

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“Київський політехнічний інститут”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

з курсу

БІОЛОГІЯ

**Київ
2012**

Лабораторна робота 1

СВІТЛОВА МІКРОСКОПІЯ. ВИГОТОВЛЕННЯ ПРЕПАРАТІВ ЖИВИХ КЛІТИН

Мета роботи: ознайомити студентів з будовою оптичного мікроскопа, навчити працювати з мікроскопом та виготовляти живі препарати типу “роздавлена” краплина.

Теоретичні положення

Елементарною структурною і функціональною одиницею живих організмів є клітина. Великих успіхів у вивченні клітин було досягнуто завдяки винайденню і удосконаленню оптичного мікроскопа.

Оптичний мікроскоп (гр. *micros* – малий, *skopeo* – дивлюсь): механічна і оптична частини.

Механічна: штатив, що складається з ніжки або підставки і колонки, з’єднаної з ніжкою за допомогою шарніра; до колонки прикріплені предметовий столик і тубус з револьвером. Тубус пересувається вгору і вниз за допомогою макрометричного і мікрометричного гвинтів. Найчіткіше зображення одержують, коли віддаль від об’єкта до об’єктива дорівнює фокусній віддалі об’єктива.

Оптична: освітлювальний пристрій (дзеркало і конденсор з діафрагмою та світлофільтрами), об’єктиви (фронтальна і корекційні лінзи, збільшення $\times 8$, $\times 20$, $\times 40$, $\times 90$, сухі та імерсійні системи), окуляри (очна і збирна лінзи, збільшення $\times 7$, $\times 10$, $\times 15$). Загальне збільшення – добуток показників збільшення окуляра і об’єктива. Межа видимості 0,2 мкм (половина довжини світлової хвилі). Максимальне збільшення біля $\times 2000$. В електронному мікроскопі джерелом опромінювання є пучок електронів. Межа видимості менше 1 А. Збільшення, якого можна досягти, складає $\times 150-200$ тис. Це дозволяє розглядати внутрішні структури клітини. Проте досліджуваний матеріал попередньо спеціально фіксують, потім заливають епоксидними смолами, після чого на спеціальному мікротомі одержують ультратонкі зрізи. На цих зрізах можна побачити найменші органіди клітини.

1. Оптичні мікроскопи
2. Предметові скельця
3. Покривні скельця
4. Піпетки
5. Суспензія хлібопекарських дріжджів у воді
6. Електронномікроскопічні фотографії бактерій

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Виготовлення живих препаратів “роздавлена” краплина:

нанести на знежирене предметове скло краплину суспензії хлібопекарських дріжджів у воді, накрити покривним скельцем. Розглянути під мікроскопом, спочатку використовуючи об’єктив $\times 8$, потім об’єктив $\times 40$.

Мікроскопія живих препаратів:

1. Розмістити препарат на предметовому столику
2. Встановити освітлення
3. Обережно, під контролем ока опустити тубус.
4. Знайти зображення на малому збільшенні
5. Рухаючи предметовий столик, знайти відповідне місце на препараті, перевести на велике збільшення і розглянути препарат

Обробка експериментальних даних:

Замалювати в зошиті мікроскопічний препарат живої культури хлібопекарських дріжджів. Підписати: “Хлібопекарські дріжджі (збільшення $40 \times 7(10, 15)$).

Висновки

Лабораторна робота 2

БУДОВА МІКРОСКОПІЧНИХ ПРОКАРІОТ ТА ЕУКАРІОТ. БАКТЕРІЇ І ЦІАНОБАКТЕРІЇ. МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ І ВОДОРОСТІ

Мета роботи: ознайомлення з будовою мікроскопічних представників прокариот та еукаріот.

Теоретичні положення

Усіх організмів поділяють на дві групи - **прокариоти та еукаріоти**. До **прокариот** відносять бактерій та ціанобактерій, до **еукаріот** - зелені рослини, гриби, слизовиків та тварин.

Клітини прокариот (грец. pro - до, kation - ядро) мікроскопічних розмірів, не мають оформленого ядра. Тобто генетичний матеріал (ДНК) знаходиться прямо у цитоплазмі і не оточений ядерною мембраною. У еукаріот (гр. eu - справжній) є справжнє ядро, тобто генетичний матеріал оточений подвійною мембраною (ядерною оболонкою) і утворює характерну клітинну структуру. До мікроскопічних еукаріот належить багато представників грибів і водоростей.

Прилади, обладнання, реактиви та і матеріали:

1. Оптичні мікроскопи
2. Предметові скельця
3. Покривні скельця
4. Піпетки
5. Готові забарвлені мазки бактерій
6. Суспензія ціанобактерій у воді
7. Суспензія мікроскопічних водоростей у воді
8. Культура мікроскопічних грибів на живильному середовищі
9. Вода у пробірках
10. Імерсійна олія

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Виготовлення і мікроскопія препаратів “роздавлена” краплина ціанобактерій, зелених водоростей та мікроскопічних міцеліальних грибів, як у Лабораторній роботі 1.

