

Лабораторне заняття № 2

Тема: Тканинний рівень організації життя. Тканини рослин та тварин

Мета заняття: розширити знання про складність організації рослинних і тваринних організмів; ознайомитись з різноманітністю, особливостями будови тканин рослин і тварин та їх функціями, звернути увагу на відповідність їхньої будови виконуваним функціям, узагальнити і систематизувати знання про будову та функції тканин рослинного і тваринного організмів. Розвивати вміння порівнювати біологічні об'єкти та аналізувати їхні особливості, встановлювати залежність будови тканин від виконуваних функцій; розвивати пам'ять, увагу, спостережливість, навички самостійної роботи з мікроскопом; уміння робити логічні висновки; формувати науковий світогляд.

Матеріали та обладнання: таблиці «Тканини рослин», «Тканини тварин», світлові мікроскопи, постійні мікропрепарати покривної, провідної, механічної, твірної та основної тканин рослин, мікрофотографії цих тканин; постійні мікропрепарати епітеліальної, нервової та м'язової тканин, тканин внутрішнього середовища, мікрофотографії цих тканин.

Основні терміни та поняття: тканина, меристема; апікальна, інтеркалярна, латеральна, травматична меристема; епідерміс, перидерма, кірка, ксилема, флоема, коленхіма, склеренхіма, склереїди, епітелій; покривний, одно-, багат шаровий та залозистий, війчастий, плоский, кубічний, циліндричний епітелій; пухка та щільна сполучна тканина, зі спеціальними властивостями, жирова та ретикулярна тканина, скелетні тканини; нейрон, аксон, дендрити, біла і сіра речовина, гладенька та поперечносмугаста, серцева м'язова тканини.

Питання для самопідготовки:

1. Поняття тканина. Будова і функції тканин.
2. Методи вивчення тканин: техніка заморожених зрізів, гістохімічний аналіз; культивування тканин (метод тканинних культур); електронна мікроскопія; фазово-контрастна мікроскопія.
3. Властивості тканин: детермінація, диференціювання, мінливість, адаптація, реактивність, регенерація.
4. Поняття про тканини рослин, та їх класифікація.
5. Особливості будови та значення твірної, покривної, основної, провідної, механічної та видільної тканин.
6. Поняття про тканини тварин, та їх класифікація.
7. Особливості будови та значення епітеліальних, м'язових, нервових та сполучних тканин.

Короткі теоретичні відомості:

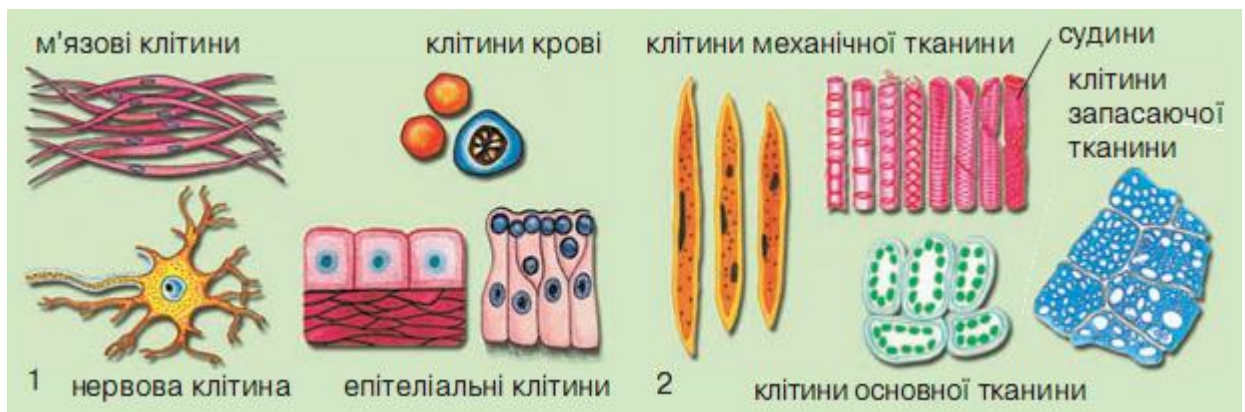
У більшості багатоклітинних організмів під час їхнього розвитку клітини починають диференціюватись, групуватись за будовою та виконуваними функціями. Так утворюються тканини.

Тканина - це система клітин і неклітинних елементів, спільних за походженням, будовою і функціями.

Тканини виникають у більшості багатоклітинних тварин і вищих рослин, нижчі рослини та гриби тканин не мають. Але у тварин і рослин є певні відмінності у формуванні й структурі тканин. У тварин різні типи тканин диференціюються у процесі індивідуального розвитку з зародкових листків: ентодерми, мезодерми і ектодерми. У рослин усі постійні тканини беруть початок від твірної тканини - меристеми. Важлива відмінність між тканинами тварин і рослин полягає у тому, що тваринні тканини мають міжклітинну речовину. Клітини рослин сполучаються між собою через отвори в їхніх оболонках за допомогою цитоплазматичних містків. У вищих рослин і більшості багатоклітинних тварин тканини відрізняються значною структурно-функціональною різноманітністю і складністю своїх продуктів.

Тканини рослин поділяють на: меристематичні (твірні), покривні, провідні, основні, механічні та видільні.

