дослідія.

БІОЛОГІЯ · 7 КЛАС

Типи клітин. Мікроскоп і правила роботи

ТЕКСТ УРОКУ

Світ, який легко не помітити

Цибулина здається суцільною. Та якщо розглянути під мікроскопом тонку плівку з її соковитої луски, відкриється інша картина: поряд лежать видовжені ділянки з чіткими межами. Це клітини. У кожній відбуваються процеси, завдяки яким живе рослина. Мікроскоп допомагає побачити те, чого не розрізняє неозброєне око, але сам по собі не пояснює побачене. Для пояснення потрібні знання й уважне спостереження.

Клітина — основна структурна й функціональна одиниця організмів. Слово «структурна» означає: організми побудовані з клітин. «Функціональна» — у клітинах відбуваються процеси життя: обмін речовин, перетворення енергії та утворення потрібних сполук. Нові клітини виникають із попередніх клітин.

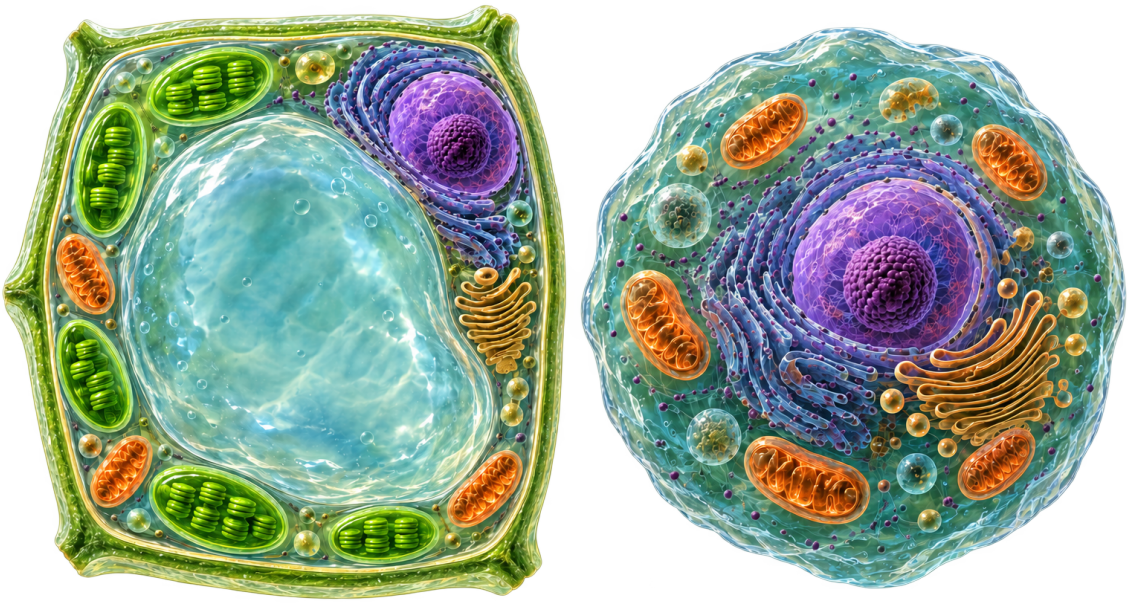
Одна клітина — цілий організм?

Для бактерії, амеби чи інфузорії відповідь — так. Кожен із цих одноклітинних організмів складається з однієї клітини, яка забезпечує його життєві функції. Одноклітинність не означає однакової будови: у бактерії немає ядра з оболонкою, а в амеби воно є.

Цибуля, дуб і равлик — багатоклітинні. У них багато клітин, які працюють разом. Клітини можуть відрізнятися будовою та виконувати різні завдання. Тому одна клітина епідерми цибулі — частина рослини, а амеба — цілий організм. Малий розмір сам по собі не підказує, скільки клітин утворює організм.

Перевір себе. Чому вислів «клітина цибулі — одноклітинна цибуля» помилковий? Поясни через відмінність між частиною та цілим.

Клітина працює завдяки взаємодії структур



Рослинна клітина ліворуч і тваринна праворуч

Клітинна мембрана відмежовує клітину від довкілля та вибірково пропускає речовини всередину й назовні. Це не суцільна непроникна перегородка: клітині потрібен обмін із середовищем. Цитоплазма — внутрішнє середовище, у якому розташовані клітинні структури й відбувається багато хімічних реакцій.

Основна частина ДНК рослинної та тваринної клітин міститься в ядрі. ДНК зберігає спадкову інформацію, зокрема потрібну для утворення білків. Ядерна оболонка відокремлює вміст ядра від цитоплазми. Вона має пори, через які відбувається обмін. Не плутай її з клітинною мембраною: одна оточує ядро, інша — всю клітину. Темніша округла ділянка всередині ядра — ядерце; це не все ядро й не окрема молекула ДНК.