Для мікроскопії готових забарвлених препаратів бактерій нанести на мазок краплину імерсійної олії і обережно занурити в олію фронтальну лінзу імерсійного об’єктива (збільшення x90), дивлячись збоку. Після цього за допомогою макрометричного гвинта повільно піднімати тубус до появи зображення. Чіткості досягти за допомогою мікрометричного гвинта. Розглянути досліджувані об’єкти.

Обробка експериментальних даних:

Замалювати з готових препаратів бактерії різної форми (кулясті, паличковидні, звивисті, нитчасті). Замалювати з препаратів “роздавлена” краплина ціанобактерії, мікроскопічні зелені водорості, мікроскопічні міцеліальні гриби.

Малюнки забарвлених бактерій підписати: 1) “Кулясті бактерії (збільшення 90 x 7 (10, 15)); 2) “Паличковидні бактерії (збільшення 90 x 7 (10, 15)); 3) “Звивисті бактерії (збільшення 90 x 7 (10, 15)); 4) “Нитчасті бактерії (збільшення 90 x 7 (10, 15))”. Малюнок живих ціанобактерій: “Ціанобактерії (збільшення 40 x 7 (10, 15))”. Малюнок живих зелених водоростей: “Зелені мікроскопічні водорості (збільшення 40 x 7 (10, 15)). Малюнок живих мікроскопічних грибів: “Мікроскопічні гриби (збільшення 40 x 7 (10, 15)).

Висновки

Лабораторна робота 3

МОРФОЛОГІЯ НАСІННИХ РОСЛИН. ЗБІР ТА ЗНАЙОМСТВО З БУДОВОЮ КВІТКОВИХ РОСЛИН

Мета роботи: ознайомити студентів з будовою коренів, листя, квіток, насіння і плодів квіткових рослин.

Теоретичні положення

Основними органами насінних рослин є корінь, стебло, листя, квітки.

Корінь: живлення та додаткові функції (запасові речовини - коренеплоди, повітряні корені – орхідні, ходульні – кукурудза).

Типи: стрижньові, мичкуваті.

Листок: фотосинтез, транспірація, у деяких – вегетативне розмноження. **Черешок** (без черешка – сидячі) **і листкова пластинка.** **Прості** (нерозгалужені черешок і пластинка - яблуня), **складні** – декілька малих листочків на нерідко розгалуженому черешку – конюшина, акація). **Форма листкових пластинок** – шпилькуваті (сосна), лінійні (жито), ланцетні (верба), овальні, округлі, яйцевидні (груша), зворотно-яйцевидні (явір), нирковидні (копитник), стрілковидні (стрілолист), списовидні та ін. **Тупі, гострі, загострені і гострокінцеві.** **Форма розсіченості:** лопатеві (дуб), роздільні (мак), розсічені. **Складні:** трійчастозложені (полуниця), пальчастозложені (каштан), пірчастозложені (горох). **Жилкування листків:** Паралельне (злаки) і дугове (конвалія) - переважно однодольні, сітчасте - переважно дводольні. Видозміни листків: чіпкі вусики гороху, колючки кактусів, соковите листя алое. **Листкорозміщення:** супротивне (кропива), мутовчасте (підмареник), чергове (береза), розетковидне (кульбаба).

Стебло. Частина стебла, на якій розміщені листки, називається пагоном, частина стебла, що несе листок, - вузлом, віддаль між вузлами – міжвузля, кут між листком і ділянкою стебла – пазухою листка. **Форма:** циліндричні, тригранні (осока), чотиригранні (губоцвітні), багатогранні (зонтичні), сплюснуті або пласкі (опунція), тощо. **Дерев'янисті** (дерева, кущі), **трав'янисті.** **Прямостоячі, лазячі і виткі** (ліани). **Повзучі** (вуса). **Підземні видозміни пагонів:** бульби, кореневища, цибулини.

Матеріали:

Трав'янисті рослини з різними типами кореневої системи, листям та стеблом.

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Зібрати у парку КПІ трав'янисті рослини з різними типами кореневої системи, листям та стеблом.

Обробка експериментальних даних:

Розглянути і замалювати корені, стебла і листя трав'янистих рослин різних типів. Порівняти з малюнками на таблицях. Замалювати. Підписати малюнки.

Висновки

Лабораторна робота 4

МОРФОЛОГІЯ НАСІННИХ РОСЛИН. ЗБІР ТА ЗНАЙОМСТВО З БУДОВОЮ КВІТКОВИХ РОСЛИН (продовження лабораторної роботи 3)

Мета роботи: ознайомити студентів з будовою коренів, листя, квіток, насіння і плодів квіткових рослин.