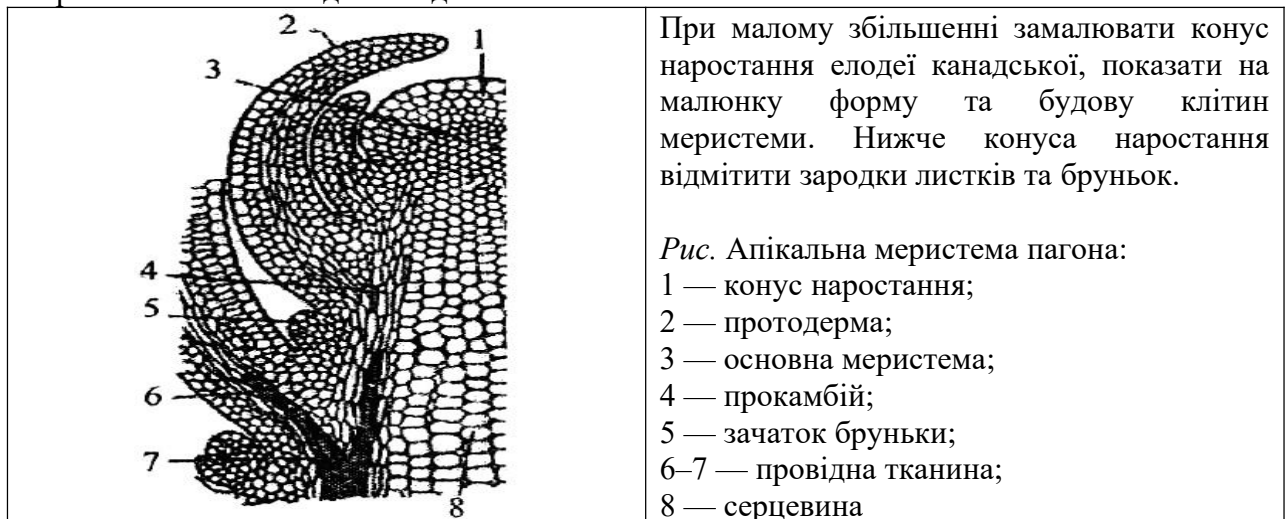
В організмі **тварин і людини виділяють чотири основні типи тканин:** епітеліальні, м'язові, нервові та сполучні. Взаємодіючи одна з одною різні тканини утворюють окремі органи тіла.



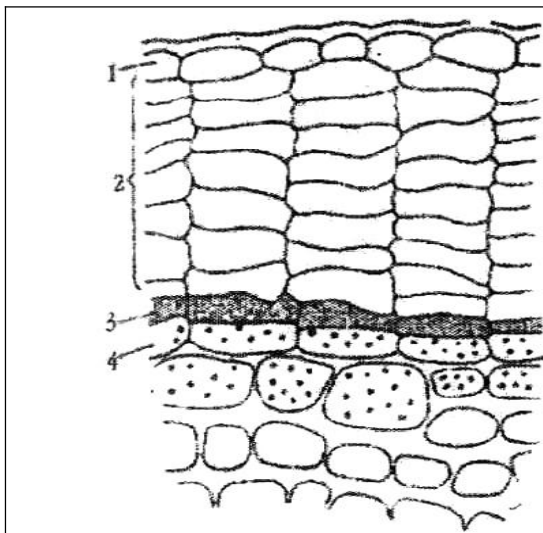
Основні види тканин: тварин (1); рослин (2).

Навчальні завдання:

ЗАВДАННЯ 1. Розглянути під мікроскопом готовий мікропрепарат апікальної меристеми пагона елодеї канадської.



ЗАВДАННЯ 2. Розглянути під невеликим збільшенням мікроскопа готовий мікропрепарат поперечного зрізу стебла бузини.



На зовнішній частині препарату розглянути клітини епідерми, а потім — корка, які утворюють кілька рядів. При незначному і великому збільшенні замалювати ділянку передерми та сочевичку, позначивши клітини корка, фелогену і фелодерми, наповнюючи клітини сочевички.

Рис. Передерма:

- 1 — епідерміс;
- 2 — корок;
- 3 — фелоген;
- 4 — фелодерма з хлорофіловими зернами

ЗАВДАННЯ 3. На готовому мікропрепараті поперечного зрізу стебла льону розглянути луб'яні волокна склеренхіми. На тимчасовому — коленхіми (черешок листка буряка), склереїди (плід груші).

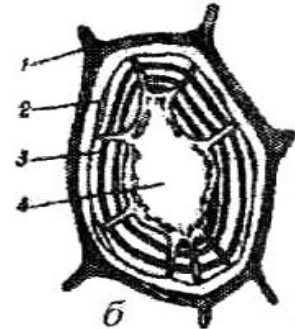
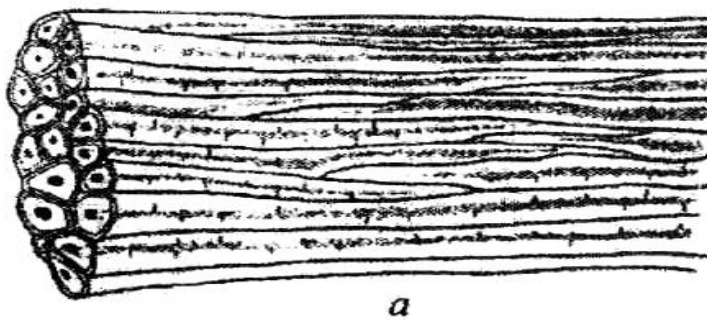


