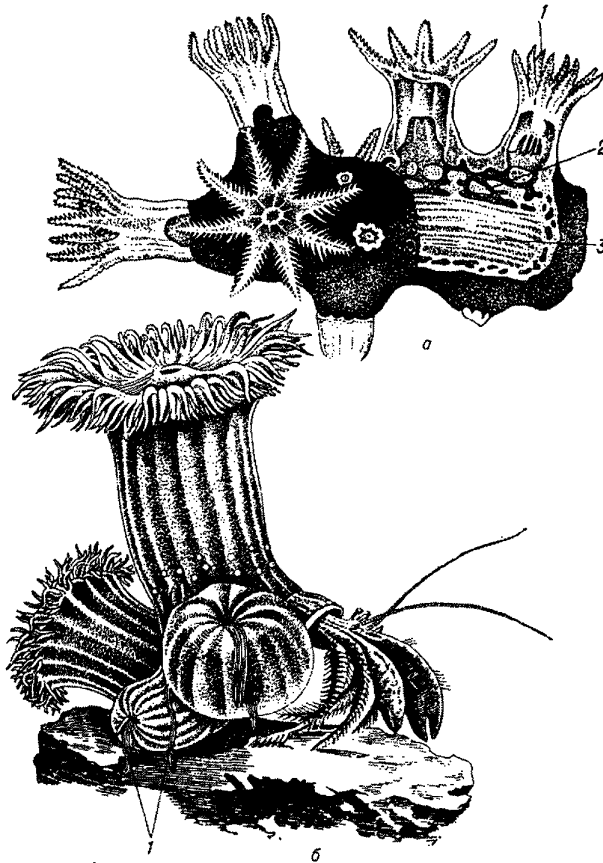


Рис. 35. Коралові поліпи:

а – частина колонії червоного корала; 1 – розітнуті поліпи; 2 – канали; 3 – вапняковий стержень; б – актинії, які сидять на черепашці, зайнятій раком-самітником; 1 – аконції.

Лабораторна робота №12

Тема: Черви

Завдання 1. Плоскі черви.

Завдання 2. Круглі черви.

Завдання 3. Кільчасті черви.

Завдання 1 а.

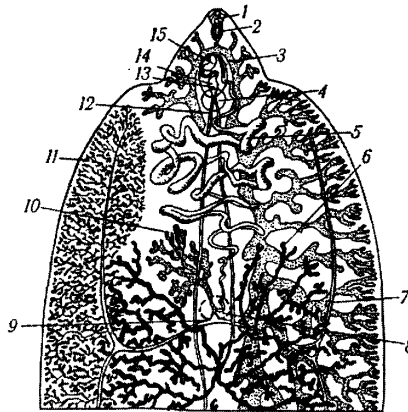


Рис. 39. Печінковий сисун (передня третина тіла з червонного боку):

1 - ротовий присосок; 2 - глотка; 3 - кишечник; 4 - черевний присосок; 5 - матка; 6 - сім'яники; 7 - жовтінникова протока; 8 - тільце Меліса; 9 - лаурерів канал; 10 - яєчник; 11 - жовтінники; 12 - сім'япрроводи; 13 - сім'яний міхурець; 14 - статова бурса; 15 - цирус. Жовтінники показано тільки з лівого боку, кишечник - тільки з правого.

Завдання 1 б.