Теоретичні положення

Основними органами насінних рослин є корінь, стебло, листя, квітки.

Квітка – орган насінного розмноження. Частини квітки: *квітконіжка*, *квітколоже*, *чашечка*, *віночок*, *тичинки* і *маточка*. *Квітконіжка* – частина стебла, що несе квітку. Стеблова частина квітки – *квітколоже* (розширене, вігнуте або пласке). *Чашолистки* і *пелюстки* складають *оцвітину*. Чашечка і віночок одного кольору (тюльпан) – проста, розчленована на чашечку і віночок – подвійна. Чашечка з чашолистків, вільних або зрослих, віночок також – зрослопелюстковий чи роздільнопелюстковий. *Тичинка* має пилкову ніжку і пиляк з пилком, *маточка* – зав’язь, стовпчик і приймочку. Квітки одностатеві (тичинкові та маточкові) і двостатеві. Однодомні і дводомні рослини. **Суцвіття.** *Прості:* китиці (люпин), щиток (китиця, у якої нижні квітконіжки довші за верхні, - яблуня), колос (на видовженій осі квітки без квітконіжок – подорожник), качан – як колос, тільки потовщена вісь, сережка – після відцвітання відпадає (волоський горіх), простий зонтик – головна вісь коротка і квітконіжки виходять немовби з одного місця та мають майже однакову довжину (вишня, цибуля), головка – головна вісь дуже коротка, квітки майже без квітконіжок суцільно скупчені (конюшина), кошик – квітки сидячі на розширеній блюдцеподібній осі (ромашка, соняшник). Складні: складний колос – вісь галузиться на прості колоски (пшениця), волоть – головна вісь довга і галузиста (бузок), складний зонтик – бокові осі закінчуються не квітками, а простими зонтиками (морква, кріп).

Плоди і насіння. *Типи плодів:* *справжній* (з однієї маточки та збірний з декількох маточок однієї квітки – малина), *несправжній* (коли, крім маточки, його утворюють інші частини квітки – квітколоже, оцвітину – яблуко з квітколожем). *Сухі і соковиті.* *Сухі:* нерозкриті – з 1 насінною (горіх, сім’янка – соняшник, зернівка – злаки, г. і с. можуть мати крилоподібні додатки – крилатки), розкриті – з багатьма насінними (листянка – півонія, декілька листянок – одногніздий біб, двогніздий стручок і стручечок), коробочка (мак). *Соковиті:* ягоди (смородина, помідори), кістянки (слива), зрослі плоди – супліддя (шовковиця).

Матеріали:

Квітки різних типів. Плоди і насіння.

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Зібрати у парку КПІ трав’янисті рослини з різними типами квіток, насіння і плодів.

Опис (“формула”) квітки. Літери: К – чашечка, С – віночок, А – тичинки, G – маточка, P – нерозчленована оцвітину. Цифри: інформують, скільки елементів знаходиться в даній частині квітки. Знаки: () означає зростання чашолистків, пелюсток та маточок, * зірочка на початку означає променисту симетрію, ↓ на початку – симетрію двобічну, ∞ означає багато елементів, + між цифрами означає, що даний елемент утворює два кола. Риска під кількістю чашолистків означає маточку верхню, над – маточку нижню.

Схема квітки:

Обробка експериментальних даних:

Скласти “формулу” та намалювати схему квітки. Описати та замалювати різні типи насіння і плодів.

Висновки

Лабораторна робота 5

МОРФОЛОГІЯ НАЙПРОСТІШИХ ТВАРИН

Мета роботи:

Ознайомити студентів з морфологією найпростіших тварин на прикладі населення активного мулу біологічних очисних споруд.

Теоретичні положення

Найбільш примітивним типом тварин є *Найпростіші*. Сюди відносять одноклітинні організми, що мають властивості, характерні для тварин. До них іноді зараховують також джгутикових. Їх подібність до найпростіших, які мають властивості тварин, свідчить про спорідненість рослин і тварин. Найпростіші особливо цікаві для нас через те, що багато з них є індикаторними (показовими) організмами. Ідентифікація найпростіших допомагає визначити ступінь забруднення води та оцінити роботу біологічних очисних споруд. Найпростіші розрізняють в залежності від способу пересування і складності будови цитоплазми.

Клас *Саркодові* (Саркодіна). Типовий представник - амеба звичайна. Сталої форми тіла вона не має, пересувається за допомогою псевдоподій або несправжніх ніжок, які у вигляді тимчасових виростів утворюються у будь-якому місці її тіла.

Клас *Джгутикові* (Флагеллята). Евглену зелену найчастіше розглядають саме у цьому класі. На передньому кінці тіла має плазматичний джгутик, за допомогою якого пересувається.

