**1. Що слід розуміти під поняттям "протопласт"?**

**Протопласт** — це весь **живий вміст клітини**, за винятком неживої клітинної стінки (оболонки). Тобто це клітина, повністю очищена від своєї твердої целюлозної стінки, але обмежена плазмалемою.

**2. Назвати складові частини протопласту.**

Протопласт складається з двох основних частин:

- **Ядро** (каріопласт) — регуляторний центр.
- **Цитоплазма** — внутрішнє живе середовище, яке ділиться на **гіалоплазму** (матрикс) та занурені в неї **органели** і **включення**.

**3. Які органели входять до складу цитоплазми?**

Залежно від будови їх поділяють на:

- **Двомембранні:** пластиди (хлоропласти, хромопласти, лейкопласти) та мітохондрії.
- **Одномембранні:** ендоплазматична сітка (ЕПС), апарат Гольджі (диктіосоми), лізосоми, пероксисоми, вакуолі.
- **Немембранні:** рибосоми, клітинний центр (центросома), цитоскелет (мікротрубочки і мікрофіламенти).

**4. Яку функцію виконує ядро?**

- Збереження, відтворення (реплікація) та передача спадкової інформації (ДНК).
- Регуляція та координація всіх процесів життєдіяльності та обміну речовин (метаболізму) у клітині.
- Керування процесами диференціації, росту та поділу клітини.
- Синтез усіх видів РНК (іРНК, тРНК, рРНК) та збирання субодиниць рибосом.

**5. Яку будову має ядро?**

Ядро має таку структуру:

1. **Ядерна оболонка (каріолема):** складається з двох мембран (зовнішньої та внутрішньої), розділених перинуклеарним простором і пронизаних **ядерними порами**.
2. **Ядерний сік (каріоплазма/нуклеоплазма):** рідкий матрикс ядра.
3. **Хроматин:** нитки ДНК, зв'язані з білками-гістонами (у процесі поділу спіралізуються в хромосоми).
4. **Ядерце (нуклеола):** щільне тільце всередині ядра, де синтезується рРНК і формуються субодиниці рибосом.

---

## Завдання 1. Вивчити будову мікроскопа

**Підписи до Рис. 1. Будова мікроскопа МБР-1**

*(Стандартна нумерація деталей оптичного мікроскопа типу МБР)*

- **1** — Окуляр
- **2** — Тубус
- **3** — Тубусотримач (ручка мікроскопа)
- **4** — Мікрогвинт (мікрометричний гвинт для тонкого наведення)
- **5** — Макрогвинт (макрометричний гвинт для грубого наведення)
- **6** — Основа мікроскопа (підставка)
- **7** — Дзеркало (з плоскою та увігнутою сторонами)
- **8** — Конденсор з ірисовою діафрагмою та відкидною лінзою
- **9** — Предметний столик
- **10** — Клеми (пружинні затискачі для фіксації препарату)
- **11** — Револьверна насадка (гнізда для об'єктивів)
- **12** — Об'єктив (малого або великого збільшення)
- **13** — Гвинт переміщення конденсора
- **14** — Кріплення дзеркала

**Блоки складових частин світлового мікроскопа:**

1. **Механічна система**
2. **Освітлювальна система**
3. **Оптична система**

---

**Роль систем мікроскопа (блоки для заповнення ліній):**

- **Які складові частини мікроскопа належать до механічної системи та яку роль вони виконують?**
    - *Складові:* Основа, тубусотримач, тубус, револьверна насадка, предметний столик із клемами, макро- та мікрометричні гвинти, гвинт конденсора.
    - *Роль:* Забезпечують фіксацію, стабільне з'єднання та просторове регулювання всіх частин мікроскопа. Фокусують зображення (макрогвинт — грубо, мікрогвинт — тонко), дозволяють змінювати об'єктиви (револьвер) та надійно утримувати мікропрепарат.
- **Які складові частини мікроскопа належать до освітлювальної системи та яку роль вони виконують?**
    - *Складові:* Дзеркало (або штучне джерело світла), конденсор, ірисова діафрагма, відкидний світлофільтр.
    - *Роль:* Призначені для уловлювання, спрямування, фокусування та регулювання інтенсивності світлового потоку. Дзеркало спрямовує світло, конденсор збирає його в паралельний пучок на об'єкті, а діафрагма регулює яскравість і контрастність освітлення поля зору.
- **Які складові частини належать до оптичної системи та яку роль вони виконують?**
    - *Складові:* Об'єктиви (вкручені в револьвер) та окуляр (вставлений у тубус).
    - *Роль:* Головна система мікроскопа, яка безпосередньо будує та збільшує зображення об'єкта. Об'єктив створює первинне перевернуте дійсне збільшене зображення, а окуляр додатково збільшує його для ока дослідника (діє як лупа). Загальне збільшення дорівнює добутку збільшень об'єктива й окуляра.

