

Практична робота 4

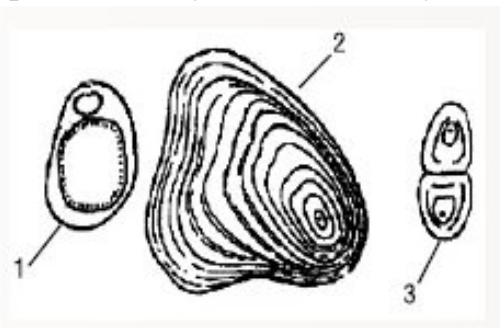
ТЕМА: «Запасні речовини та включення до протопласта».

Мета роботи: Опанувати запасні речовини тканини рослин і включення до протопласта.

Матеріали та обладнання: : мікроскопи, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, пагони елодеї канадської, стебла гарбуза, свіжі зрілі плоди конвалії, горобини, шипшини, листки традесканції віргінської. підручники, електронні інформаційні ресурси, довідники.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Запасні включення рослинної клітини — тимчасові утворення клітини, які виникають чи зникають у процесі її життєдіяльності і належать до ергастичних речовин (рисунок). Запасні включення рослинної клітини — вуглеводи, білки і жири. Основне місце їх локалізації — цитоплазма та вакуолі. Речовини, не розчинні у воді, утворюють оформлені включення, що мають вигляд зерен, кристалів і крапель, а розчинні — зазвичай рідкі неоформлені включення. Запасні включення рослинної клітини входять до складу багатьох ЛП, а ознаки їх будови є видоспецифічними і використовуються при аналізі ЛР і сировини в порівняльному анатомічному аналізі.



Запасні включення рослинної клітини: 1 — прості; 2 — складні крохмальні зерна бульби картоплі (*Solanum tuberosum*); 3 — складні алейронові зерна у насінні рицини звичайної (*Ricinus communis*)

Найбільше значення серед запасних вуглеводів має крохмаль — органічна сполука групи полісахаридів. Первинний або асиміляційний крохмаль утворюється в хлоропластах у процесі фотосинтезу і має вигляд гранул або зерен. При відсутності фотосинтезу він швидко гідролізується до глюкози і транспортується в інші частини клітини, де може утворювати в лейкопластах (амілопластах) зерна вторинного транзитного, зберігального або запасного крохмалю. Транзитний крохмаль утворюється тимчасово на шляхах переміщення глюкози до тканин або органів, що формують його запаси, і не відкладається у великих кількостях. Зерна зберігального крохмалю містяться в клітинах кореневого чохла та ендодерми стебла, зумовлюючи позитивний гео- та геліотропізм відповідно. Запасний крохмаль у вигляді зерен, як правило, у великих кількостях накопичується в насінинах, бульбах та кореневищах. До

ЛР, які є джерелом промислового отримання крохмалю, належать злаки (рис, кукурудза, пшениця), а також картопля, батат тощо.

Ріст крохмального зерна відбувається шляхом нашаровування темних, щільних — денних і світлих, обводнених — нічних шарів крохмалю навколо центру утворення. Крохмальні зерна бувають концентричними — центр утворення співпадає з геометричним центром (пшениця, кукурудза); ексцентричними — центр утворення не співпадає з геометричним центром (картопля); простими — мають один центр утворення (пшениця), складними — центрів утворення два або більше, кожен з яких оточений лише індивідуальними шарами крохмалю; напівскладними — центрів утворення два і більше, а крім індивідуальних, є ще й зовнішні спільні шари крохмалю; складно-напівскладними — утворені з 2 частин, з яких одна — просте зерно, друга — напівскладне (останні два типи зустрічаються у картоплі). Видоспецифічними ознаками крохмальних зерен є їх форма (лінзоподібна, овальна, яйцеподібна, веретеноподібна тощо), яка може залежати від положення в просторі; розміри, тип (прості, складні, ексцентричні, концентричні), характеристика шаруватості (добре виражена, погано виражена, невиражена тощо); наявність центру утворення та його характеристика (у вигляді точки, тріщинки тощо), кількість зерняток у складному зерні. Під дією розчинів йоду крохмальні зерна забарвлюються в синьо-фіолетовий колір.