Клас *Инфузорії* (Ціліата). Найбільш складно організовані серед найпростіших. Високий рівень диференціації клітини. До цього класу належить найбільша кількість показових організмів. Клас поділяють на 3 порядки:

1. **Голотріха** (Рівновійкові) - колоротові війки не мають спірального розташування. Все тіло або його більша частина вкрита війками.
2. **Спіротріха** (Спіралевійкові) - є колоротова спіраль з війок, закручена праворуч. На тілі переважно зберігаються війки.
3. **Перітріха** (Кругловікові) - колоротова спіраль закручена ліворуч. На тілі війки відсутні. Тіло здатне скорочуватися. Переважно прикріплені форми.

Прилади, обладнання, реактиви та і матеріали:

1. Оптичні мікроскопи
2. Предметові скельця
3. Покривні скельця
4. Піпетки
5. Активний мул з біологічних очисних споруд

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Виготовити препарат «роздавлена» краплина активного мулу. Розглянути під мікроскопом (об'єктив х8) зовнішню будову одноклітинних найпростіших та інших мікроскопічних багатоклітинних тварин і встановити, яка кількість «видів» організмів, відмінних за формою тіла, розмірами, способом руху, тощо, міститься у препараті. Записати кількість видів, замалювати кожний з них у зошит, позначити літерами А. Б. В і т. д.

Обробка експериментальних даних:

Замалювати найпростіших тварин активного мулу, підписати «Найпростіші тварини, що мешкають в активному мулі біологічних очисних споруд»

Висновки

Лабораторна робота 6

БУДОВА КОМАХ

Мета роботи: ознайомити студентів з будовою комах.

Теоретичні положення

Дорослі комахи мають 1 пару вусиків, тіло завжди поділене на 3 відділи: голову, груди і черевце. До грудного відділу належать 3 пари ніг і крила. На передньому відділі тіла – голові розташовані очі, вусики (антени) і ротові придатки. Очі дорослих комах бувають 2-х типів: складні (фасеткові) з багатьох окремих зорових елементів, розташовані по боках голови, та прості очки на верхній частині голови, 2 на тімені і 1 на лобі. Вусики – це 2 членисті придатки різноманітної форми і розмірів (мал. 1).

Ротові частини походять від кінцівок. У багатьох комах гризучий ротовий апарат (прямокрилі, таргани, більшість перетинчастокрилих, ін.). Хоботки метеликів, напівтвердокрилих (клопи), двокрилих (комарі, мухи) виникли як видозміна гризучих ротових частин.

Грудний відділ включає 3 сегменти: передньо-, середньо- і задньогруди, кожний з яких несе 1 пару членистих ніг. Ноги служать для ходьби, бігу, стрибання, плавання, копання, хапання здобичі, тощо (мал.2). Грудні кінцівки мають єдиний тип будови, незалежно від функцій.

Переважає більшість дорослих комах має 2 пари крил, розташованих на середньо- та задньогрудах. Площина крила має поздовжні і поперечні жилки, взаємне розташування і ступінь розвитку яких є систематичною ознакою. У мух, комарів, мошок та ін. Двокрилих розвинена лише перша пара крил, друга перетворилась на дзижчальця.

Черевце комах складається з кількох (частіше 6-10) сегментів. В ньому міститься більша частина внутрішніх органів. Останні сегменти несуть вторинні статеві придатки.

Прилади, обладнання, реактиви та і матеріали:

зразки комах, лупи, леза безпечних бритв, пінцети, клей, папір.

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Розглянути комаху і визначити її таксономічне положення за визначником.

Обробка експериментальних даних

1. Замалювати загальний вигляд комах.
2. Розібрати комаху на окремі частини за схемою, наклеїти на лист паперу.
3. Замалювати з таблиць : 1) Форма ніг у комах: 2) Форма вусиків у комах.

Висновки

Лабораторна робота 7

БУДОВА КЛІТИНИ. МІКРОСКОПІЯ ПРЕПАРАТІВ РОСЛИННИХ І ТВАРИННИХ КЛІТИН

Мета роботи: ознайомити студентів з будовою рослинної і тваринної клітини.

Теоретичні положення

Великих успіхів у вивченні клітин було досягнуто спочатку завдяки удосконаленню світлового, а потім - винайденню електронного мікроскопа. Незважаючи на відмінність рослинних і тваринних клітин, у них є цілий ряд спільних структур. Усі клітини мають ядро (ядерну речовину), цитоплазму та оболонку. Вміст клітини, що включає ядро і цитоплазму, називають протоплазмою.

Ядро мають клітини еукаріотів. Воно звичайно круглої або овальної форми. Клітина ззовні вкрита *плазматичною (клітинною) мембраною*. Плазматична мембрана (плазмалема) в тваринних клітинах відділяє цитоплазму від навколишнього середовища і є тонкою плівкою, що складається переважно з фосфоліпідів і білків.