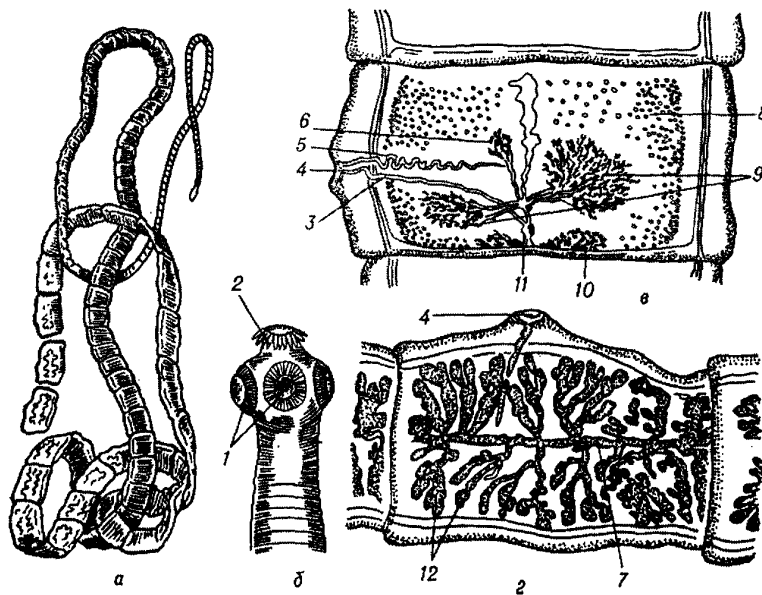


Рис. 42. Ціп'як озброєний (свинячий солітер):

а - стробіла; б - сколекс; в - гермафродитна проглотида; г - зріла проглотида; 1 - присоски на сколексі; 2 - гачки; 3 - піхва; 4 - цирусна сумка; 5 - сім'япрровід; 6 - третя (додаткова) часточка яєчника; 7 - головний стовбур матки; 8 - сім'яники; 9 - яєчник; 10 - жовтінник; 11 - тільце Меліса; 12 - бічні гілки матки.

Завдання 2.

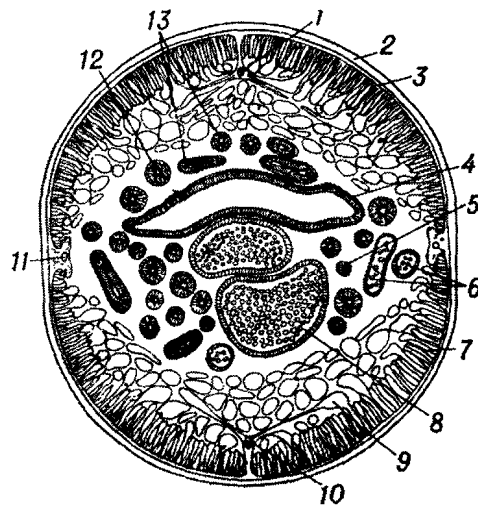


Рис. 45. Поперечний розріз через тіло аскариди (самки):

1 – спинний нервовий стовбур; 2 – кутикула; 3 – гіподерма; 4 – киш-
ка; 5 – яєчник; 6 – яйцепровід; 7 – м'язи; 8 – матка; 9 – поздовжні
мускули; 10 – черевний нервовий стовбур; 11 – видільний канал; 12 –
рахіс; 13 – яєчники.

Завдання 3.

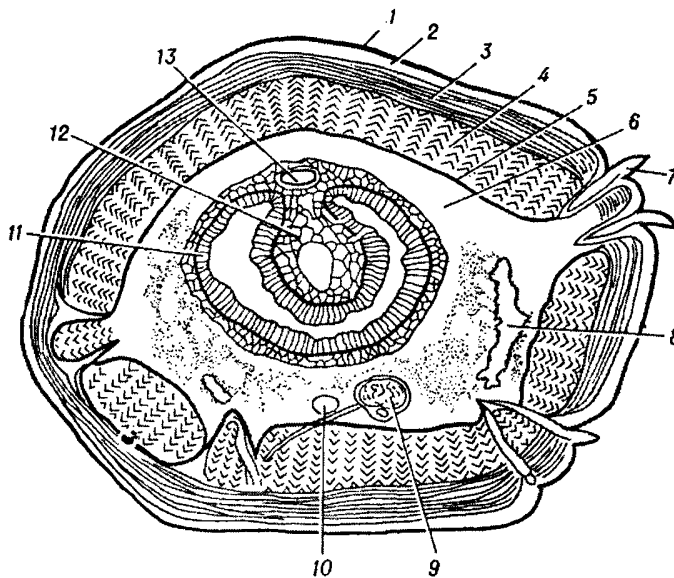


Рис. 54. Поперечний розріз дощового черв'яка:

1 – кутикула; 2 – епідерміс; 3 – кільцеві м'язи; 4 – поздовжні м'язи;
5 – целомічний епітелій; 6 – целом; 7 – щетинки; 8 – метанефридій;
9 – черевний нервовий ланцюжок; 10 – черевна кровоносна судина;
11 – кишка; 12 – тифлозоль; 13 – спинна кровоносна судина.