Рис. Механічні тканини склеренхіми:

- a* — група луб'яних волокон стебла льону; *б* — луб'яне волокно (на поперечному розрізі):
- 1 — міжклітинна речовина; 2–3 — шари потовщення стінки і порові канали в них;
- 4 — порожнина клітини

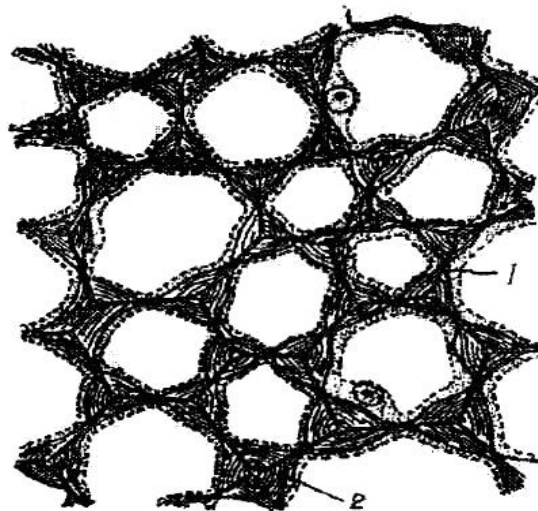


Рис. Механічна тканина — кутова коленхіма:

- 1 — оболонка клітини; 2 — кутові потовщення оболонки

ЗАВДАННЯ 4. Вивчити будову закритого провідного пучка стебла гарбуза (поперечний зріз), поставивши препарат так, щоб зверху був край стебла — флоємна

частина пучка. При великому збільшенні схематично замалювати ділянку флоєми і ксилеми, звернути увагу на судини та ситоподібні трубки.

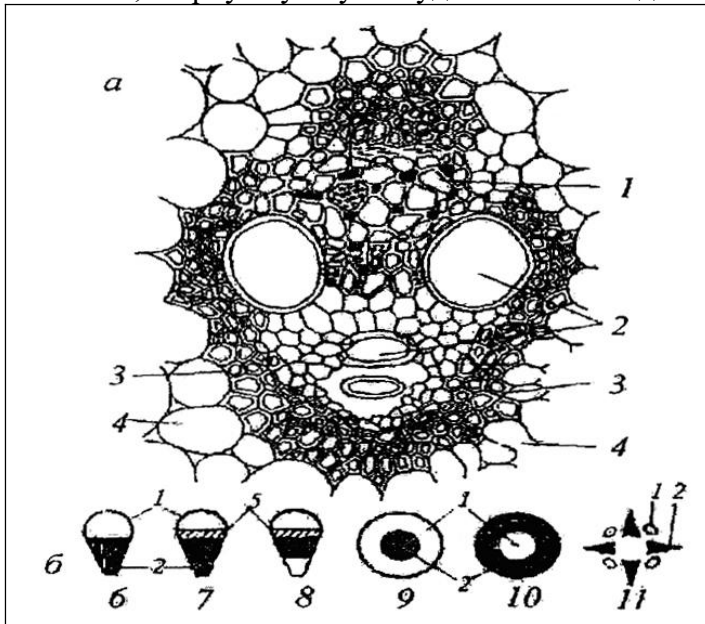


Рис. Типи провідних пучків:

a — колетеральний закритий пучок стебла кукурудзи,
б — схеми провідних пучків: 1 — флоєма; 2 — ксилема; 3 — механічна обгортка пучка; 4 — паренхіма стебла, 5 — камбій; 6 — колатеральний закритий провідний пучок; 7 — колатеральний відкритий провідний пучок; 8 — біколateralний закритий; 9–10 — концентричні закриті; 11 — радіальний закритий провідний пучок

ЗАВДАННЯ 5. Розгляньте мікропрепарат клітин шкірки листка (соняшника, кукурудзи, цибулі, елодеї тощо). Зверніть увагу на форму клітин, сполучення їх між собою, будову продихів.

Шкірка, або епідерма (від грец. епі - понад та дерма - шкіра), має вигляд тонкої прозорої плівки, що складається з одного чи кількох шарів живих клітин, щільно прилеглих одна до одної. Тому міжклітинників у неї майже немає. Зверху клітини шкірки бувають вкриті шаром воскоподібної речовини - кутикулою (від лат. кутикула - шкірка), що є пристосуванням від надлишкового випаровування води. Крім того, поверхня шкірки часто має різноманітної будови волоски. Одні з них захищають рослину від перегрівання, інші - від рослинних тварин. Наприклад, всім відома здатність жалкої кропиви спричиняти опіки, її листки та молоді пагони густо вкриті волосками, через які отруйні речовини, що їх виробляє кропива, можуть потрапляти на шкіру людини або тварин та подразнювати її. Особливе значення для живлення рослин мають кореневі волоски.