Істотною різницею між будовою рослинних і тваринних клітин є наявність у рослинних клітин твердої целюлозної оболонки, яка захищає тіло клітини і надає їй постійної форми. З'єднані між собою рослинні клітини міжклітинними пектиновими речовинами. Оболонки тваринних клітин набагато тонші, целюлоза і пектини відсутні. Крім того, рослинні клітини містять органоїди пластиди, яких немає у тварин. Рослинні клітини мають також вакуолі, які регулюють осмотичний тиск. Це порожнини, що мають оболонку і заповнені рідиною. В рослинних клітинах (переважно) також знаходяться включення у вигляді зерен або краплин, які, на відміну від органоїдів, є тимчасовими утвореннями. Це, як правило, запасні речовини вуглеводної, білкової або ліпідної природи, які при певних умовах можуть бути використані клітиною.

Істотною різницею між будовою рослинних і тваринних клітин є наявність у рослинних клітин твердої целюлозної оболонки, яка захищає тіло клітини і надає їй постійної форми. З'єднані між собою рослинні клітини міжклітинними пектиновими речовинами. Оболонки тваринних клітин набагато тонші, целюлоза і пектини відсутні. Крім того, рослинні клітини містять органоїди пластиди, яких немає у тварин. Рослинні клітини мають також вакуолі, які регулюють осмотичний тиск. Це порожнини, що мають оболонку і заповнені рідиною. В рослинних клітинах (переважно) також знаходяться включення у вигляді зерен або краплин, які, на відміну від органоїдів, є тимчасовими утвореннями. Це, як правило, запасні речовини вуглеводної, білкової або ліпідної природи, які при певних умовах можуть бути використані клітиною.

Прилади, обладнання, реактиви та і матеріали:

1. Оптичні мікроскопи
2. Предметові скельця
3. Покривні скельця
4. Піпетки
5. Вода у пробірках
6. Культура парамецій
7. Цибуля
8. Готові препарати рослинних і тваринних клітин

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Розглянути під мікроскопом (об'єктив х40) готові препарати рослинних і тваринних клітин (об'єктив х40).

Виготовити препарати «роздавлена» краплина культури парамецій. Розглянути під мікроскопом (об'єктив х40) внутрішню будову клітини. Зняти з «листоків» цибулі прозору покривну шкірку, виготовити препарат «роздавлена» краплина, розглянути під мікроскопом (об'єктив х40) будову рослинної клітини.

Обробка експериментальних даних:

Замальовати окремі клітини з деталями внутрішньої будови і відповідними підписами.

Висновки

Лабораторна робота 8

РОСЛИННІ ТКАНИНИ. ТВІРНІ ТКАНИНИ. ОСНОВНІ ТКАНИНИ. ПРОВІДНІ ТКАНИНИ – ТРАХЕЇ, ТРАХЕЇДИ, СИТОВИДНІ ТРУБКИ. ПОКРИВНІ ТКАНИНИ. МЕХАНІЧНІ

Мета роботи: ознайомити студентів з типами і будовою рослинних тканин.

Теоретичні положення

В залежності від виконуваної функції розрізняють такі типи *рослинних тканин*: **твірні, основні, провідні, покривні і механічні**. Покривні, провідні, механічні і основні виникають з твірної тканини, клітини якої безперервно діляться. Після поділу клітин утворюються тканини з певними функціями, які називають постійними тканинами. Рослинні тканини поділяють також на **прості**, які складаються з клітин одного типу, і **складні**, які утворені клітинами декількох типів.

Твірні тканини або **меристеми** поділяють на *верхівкові* (апикальні) (верхівки стебла і відгалужень, кінчик кореня), *бічні* (латеральні) (ріст стебел і коренів в товщину, камбій), *вставні* (інтеркалярні) (ріст окремих ділянок стебла і листя).

За походженням твірні тканини бувають *первинними і вторинними*. *Первинні* зумовлюють розвиток проростка і первинний ріст органів, тобто це клітини зародкових кореня і стебла, що діляться. *Вторинні* виникають з первинних, наприклад, камбій, при поділі клітин якого відбувається потовщення стебла і коренів.

Основні (виконуючі) тканини (**паренхіма**) поділяють на *асиміляційні* (зелені частини рослини, що містять хлоропласти), *запасаючі* (листя, плоди, серцевина стебла і коренів з запасними речовинами), *вентиляційні* (великі міжклітинні проміжки, заповнені повітрям), *механічні* (клітини з потовщеними оболонками - коленхіма). Клітини **паренхіми** можуть мати різну форму. Вони мають, як правило, живий вміст і тонкі целюлозні або зрідка здеревянілі оболонки. Метаболічно активні. Паренхіма складає основну масу тіла більшості рослин. Епідерміс, кутикула - це видозмінена, більш спеціалізована паренхіма. **Коленхіму** деякі автори виділяють окремо. Клітини живі. Головна функція - забезпечення опори тілу рослини та механічної міцності.