Лабораторна робота № 14

Тема: Типи Молюски і Голкошкірі.

Завдання 1. Будова жабурниці.

Завдання 2. Виноградний слимак.

Завдання 3. Морські їжаки.

Завдання 4. Офіури.

Завдання 1.

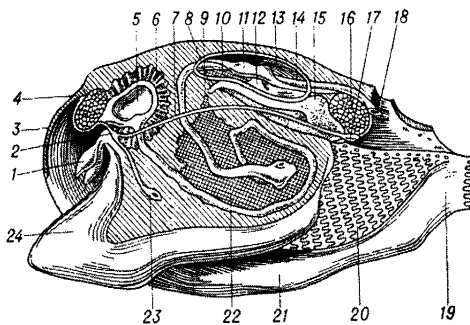


Рис. 136. Будова жабурниці:

1 – приротові лопаті; 2, 17, 23 – нервові ганглії; 3 – рот; 4, 16 – передній і задній затульні м'язи; 5 – шлунок; 6 – печінка; 7 – нервовий тяж між нервовими вузлами; 8 – зовнішній отвір нирки; 9 – отвір статевої залози; 10 – отвір нирки в навколосерцеву порожнину; 11 – шлуночок серця; 12 – передсердя; 13 – навколосерцева порожнина; 14 – задня кишка; 15 – нирка; 18 – анальний отвір; 19 – зябровий сифон; 20 – зябра; 21 – мантия; 22 – статеві залози; 24 – нога.

Завдання 2.

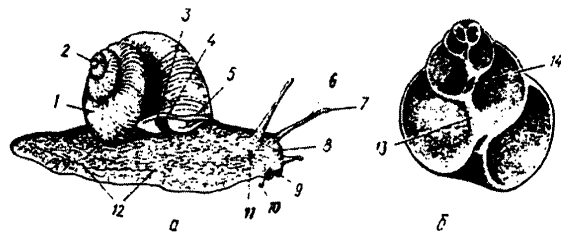


Рис. 140. Виноградний слимак (*Helix pomatia*):

а) зовнішній вигляд з правого боку; б) поздовжній розріз черепашки: 1 – черепашка; 2 – II верхівка; 3, 4 – анальний та дихальний отвори; 5 – край мантиї; 6 – очне щупальце; 7 – око; 8 – голова; 9 – рот; 10 – губне щупальце; 11 – статевий отвір; 12 – нога; 13, 14 – стовпчик та його порожнина.

Завдання 3.

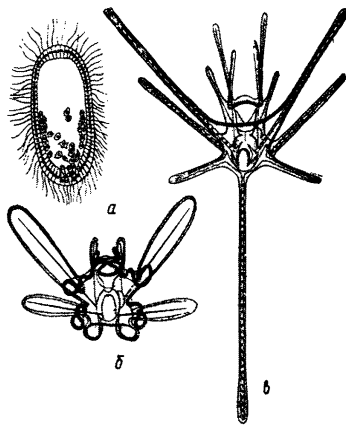


Рис. 153. Личинки морських їжаків:

а – бластула *Echinocyamus pusillus*; б, в – ехіноплутеуси *Clypiaster humilis* та *Lovenia elongata* відповідно.

Завдання 4.