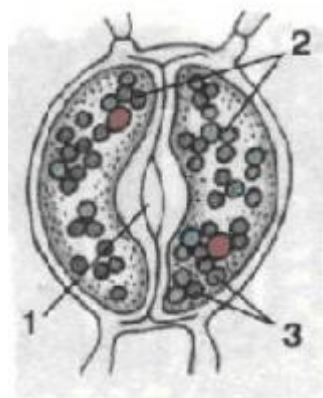
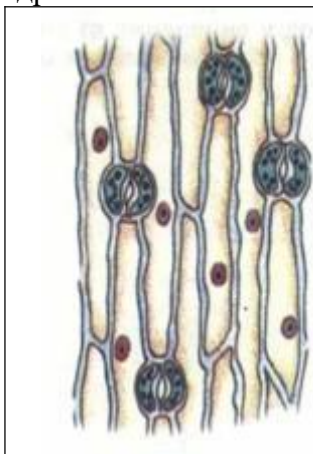


Рис. Будова продиху:

1 - продихова щілина;
 2 - продихові клітини;
 3 - хлоропласти

У шкірці є особливі утвори - продихи, які забезпечують зв'язок рослини з довкіллям. Продих утворений двома особливими клітинами бобоподібної форми, що містять хлоропласти і тому забарвлені у зелений колір. Завдяки здатності продихових клітин змінювати внутрішньоклітинний тиск, а отже і свій об'єм, забезпечується відкривання та закривання продихової щілини. Так рослина регулює інтенсивність процесів випаровування води та газообміну.

ЗАВДАННЯ 6. Одношаровий плоский епітелій. Мезотелій, що вистилає брижу.

Під малим збільшенням мікроскопу потрібно обрати найбільш тонке місце препарату: воно буде забарвлене у світло-жовтий колір, на фоні якого добре видно звивисті чорні лінії, під великим збільшенням мікроскопу видно окремі багатокутні клітини, відокремлені одна від одної темно-коричневими або чорними звивистими лініями; срібло імпрегнувало тканинну рідину в міжклітинних проміжках і тому стало добре видно межі між клітинами. Іноді межа клітин представлена не суцільною темною лінією, а має вигляд пунктиру в результаті того, що залишаються не пофарбованими протоплазматичні містки, що зв'язують між собою окремі клітини. У кожній клітині можна розрізнити одне або два ядра. Клітини лежать щільно одна біля іншої, створюючи характерний для епітелію єдиний шар.

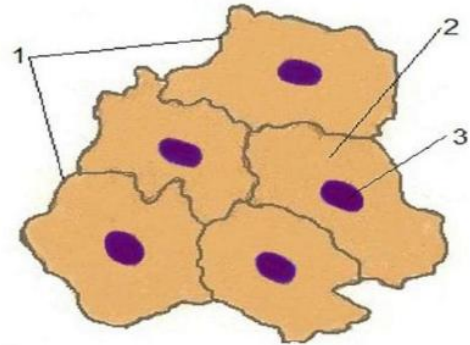
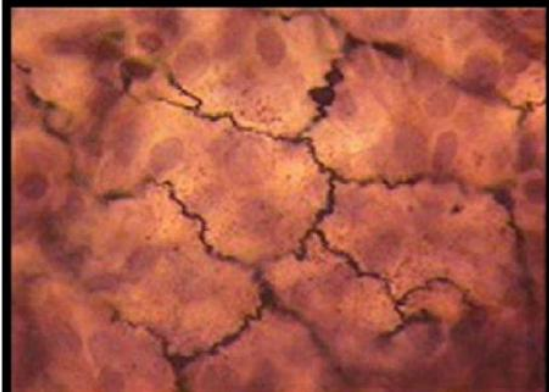


Рис. Одношаровий плоский епітелій, мезотелій (імпрегнація сріблом та забарвлення гематоксиліном: 1 - межі клітин, 2 - цитоплазма клітини, 3 - ядро клітини мезотелію.

ЗАВДАННЯ 7. Поперечносмугаста скелетна м'язова тканина язика.

На малому збільшенні знайдіть повздовжньо розрізані скелетні м'язові волокна, що являють собою симпласти — великі утворення з великою кількістю ядер, розташованих по периферії волокна. На великому збільшенні добре видно поперечну зчерченість м'язового волокна, що складається з темних анізотропних (А) і світлих ізотропних (І) дисків. Ці диски є складовими елементами міофібрил. Міофібрили добре помітні в поперечно-зрізаних м'язових волокнах і мають вигляд крапок, розташованих у центрі волокна.

Зарисувати препарат на великому збільшенні і позначити структурні елементи.

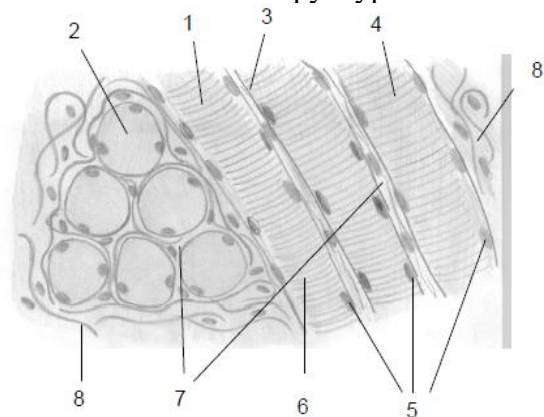
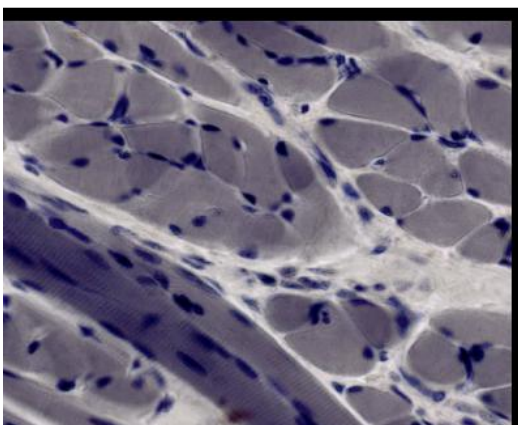


Рис. Поперечносмугаста скелетна м'язова тканина язика (забарвлення залізним гематоксиліном): 1 - повздовжній зріз м'язового волокна; 2 - поперечний зріз м'язового волокна; 3 - сарколема м'язового волокна; 4 - саркоплазма м'язового волокна; 5 - ядра міосимпласта; 6 - поперечна посмугланість; 7 - ендомізій; 8 - перимізій.