---

**Основні правила роботи з мікроскопом:**

1. Переносити мікроскоп двома руками: однією тримати за тубусотримач, іншою підтримувати знизу за основу.
2. Встановлювати мікроскоп на робочому столі ліворуч, на відстані 5–10 см від краю.
3. Роботу завжди починати з **малого збільшення** (об'єктив 8х або 10х).
4. Налаштувати освітлення поля зору за допомогою дзеркала та діафрагми при малому збільшенні (око дивиться в окуляр).
5. Покласти мікропрепарат на предметний столик покрівним склом догори та зафіксувати клемами.
6. Опускати об'єктив малого збільшення за допомогою макрогвинта під **контролем ока збоку**, щоб не роздушити препарат (на відстань 0,5–1 см від скла).
7. Дивлячись в окуляр, повільно піднімати тубус макрогвинтом до появи чіткого зображення об'єкта.
8. Для переходу на **велике збільшення** обертати револьвер, не піднімаючи тубус. Чіткість малюнка на великому збільшенні підправляти **виключно мікрогвинтом**.
9. Після завершення роботи зняти препарат, перевести мікроскоп на мале збільшення, опустити тубус і накрити чохлом.

---

## Завдання 2 та 3. Робота з препаратами цибулі та елодеї

**Класифікація пластид, розміри та функції хлоропластів:**

- **Як класифікують пластиди?**
  Пластиди класифікують за забарвленням та функціями на три типи:
  - **Хлоропласти** (зелені).
  - **Хромопласти** (жовті, помаранчеві, червоні).
  - **Лейкопласти** (безбарвні).
    Усі типи мають спільне походження (від пропластид) і здатні до взаємоперетворення.
- **Які пігменти містять хлоропласти та яку функцію вони виконують?**
  Містять основні пігменти — **хлорофіли** (*a* і *b*, зелені) та допоміжні — **каротиноїди** (каротини і ксантофіли, жовто-помаранчеві).

    - *Функція:* Здійснення процесу **фотосинтезу** — уловлювання енергії сонячного світла та перетворення її в хімічну енергію органічних речовин (глюкози) з виділенням кисню.
- **Які розміри та форми хлоропластів?**
  У вищих рослин хлоропласти мають стабільну форму **двоопуклої лінзи** (або овального диска).
    - *Розміри:* Довжина становить переважно **4–6 мкм**, ширина — **2–3 мкм** (у клітині їх зазвичай від 20 до 100 штук).

---

## Завдання 4. Препарат м'якуша плодів горобини

- **Пігменти якого кольору містять хромопласти? Якої вони форми?**
  1. *Пігменти:* Містять жиророзчинні пігменти **каротиноїди** (помаранчевого, червоного та жовтого кольорів).
  2. *Форма:* Дуже різноманітна залежно від виду рослини та стану пігменту — вони бувають округлими, овальними, паличкоподібними, трикутними, ромбічними чи кристалічними (у вигляді голок).
- **Функція хромопластів?**
  1. Забарвлення пелюсток квіток та плодів для приваблення комах-запилювачів та тварин, які поширюють насіння.
  2. Є кінцевим етапом розвитку пластид (у них руйнується хлорофіл, тому зелені плоди стають стиглими/кольоровими, а листя восени жовтіє).

**Підписи до Рис. 5 (типи хромопластів за структурою):**

*(Загальноприйняті форми каротиноїдних включень у клітинах плодів)*

- **1** — Клітинна оболонка (стінка)
- **2** — Цитоплазма
- **3** — Ядро (часто деформоване або притиснуте)
- **4** — Хромопласти (кристалічні, зернисті або аморфні скупчення пігменту)
- **5** — Вакуоль

---

## Завдання 5. Препарат листка традесканції

- **У клітинах яких тканин та органів містяться лейкопласти?**
  Містяться у безбарвних нефотосинтезуючих тканинах: в **епідермі (шкірці) листків** та стебел (особливо навколо замикаючих клітин продихів), а також у підземних або запасаючих органах (бульбах, кореневищах, цибулинах, корінні, ендоспермі насіння).
- **Якого вони кольору та форми?**
  1. *Колір:* **Безбарвні** (прозорі), оскільки не містять пігментів.
  2. *Форма:* Дрібні, переважно кулясті, яйцеподібні, веретеноподібні або амебоподібні (постійно міняють обриси, групуючись навколо ядра клітини).
- **Функції лейкопластів:**
  1. **Запасаюча функція** — синтез і накопичення поживних речовин. Залежно від типу речовини їх ділять на:
     - *Амілопласти* (накопичують крохмаль).
     - *Еліопласти / олеопласти* (накопичують жири/олії).
     - *Протеїнопласти* (накопичують білки).
  2. Слугують резервом для утворення хлоропластів на світлі (наприклад, коли картопля зеленіє).

Якщо вам потрібна допомога з оформленням **висновку** до цієї лабораторної роботи або ви хочете уточнити **схему руху цитоплазми (циклозу)** в елодеї, напишіть мені!