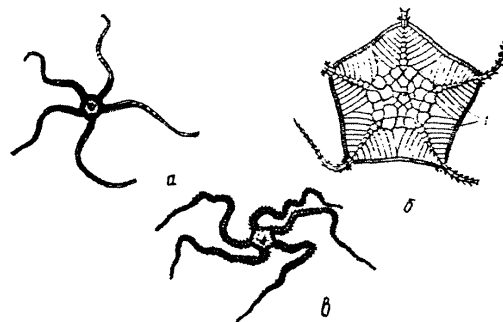


Рис. 155 Ряд Ophiurida:

а – *Ophiura sarsi*; б – *Astrophysura permira*; в – *Amphysura stepanovi*; 1 – бічні пластинки рук.

Лабораторна робота

Тема: Тип Хордові.

Завдання 1. Схема кровообігу ланцетника.

Завдання 2. Внутрішня будова асцидії.

Завдання 3. Загальний вигляд міноги і міксини.

Завдання 1.

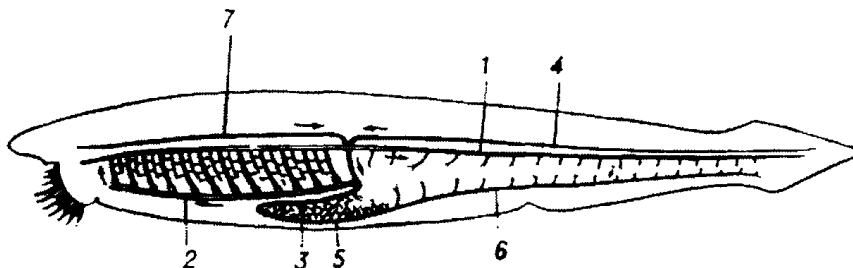


Рис. 159. Схема кровообігу ланцетника:

1 - спинна аорта; 2 - черевна аорта; 3 - печінкова вена; 4 - задня кардинальна вена; 5 - ворітна вена печінки; 6 - підкишкова вена; 7 - передня кардинальна вена.

Завдання 2.

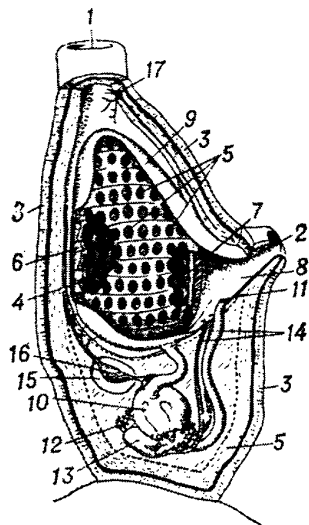


Рис. 161. Внутрішня будова поодинокі асцидії:

1 - ротовий сифон; 2 - клоакальний сифон; 3 - туніка; 4 - порожнина глотки; 5 - зяброві щілини; 6 - ендостиль; 7 - спинна борозна; 8 - навколозяброва порожнина; 9 - стінка навколозябрової порожнини; 10 - шлунок; 11 - анальний отвір; 12 - сім'яник; 13 - яєчник; 14 - протоки статевих залоз; 15 - навколосерцева сумка; 16 - серце; 17 - нервовий вузол.

Завдання 3.

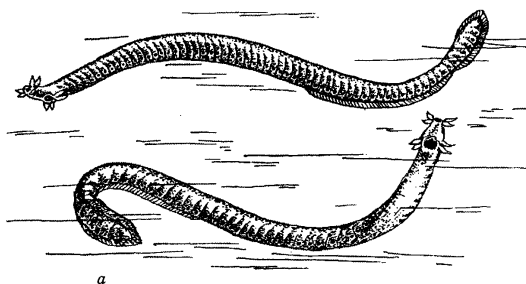
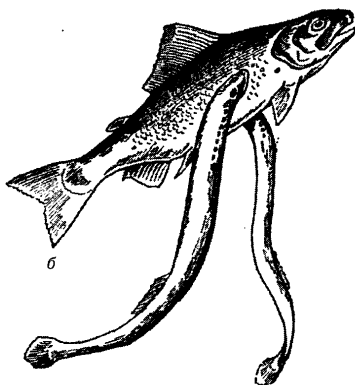


Рис. 165. Загальний вигляд міксини (а). Міноги, що присмокталася до риби (б).