ЗАВДАННЯ 8. Нейрофібрили в нейронах передніх рогів спинного мозку.

Фарбування препарату — імпрегнація сріблом. Солі срібла фарбують ядерце і нейрофібрили в коричневий і чорний колір. Ядро прозоре пузироподібне. При малому

збільшенні мікроскопа знайти великий нейрон у передніх рогах спинного мозку. При великому збільшенні вивчити світле ядро з добре помітним ядерцем і нейрофібрили в цитоплазмі. Зверніть увагу на те, що нейрофібрили в тілі нейрона утворюють сітку, а у відростках ідуть паралельно один одному.

Зарисувати і позначити нейрон і в ньому: 1) тіло; 2) відростки; 3) ядерце; 4) нейрофібрили.

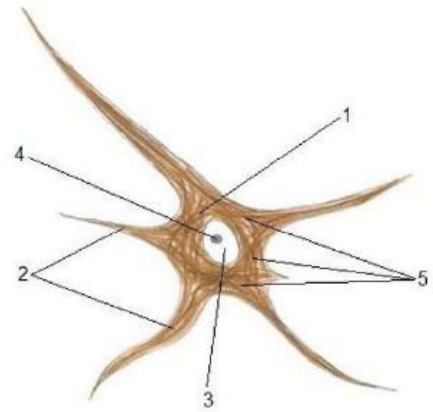
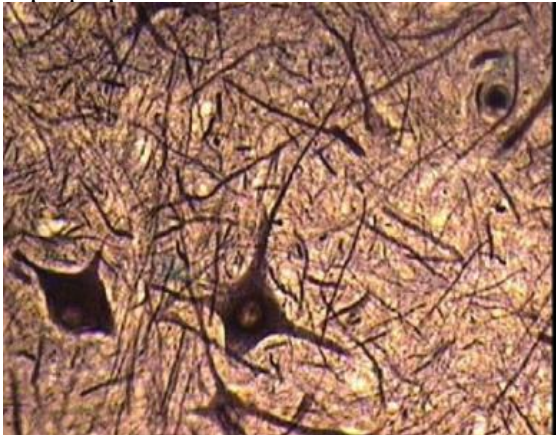


Рис. Поперечний зріз спинного мозку (імпрегнація азотнокислим сріблом): 1 - тіло нейрона; 2 - відростки нейрона; 3 - ядро нейрона; 4 - ядерце; 5 - нейрофібрили нейрона.

ЗАВДАННЯ 9. Пухка колагенова (волокниста) сполучна тканина.

На малому збільшенні мікроскопу потрібно обрати найпрозорішу ділянку препарату, потім розглянути препарат на великому збільшенні. На фоні прозорої аморфної речовини видно клітини і волокна: товсті, злегка звиті — колагенові і тонкі, прямі, розгалужені — еластичні. Основні клітини сполучної тканини (волокнистої) — фібробласти і макрофаги. Фібробласти характеризуються відростковою формою і світлим овальним ядром. Макрофаги відрізняються від фібробластів більш дрібними і темними ядрами округлої або злегка стисненої форми, більш темною вакуолізованою цитоплазмою із чітко окресленим неправильним контуром. На препаратах зустрічаються також лейкоцити, особливо часто лімфоцити з дуже щільним маленьким ядром і мінімальною кількістю цитоплазми, а також гранулоцити, ядро яких у пацюків може мати кільцеподібну форму. Тучні клітини розташовуються по ходу дрібних судин, їх можна відрізнити за значними розмірами, округлою або овальною формою і зернистою цитоплазмою.

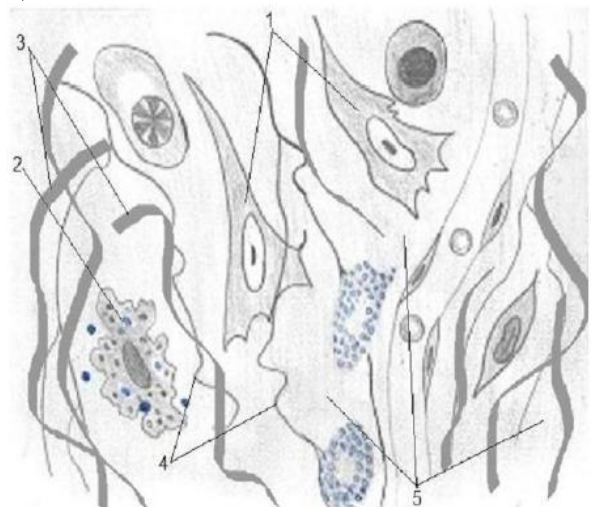
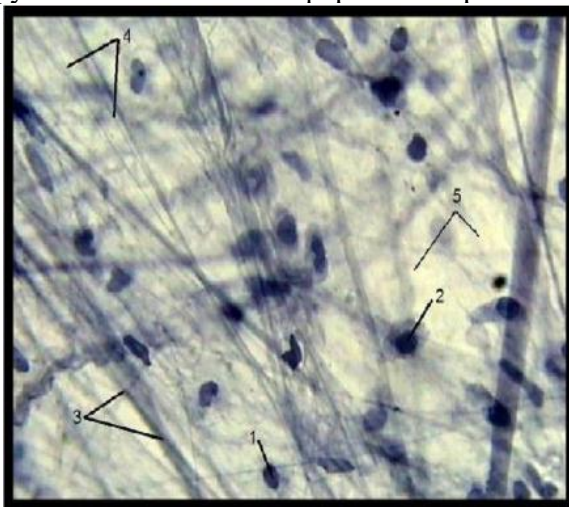