Білки утворюються на рибосомах. Інформація від ДНК передається до них за участю РНК. Спрощений зв’язок такий: інформація в ДНК → РНК → утворення білків на рибосомах. ДНК для цього не виходить із ядра. Утворені білки беруть участь у будові клітини та її роботі.



Від інформації в ДНК до утворення білка

Мембрана, цитоплазма, ДНК та рибосоми є і в клітинах прокаріотичного типу. Важлива відмінність: у бактерій та архей немає ядра, відокремленого оболонкою; основна ДНК розміщена в ділянці цитоплазми. Рослини, тварини, гриби й амеба належать до еукаріотів. Отже, «одноклітинний» і «без ядра» — різні характеристики.

Рослинна й тваринна: спільне та відмінне

На обох зображеннях знайди ядро, мембрану та цитоплазму. Рибосоми показані дрібними точками. Спільні структури допомагають клітинам обмінюватися речовинами, використовувати спадкову інформацію й утворювати білки.

У рослинного прикладу зовні мембрани є клітинна стінка, а значну частину об'єму займає центральна вакуоля. Зелені хлоропласти забезпечують фотосинтез. Проте вони є не в кожній рослинній клітині: у клітинах епідерми соковитої луски цибулі їх зазвичай немає. Клітинна стінка й мембрана — різні структури.

У тваринної клітини немає клітинної стінки й хлоропластів. Вона не має такої великої центральної вакуолі, як показаний рослинний приклад, хоча дрібні пухирці та вакуолі у тваринних клітинах можуть бути. Ці зображення пояснюють будову; на світловій мікрофотографії уроку не вдасться розрізнити всі їхні деталі.

Поміркуй. Чи достатньо не побачити хлоропластів, щоб назвати клітину тваринною? Які ще ознаки потрібно зіставити?

Мікроскоп: від зразка до ока



Світловий мікроскоп із дзеркалом: знайди окуляр, об’єктиви, столик і ручки фокусування · Abdsomod · CC0 · фото без змін; навчальні позначки поверх фото

У цьому світловому мікроскопі світло проходить крізь тонкий препарат. Дзеркало спрямовує світло до нього; в інших моделях працює вбудований освітлювач. Дзеркало не спрямовують на Сонце. Предметний столик утримує скло, а отвір у ньому пропускає світло до зразка.

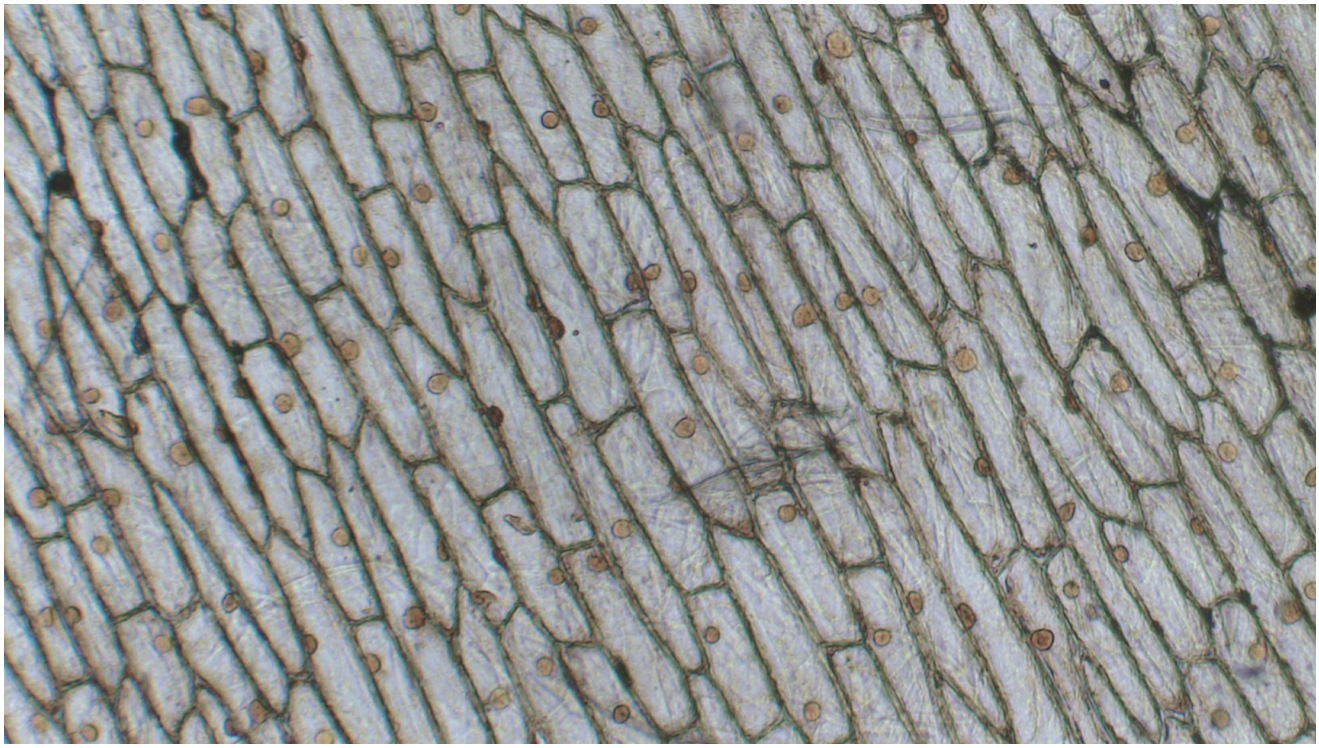
Об’єктив розташований біля препарату, окуляр — біля ока. Вони разом формують збільшене зображення. Кілька об’єктивів закріплені на поворотному вузлі — револьвері. Його повертають, щоб обрати об’єктив. Гвинти фокусування змінюють взаємне положення об’єктива та препарату: грубий — значніше, точний — невеликими кроками. Яка саме частина рухається, залежить від приладу, тому дії уточнюють за його інструкцією.