Крохмаль широко використовується як присипка, складова багатьох твердих і м'яких лікарських форм, зв'язувальна і опудрювальна речовина у виробництві таблеток, обволікаюча речовина, джерело глюкози тощо. Запасним полісахаридом рослинної клітини є також інулін. У розчиненому стані він міститься у вакуолях клітин підземних органів рослин родини айстрових, дзвоникових, деяких видів цибулевих, гіацинтів. Під дією α -нафтолу клітини з інуліном забарвлюються у фіолетовий колір; 96° спирт сприяє утворенню сферокристалів інуліну, які бувають різного розміру і здатні набухати. Інулін використовується як джерело D-фруктози, замітник крохмалю та цукру при діабеті, для нормалізації вуглеводного і ліпідного обміну, імунного статусу, як ентеросорбент, має біфідогенну активність. Багатими на інулін є бульби топінамбура, корені кульбаби, цикорію, оману тощо. У деяких рослин запасними вуглеводами є водорозчинні сахариди — глюкоза, фруктоза, сахароза (ягоди винограду, кавуна, коренеплоди цукрового буряка тощо).

Білкові запасні включення рослинної клітини накопичуються у вигляді алейронових або протеїнових зерен. Це тверді безбарвні округлі або еліптичної форми тільця величиною від 0,1 до 20 мкм, які накопичуються переважно в насінні. Напр. у бобових вони знаходяться в клітинах сім'ядоль серед крохмальних зерен; у рицини складають основну масу ендосперму; в зернівках злаків розміщені під плодовою оболонкою, утворюючи зовнішній алейроновий шар клітин ендосперму. Алейронові зерна утворюються при висиханні вакуолей клітин, багатих на ергастичні білки, але при проростанні насінини відбувається зворотний процес — набухання і перетворення алейронових зерен на вакуолі. Алейронові зерна складаються з мембранної (білкової) оболонки й аморфної білкової маси, в якій може бути три типи включень: глобоїди,

кристалоїди та кристали оксалату кальцію. Глобоїд — блискуче безбарвне аморфне тільце округлої, іноді гроновидної форми, що складається в основному з фітину — кальцієвої і магнієвої солі інозитфосфорної кислоти. Кристалоїд — білок, який має форму кристала, але у воді набухає. Розрізняють такі типи алейронових зерен: з глобоїдами (насіння бобових, гірчиці, соняшника, зернівки злаків); з глобоїдами і кристалоїдами (насіння льону і рицини); значно рідше зустрічаються зерна з кристалами оксалату кальцію (насіння селерових і винограду). У деяких видів (картоплі, квасолі) утворюються окремі кристалоїди, не оточені аморфним білком. Алейронові зерна поділяють на прості і складні. Прості мають однорідну структуру, а складні серед аморфного білка містять кристалоїди (один або кілька) та глобоїди (один або кілька).

Наявність алейронових зерен встановлюють за допомогою якісних реакцій, характерних для речовин білкової природи, напр., під дією йоду вони забарвлюються в жовтий колір. Будова алейронових зерен також є видоспецифічною ознакою, за якою можна визначити рослину або рослинну сировину. На основі глобоїдів, які отримують з вичавок коноплі та ін., виготовляють фосфоровмісний препарат «Фітин». Запасні включення рослинної клітини багатьох рослин представлені жирами, що локалізуються, як правило, в насінні і накопичуються у вигляді безбарвних або жовтуватих ліпідних крапель і гранул. Жири утворюються в цитоплазмі або лейкопластах (олеопластах) і накопичуються в твердому або частіше рідкому стані (олії). У рослин помірних і північних широт утворюються переважно рідкі олії, у тропічних рослин — тверді (насінини кокосової пальми, какао, мускатного горіха). Рослинні олії входять до складу основ мазей і супозиторіїв, до препарату Лінетол, використовуються для профілактики атеросклерозу, як проносна речовина. У фармацевтичній практиці використовують рідкі олії (плодів оливкового дерева, насіння мигдалю, арахісу, рицини тощо) і тверді (плодів кокосової та олійної пальм, шоколадного дерева (какао)) тощо.

Включення до протопласта.

Протопласт (від дав.-гр. πρῶτος — «перший» + πλαστός — утворений, виліплений) — вміст рослинної клітини. Складається з клітинної мембрани і протоплазми, не включає оболонку рослинної клітини.

Протопласт включає:

- цитоплазму,
- ядро,
- всі органели
- клітинну мембрану

Протопласт не включає клітинної стінки.

Термін протопласт введений А. Ганштейном в 1880 році.

Виділення протопластів широко використовується в дослідженнях клітин та генній інженерії. Життєздатні протопласти отримують, зокрема, в результаті обробки клітин спеціальними ферментами, які руйнують клітинну оболонку.

Це дозволяє за допомогою хімічних і механічних методів виділяти і досліджувати структурні компоненти і навіть окремі молекули, вносити зміни в генетичну структуру тощо. Протопласти можуть регенерувати клітинну оболонку, що використовується, зокрема, для отримання повноцінних генетично змінених клітин.