Рис. Пухка колагенова (волокниста) сполучна тканина (забарвлення залізним гематоксилином): 1 - фібробласти; 2 - макрофаг; 3 - колагенові волокна; 4 - еластичні волокна; 5 - аморфна речовина.

ЗАВДАННЯ 10. Щільна оформлена колагенова (волокниста) сполучна тканина — сухожилля в повздовжньому розтині.

При малому збільшенні на препараті видно сухожильні пучки, розділені прошарками пухкої неоформленої сполучної тканини — ендотендинієм. Для останнього характерна велика кількість ядер сполучнотканинних клітин (цитоплазма погано видно). Сухожильні пучки складаються із сухожильних волокон, які потрібно розглянути на великому збільшенні. Між сухожильними волокнами розташовані високодиференційовані фібробласти — сухожильні клітини (тендіноцити).

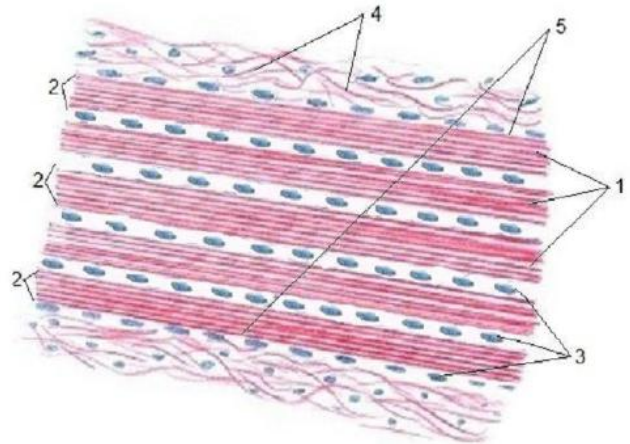
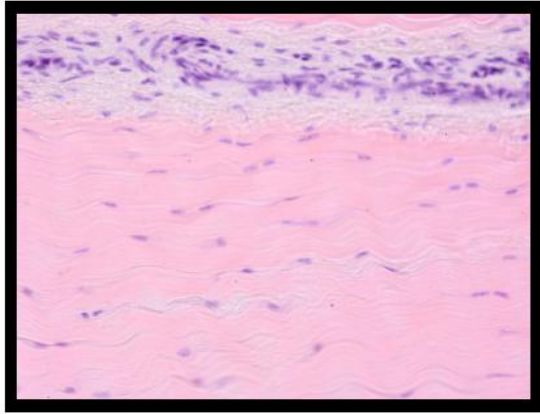


Рис. Щільна оформлена колагенова (волокниста) сполучна тканина — сухожилля в повздовжньому розтині (забарвлення гематоксилін-еозином): 1 - колагенові волокна; 2 - пучки колагенових волокон 1-го порядку; 3 - ядра сухожильних клітин (фіброцитів); 4 - ендотеноній; 5 - пучок колагенових волокон 2-го порядку

ЗАВДАННЯ 11. Гіаліновий хрящ ребра кролика. Фарбування гематоксилін-еозином.

На малому збільшенні знайти охрястя, що складається із сполучної тканини. У охрясті можна побачити волокнистий прошарок із кровоносними судинами і під ним у хондрогенному прошарку хондробласти. Під охрястям розташовуються молоді хрящові клітини з веретеноподібною формою, довга вісь клітини спрямована уздовж поверхні хряща. У більш глибоких прошарках хондроцити округляються, лежать разом по 2-4 клітини, створюючи ізогенні групи. У місці розташування ізогенних груп і навколо них міжклітинна речовина різко базофільна (пофарбована у фіолетовий колір) — це територіальний матрикс клітин, інтертериторіальний матрикс слабо базофільний (блідо-фіолетового кольору).

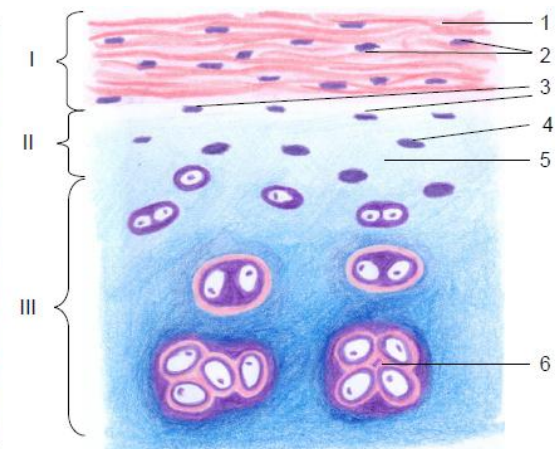
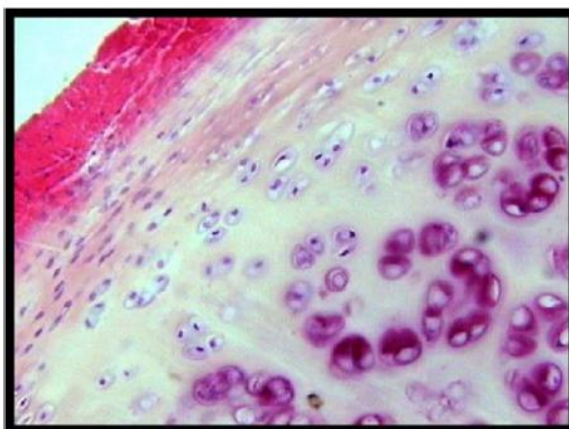