Провідні тканини належать до складних тканин і представлені *судинами (трахеї, трахеїди) (ксилема=деревина) і ситовидними трубками (флоема=луб)*.

Покривні тканини - це *шкірка (епідерміс) і кірка*. Живі клітини шкірки утворюють один суцільний шар на поверхні рослини. Зверху вони вкриті тонкою жироподібною плівкою кутикулою, часто також пушком. Кірка - багатошарова мертва тканина з потовщеними і насиченими жироподібною речовиною оболонками клітин.

Прилади, обладнання, реактиви та і матеріали:

1. Оптичні мікроскопи
2. Предметові скельця
3. Покривні скельця
4. Піпетки
5. Вода у пробірках
6. Листя пеларгонії
7. Цибуля
8. Готові препарати рослинних тканин

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Розглянути під мікроскопом готові препарати рослинних тканин.

Виготовити препарати «роздавлена» краплина шкірки цибулі (епідерміс) та листя пеларгонії (покривна тканина з продихами). Розглянути під мікроскопом (об'єктив х8) будову тканин.

Обробка експериментальних даних

Замалювати рослинні тканини з відповідними підписами.

Висновки

Лабораторна робота 9

ТВАРИННІ ТКАНИНИ. ПОКРИВНІ ТКАНИНИ. М'ЯЗЕВІ ТКАНИНИ. СПОЛУЧНІ ТКАНИНИ. НЕРВОВА ТКАНИНА

Мета роботи: ознайомити студентів з типами і будовою тваринних тканин.

Теоретичні положення

Виділяють наступні типи *тваринних тканин*: епітеліальну, сполучну, жирову, скелетну, м'язеву, нервову, репродуктивну і кров.

Епітеліальні тканини вкривають поверхню тіла і вистилають внутрішні органи. Вони виконують функції захисту від пошкодження, висихання, бактерій; всмоктування; секреції; сприйняття подразнень. Епітелій поділяють на 6 груп: *плаский, кубічний, стовпчастий, війчастий, чутливий та залозистий*.

Сполучна тканина (сухожилля, зв'язки, кістки, хрящ) підтримує і об'єднує між собою інші клітини тіла. Її особливістю є виділення у міжклітинний простір великої кількості неживого матеріалу - основної речовини, яка власне і є зв'язуючим і опірним матеріалом.

М'язева тканина складається з витягнутих клітин, які містять тонкі подовжні волокна - *міофібрили*, здатні скорочуватися. У людини є м'язи 3 типів - *скелетні, гладенькі* (у внутрішніх органах) і *серцеві*. Волокна скелетних і серцевого м'язів утворюють темні і світлі смуги, що чергуються, через що їх називають поперечно-смугастими.

Структурною одиницею **нервової** тканини є *нейрон*. Кожний нейрон має тіло - розширену частину, що містить ядро, і два або більше відростків, які відходять від тіла. Відростки є 2 типів: *аксони (нейрити)* проводять імпульси від тіла клітини до периферії, *дендрити* - у напрямку до тіла клітини.

Прилади, обладнання, реактиви та матеріали:

1. Оптичні мікроскопи
2. Предметові скельця
3. Піпетки
4. Вода у пробірках
5. Водний фуксин
6. Готові препарати тваринних тканин

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Розглянути під мікроскопом готові препарати тваринних тканин.

Виготовити забарвлені препарати зубного нальоту. Для цього нанести на предметове скло краплину води. Зубочисткою взяти між зубами зубний наліт, рівномірно розподілити його в краплині води, зробивши мазок круглої або овальної форми площею біля 2 см². Підсушити на повітрі і зафіксувати мазок, провівши його тричі над полум'ям горілки. Пофарбувати водним фуксином протягом 3 хв, промити водою, висушити на повітрі, розглянути під мікроскопом (об'єктив х 40) клітини плаского епітелію слизової оболонки порожнини рота.

Обробка експериментальних даних:

Замалювати тваринні тканини з відповідними підписами.

Висновки

Лабораторна робота 10

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗ МІТОЗУ

Мета роботи: познайомити студентів з процесом ділення ядра шляхом *мітозу* (*каріокінезу*)

Теоретичні положення

Мітозом називають процес поділу клітинного ядра, при якому утворюються два дочірні ядра з наборами хромосом, ідентичних набору материнської клітини. Зразу ж після поділу ядер відбувається поділ цитоплазми на дві рівні частини, відновлення клітинної (плазматичної) мембрани і клітинної стінки (у рослин) або тільки плазматичної мембрани (у тварин) і розділення утворених таким чином дочірніх клітин. Мітотичний поділ клітин призводить до збільшення їх чисельності, чим забезпечує процеси росту, регенерації і заміщення клітин у всіх вищих тварин і рослин.