ХІД РОБОТИ

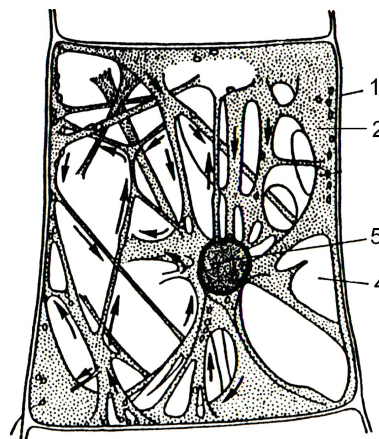
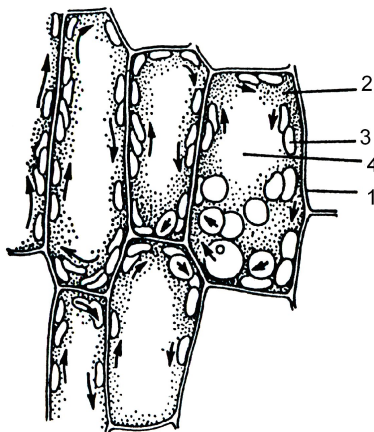
Завдання:

1. Ознайомитися з типами руху цитоплазми в рослинних клітинах. До поданих рисунків зробіть необхідні позначення і підписи.

2. Розглянути у цитоплазмі тимчасового мікропрепарату листка елодеї канадської хлоропласти. Зробити позначення структур на схемі будови хлоропласта.

1. Ознайомтеся з типами руху цитоплазми в рослинних клітинах. До поданих рисунків зробіть необхідні позначення і підписи.

Приготуйте тимчасові мікропрепарати листків елодеї канадської та волосків епідерми стебла гарбуза. Розгляньте їх при малому і великому збільшеннях.



А - клітини листа елодеї (стрілками показаний напрям кругового руху цитоплазми)

Б - клітина волоска епідерми стебла гарбуза (стрілками показаний напрям струменистого руху цитоплазми)

1-

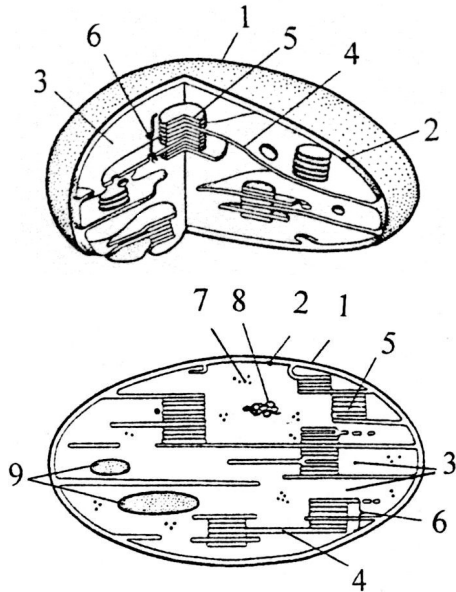
2-

3-

4-

5-

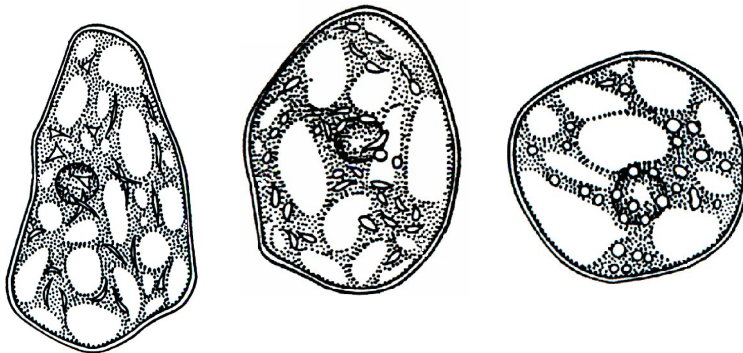
3. Розгляньте у цитоплазмі тимчасового мікропрепарату листка елодеї канадської хлоропласти. Зробіть позначення структур на схемі будови хлоропласту.



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

4. Розглянути хромопласти м'якоті плодів.

Приготуйте тимчасові препарати клітин з хромопластами з м'якоті зрілих плодів конвалії, шипшини, горобини. Для цього препарувальною голкою дістаньте невелику кількість м'якоті зрілого плоду. Перенесіть м'якоть на предметне скло в краплю води, обережно розділіть і накрийте покривним склом. При малому збільшенні розгляньте скупчення хромопластів. Зіставте препарати з наданими рисунками та доповніть їх необхідними позначеннями.