Рис. Гіаліновий хрящ ребра кролика (фарбування гематоксилін-еозином):

I - охрястя (щільна оформлена сполучна тканина); 1 - колагенові волокна; 2 - ядра сполучнотканинних клітин; 3 - ядра хондробластів;

II - зона молодого хряща: 4 - ядра молодих хондроцитів; 5 - міжклітинна речовина;

III - зона зрілого хряща: 6 - ізогенні групи хондроцитів.

ЗАВДАННЯ 12. Кісткова тканина. Трубочаста кістка собаки. Поперечний зріз діяфізу. Пластинчаста кісткова тканина — поперечний зріз діяфізу трубочастої кістки.

На малому збільшенні видно окістя жовтого, коричневого або зеленого кольору. Над окістям паралельно йому лежать зовнішні оточуючі пластинки. Глибше розташовуються системи концентричних (вставлених одна в одну) пластинок — остеони. У центрі кожного остеону проходить центральний канал. Остеон обмежений спайною лінією. Між остеонами лежать вставні (інтерстиціальні) пластинки. З внутрішнього боку кістки, оточуючи кістково-мозкову порожнину, розташовуються внутрішні оточуючі пластинки.

На великому збільшенні в будь-якій пластинці можна побачити остецити, що лежать у лакунах паралельно напрямку пластинки, і їх відростки, які проходять у кісткових каналцях перпендикулярно напрямку пластинки.

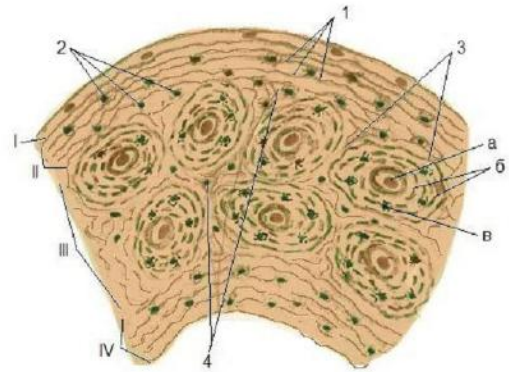
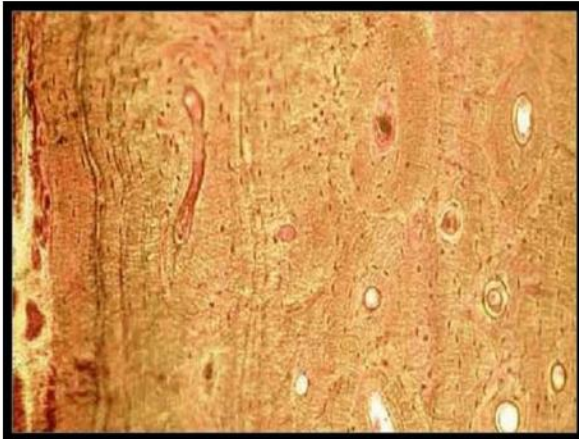


Рис. Пластинчаста компактна кісткова тканина діяфіза трубочастої кістки (поперечний зріз). Препарат декальцинований (забарвлення тіонін-пiкриновою кислотою):

I - окістя;

II - шар зовнішніх генеральних пластинок: 1 - паралельні кісткові пластинки; 2 - остецити;

III - остеонний шар: 3 - остеон (гаверсова система), а - гаверсов канал, б - концентричні кісткові пластинки, в - остецит; 4 - вставочні пластинки;

IV - шар внутрішніх генеральних пластинок.

ЗАВДАННЯ 13. Мазок крові жаби. Фіксація метиловим спиртом. Фарбування азуро-еозином за Романовським-Гімза.

Знайдіть на малому збільшенні клітини крові жаби. Розгляньте їх морфологію під імерсією. Більшість клітин препарату представлена еритроцитами. У амфібій вони мають овальну форму і овальне щільне ядро, пофарбоване азуром у синьо-фіолетовий колір. Цитоплазма цих клітин фарбується еозином в оранжево-червоний колір за рахунок гемоглобіну. Окрім еритроцитів знайдіть лейкоцити. Лімфоцити мають округлу форму, розмір менше еритроцита з щільним округлим ядром і вузьким обідком блакитної (базофільної) цитоплазми. Рідко зустрічаються еозинофіли. Це округлі клітини за розміром менше еритроцитів, із 3-4-сегментним щільним ядром і яскраво-оранжевою зернистістю в цитоплазмі. Між еритроцитами зустрічаються найменші клітини — тромбоцити. Вони мають округлу форму, округле ядро та блідо-фіолетову цитоплазму. Зарисуйте по одній клітині: еритроцит, лімфоцит, тромбоцит, еозинофіл (у випадку знаходження).