Мітотичний поділ клітини поділяється на чотири фази: **профазу, метафазу, анафазу і телофазу.**

У **профазі** хроматин, який був дифузним у інтерфазі, конденсується у вигляді хромосом. Хромосоми вкорочуються і потовщуються завдяки спіралізації *хромонем* – ниткоподібних утворень, що входять до їх складу. Ядерце розчиняється, зникає ядерна оболонка і хромосоми виходять у цитоплазму. Починає формуватися апарат поділу – *ахроматинове веретено*. Особлива роль (тваринні клітини) у цьому процесі належить *центріолям*, які містяться у клітинному центрі, розходяться звідти до полюсів клітини і між ними виникають ниткоподібні білкові тяжі, що утворюють веретено, яке нагадує силові лінії магнітного поля. Тяжі є непрорвані, що сполучають обидва полюси веретена, і прорвані, які з'єднують хромосоми з полюсами. У рослинних клітин роль центріоль виконують *полюсні ковпачки*.

На стадії **метафазу** завершується формування ахроматинового веретена. Прорвані нитки веретена прикріплюються до центромери кожної хромосоми, і хромосоми розміщуються по екватору клітини, утворюючи характерну фігуру, схожу на зірку. На стадії **анафазу** (коротка) кожна центромера розщеплюється на дві і прорвані нитки ахроматинового веретена, вкорочуючись, відтягують дочірні хромосоми до протилежних полюсів клітини (непрорвані витягуються з видовженням самої клітини).

На стадії **телофазу** відбувається реконструкція новоутворених клітин. Усі зміни, що сталися в профазі, відбуваються у зворотному порядку. Хромосоми з компактних тілець перетворюються на тонкі ниткоподібні утворення (деспіралізуються), утворюється ядерна оболонка і ядерце, клітинний центр. Зникає ахроматинове веретено.

Прилади, обладнання, реактиви та матеріали:

Оцтова кислота
 1-молярний розчин соляної кислоти
 Дистильована вода
 Реактив Фельгена
 Водяна баня
 Предметове скло
 Покривне скло
 Пробірки
 Чашки Петрі
 Скальпель
 Пінцет
 Голки
 Мікроскоп

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

Оброблені протягом 12 год оцтовою кислотою і відмиті дистильованою водою корінці часнику за допомогою пінцета помістити в пробірку з 1-молярним розчином соляної кислоти на 3 хв при 60 С. Відмити корінці дистильованою водою і перенести в пробірку з реактивом Фельгена , помістивши її в прохолодному темному місці. Через 2 год відрізати кінчик корінця, помістити його на предметове скло, розтріпати голкою і накрити покривним склом. Розглянути під мікроскопом різні стадії мітозу.

Обробка експериментальних даних:

Замалювати різні стадії мітозу

Висновки

Лабораторна робота 11

ФІЗІОЛОГІЯ І БІОХІМІЯ ОРГАНІЗМІВ. ФОТОСИНТЕЗ У РОСЛИН. ПЛАЗМОЛІЗ І ДЕПЛАЗМОЛІЗ

Мета роботи: ознайомити студентів з деякими фізіологічними процесами – фотосинтез, осмос, плазмоліз-деплазмоліз.

Теоретичні положення

Для підтримання життя придатні лише дві форми енергії - світлова та хімічна. Організми, які синтезують органічні речовини за рахунок світлової енергії, називаються *фототрофами*. У фототрофів є пігменти (у т. ч. обов'язково якийсь з типів хлорофіла), які поглинають енергію світла і перетворюють її в хімічну. Процес фототрофного живлення називається *фотосинтезом*. Організми, що використовують неорганічне джерело вуглецю (CO_2), називаються автотрофами. Зелені рослини називають фотоавтотрофами. Під час фотосинтезу зелені рослини поглинають з повітря диоксид вуглецю і виділяють кисень.

Рослинну клітину можна розглядати як осмотичну систему, у якій роль осмотично діючих речовин виконує клітинний сік, а роль напівпроникної перепони – цитоплазматична мембрана. Для кожної клітини існують наступні розчини: 1) гіпотонічний, осмотичний тиск якого менший осмотичного соку; 2) ізотонічний, осмотичний тиск якого рівний осмотичному тискові клітинного соку, та 3) гіпертонічний, осмотичний тиск якого більший за осмотичний тиск клітинного соку. При зануренні клітини у гіпертонічний розчин вода з неї виходить назовні. При цьому клітина спочатку скорочується, а потім протопласт спочатку відстає від клітинної стінки по кутках (кутковий плазмоліз), потім – в багатьох місцях (увігнутий плазмоліз) і, нарешті, протопласт округлюється (опуклий плазмоліз). Плазмоліз – оборотне явище. У воді він зникає, тобто відбувається деплазмоліз.