А - конвалія

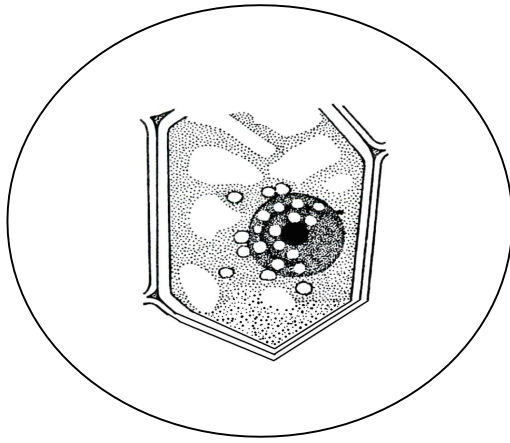
Б - шипшина

В - горобина

- 1- хромопласти
- 2- ядро
- 3- оболонки клітини
- 4- вакуолі
- 5- цитоплазма

5. Розглянути лейкопласти листків традесканції вірджинської.

Приготуйте тимчасовий мікропрепарат клітин епідерми листка традесканції вірджинської. Для цього з нижнього боку листка за допомогою гострого скальпеля чи леза надріжте і зніміть частину епідермісу без зеленого м'якуша листка. Помістіть його у краплину води на предметне скло, накрийте покривним скельцем. Розгляньте препарат при малому і великому збільшенні. Знайдіть скупчення безбарвних лейкопластів навколо ядра. Зробіть необхідні позначення до рисунка.



- 1 - оболонка
- 2 - цитоплазма
- 3 - ядро
- 4 - лейкопласти
- 5 - вакуоль

6. Шляхи утворення пластидів.

Хлоропласти хромопласти лейкопласти

7. Складіть характеристику пластид рослинної клітини.

Типи пластид	Забарвлення	Пігменти пластид	Місцезнаходження пластид у рослині	Функції пластид
Хлоропласти 				
Лейкопласти 				
Хромопласти 				

8. Меревірте свої знання, отримані при вивченні пластид. Виберіть одну правильну відповідь.

1. Зелені пігменти рослин, за участю яких відбувається фотосинтез, містяться в:

хромопластах	амілопластах	протеопластах	пропластидах	хлоропластах

2. Органела рослинної клітини, яка подібно до мітохондрій має свою автономність (ДНК, РНК) утворюється з пропластид, здатна ділитися, рости і рухатися. Як називається ця органела?

ядро	ендоплазматична сітка	комплекс Гольджі	хлоропласти	рибосоми

3. Установлено, що у рослин утворення вторинного запасного крохмалю відбувається в:

олеопластах	хромопластах	хлоропластах	амілопластах	протеопластах

4. Встановлено, що ксантофіли – жовто-оранжеві рослинні пігменти, надають забарвлення пелюсткам, плодам і локалізуються в:

хромопластах	амілопластах	протеопластах	пропластидах	олеопластах

5. Рух цитоплазми в живих клітинах листка елодеї під світловим мікроскопом можна спостерігати завдяки таким органелам, як:

мікротрубочки	комплекс Гольджі	мітохондрії	хлоропласти	лізосоми

Контрольні питання

1. З яких частин складається клітина рослин?
2. Що таке протопласт?
3. Будова пластид
4. Функції пластид.
5. Які є запасні включення рослинної клітини?

Література

Ботаніка. Підручник. / Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. 436 с.

Неведомська Є. О. Маруненко І. М., Омері І. Д. Ботаніка : навчальний посібник. К.: «Центр учбової літератури», 2013. 218 с.

Ботаніка: навчальний посібник для вступників до закладів вищої освіти / А. С. Машевська, Т. М. Єрмейчук, Іванців О. Я. Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2020.

181 с.

Дячук П.В. Перфільєва Л.П. Ботаніка: підручник. Умань: ФОП Жовтий О. О. 2015. 206 с.

Бобкова І. А., Варлахова Л. В. Ботаніка. Підручник. Київ : ВСВ «Медицина», 2015. 304 с.

Кучерява Л. Ф. Систематика вищих рослин. - в 2 ч. - Ч. I. Археγονіати. / Л. Ф. Кучерява, Ю. О. Войтюк, В. А. Нечитайло. К. : Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.

Мусієнко М. М. Екологія рослин: підруч. К. : Либідь, 2006. 432 с.

Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К. : Фітосоціоцентр, 2005. 431 с.