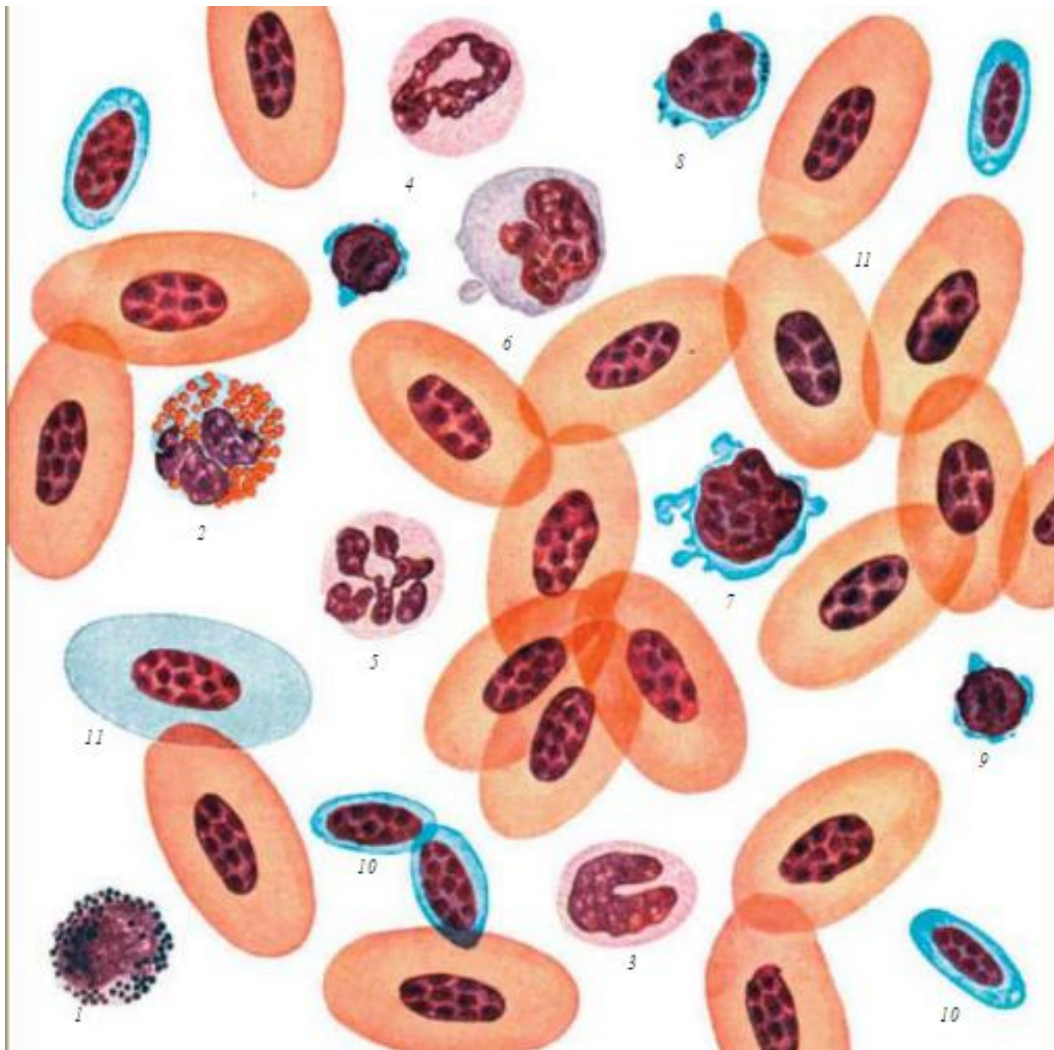


Рис. Загальний морфологічний вигляд крові жаби: 1 — базофільний мієлоцит; 2 — сегментоядерний еозинофіл; 3–5 — нейтрофільні гранулоцити (3 — юний; 4 — паличкоядерний; 5 — сегментоядерний); 6 — моноцит; 7–9 — лімфоцити (7 — великий; 8 — середній; 9 — малий); 10 — тромбоцити; 11 — еритроцити

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ.

ЗАВДАННЯ 1. Складіть таблицю «Класифікація тканин рослинного організму», «Будова та функції тканин рослинного організму».

Класифікація рослинних тканин

Твірні (меристема)	Механічні	Покривні	Провідні	Основні

Будова та функції тканин рослинного організму

Назва тканини	Особливості будови	Функції	Приклади розташування
Твірна (меристема)			
Основна			
а) асиміляційна			
б) запасуюча			
Провідна			
а) ксилема			
б) флоема			
Покривна:			

а) епідерма			
б) корок			
Механічна			
Видільна			

ЗАВДАННЯ 2. Складіть таблицю «Класифікація тканин тваринного організму», «Будова та функції тканин тваринного організму».

Класифікація тканин тваринного організму

Епітеліальна	Сполучна	М'язова	Нервова

Будова та функції тканин тваринного організму

Назва тканини	Особливості будови	Функції	Приклади розташування
Епітеліальна			
Сполучна			
М'язова			
Нервова			

Запитання для самоконтролю:

1. Які 6 типів тканин є в рослинах?
2. Класифікація рослинних тканин, особливості будови та значення.
3. Класифікація тваринних тканин, особливості будови та значення.
4. Які види тканин тварин беруть участь у підтриманні гомеостазу?
5. Чим тваринні тканини відрізняються від рослинних?