Прилади, обладнання, реактиви та і матеріали:

1. Оптичні мікроскопи
2. Предметові і покривні скельця
3. Пробірки
4. Скальпелі
5. Електричні лампи
6. Вода
7. Гіпертонічний розчин NaCl
8. Синя цибуля, листя традесканції

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи:

1. Спостереження за виділенням кисню при фотосинтезі:

Помістити елодею в пробірки з водою. Розташувати пробірки на різній відстані (0,25; 0,5; 0,75; 1,0 м) від джерела світла (електричної лампи). Підрахувати кількість пухирців газу, що виділилися за 10 хв. Скласти таблицю:

Віддаль джерела світла від пробірки, м	Кількість пухирців газу, що виділилися протягом 10 хв
1,0	
0,75	
0,5	
0,25	

2. **Дослідження явища осмосу:** Вирізати з бульби картоплі 2 кубики $1 \times 1 \times 1$ см. Помістити 1 кубик в пробірку з дистильованою водою, другий – в 1М розчин NaCl. Спостерігати за зміною розмірів і форми кубиків. Записати висновки.
3. **Дослідження явищ плазмолізу і деплазмолізу:** Зробити препарат “роздавлена краплина” епідермісу цибулі в дистильованій воді. Розглянути під мікроскопом. Послідовно нанести поряд з покривним склом краплинами 1М розчин NaCl, одночасно обережно відсмоктуючи фільтрувальним папером воду з протилежного боку скла таким чином, щоб розчин солі поступово замінив воду під покривним склом. Спостерігати під мікроскопом за розвитком плазмолізу. Замалювати його стадії: кутовий, увігнутий, опуклий. Занотувати час, необхідний для розвитку плазмолізу в більшості клітин. Знову замінити розчин солі на дистильовану воду. Спостерігати за розвитком деплазмолізу. Занотувати час, необхідний для повного деплазмолізу.

Обробка експериментальних даних:

- 1) Скласти таблицю з порівняльними результатами, що характеризують активність фотосинтезу залежно від інтенсивності освітлення,
- 2) Спостерігати за змінами об’єму шматочків картоплі у гіпертонічному розчині,
- 3) Замалювати стадії плазмолізу в клітинах епідермісу цибулі.

Висновки

Лабораторна робота 12

ФІЗІОЛОГІЯ І БІОХІМІЯ ОРГАНІЗМІВ. ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ АКТИВНОСТІ ОРГАНІЗМІВ.

Мета роботи: ознайомити студентів з деякими ферментативними реакціями – каталазна і амілазна активність.

Теоретичні положення

Всі біохімічні реакції в живих організмах каталізуються біологічними каталізаторами – ферментами. Ферменти поділяють на декілька класів, серед яких найкраще вивчені окисно-відновні ферменти (оксидоредуктази) та гідролітичні ферменти (гідролази). Ферменти, на відміну від хімічних каталізаторів, характеризуються специфічністю, тобто кожний фермент діє на певний субстрат. Внаслідок ферментативної реакції субстрат перетворюється з утворенням продуктів реакції, які можуть бути виявлені у реакційній суміші.

Прилади, обладнання, реактиви та і матеріали:

1. Пробірки
2. Чашки Петрі
3. Вода
4. Гіпертонічний розчин NaCl
5. Бульби картоплі, коренеплоди, насіння
6. 0,2% розчин крохмалю
7. Розчин йоду
8. Розчин перекису водню.

Порядок і рекомендації щодо виконання роботи

1. Дослідження каталазної активності: Прокип'ятити заздалегідь намочене насіння та шматочки картоплі, моркви і буряка протягом 10 хв і охолодити на повітрі до кімнатної температури. Розім'яти по 3 насінини (шматочки) досліджуваного матеріалу прокип'яченого (дослід) і непрокип'яченого (контроль). Перевірити на каталазну активність, капнувши на одержану масу кілька краплин перекису водню. Спостерігати за виділенням пухирців кисню, що утворюються при розкладі перекису водню каталазою. Порівняти результати досліду і контролю. Записати висновки.

2. Дослідження амілазної активності: В дві пробірки внести по 5 мл розчину крохмалю, в одну з них додати 2-5 мл розчину слини (амілаза), в другу (контроль) – стільки ж дистильованої води. Перемішати і залишити на 15 хв. Додати в обидві пробірки сліди розчину йоду. У пробірці з амілазою забарвлення розчину не зміниться, в контрольній пробірці вміст стане синім.

Обробка експериментальних даних:

- 1) Свостерігати каталазну активність рослинних матеріалів до і після термообробки,
- 2) Свостерігати амілазну активність людської слини.

Висновки