Не потрібно відразу запам’ятовувати прилад як перелік деталей. Простеж шлях: світло → препарат → об’єктив → окуляр → око. Тепер поясни, для чого потрібна кожна частина.

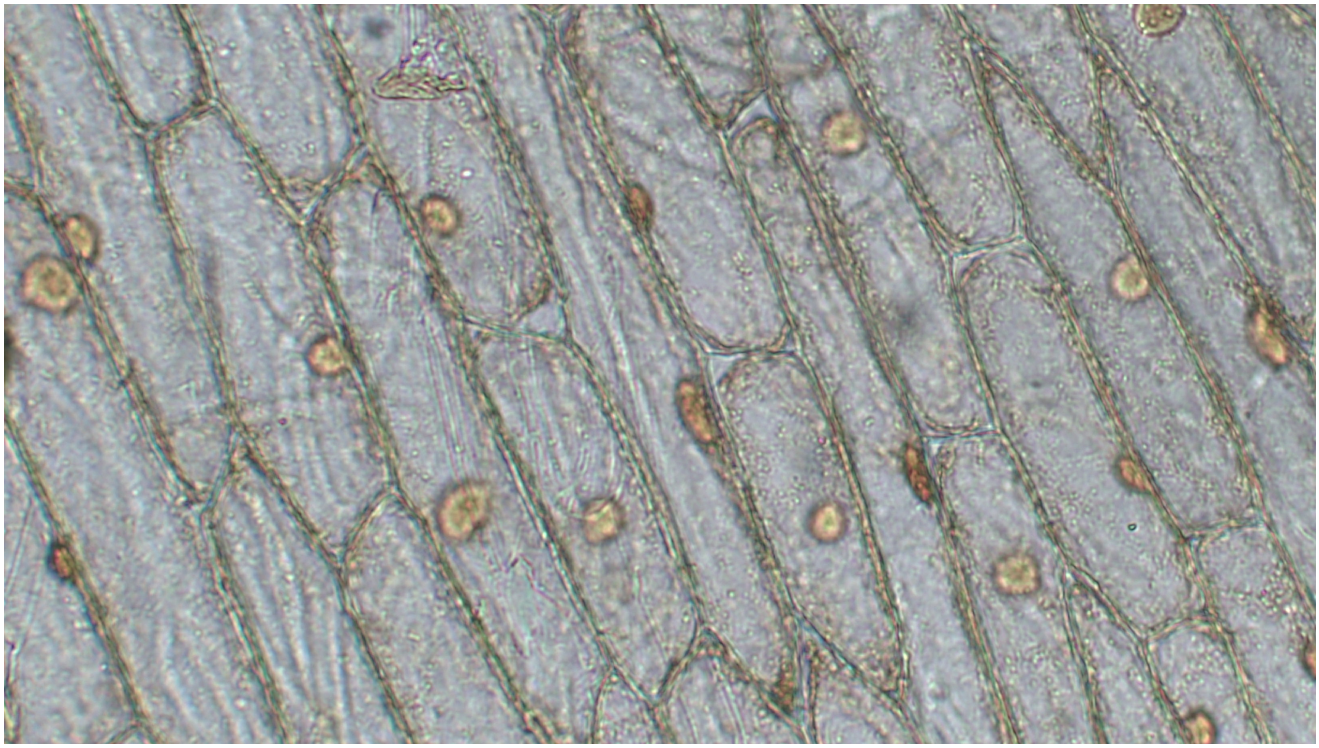
Чому найбільше збільшення — не найкращий початок

Загальне збільшення обчислюємо множенням збільшення окуляра на збільшення об’єктива. З окуляром 10× об’єктив 4× дає 40×, об’єктив 10× — 100×, а об’єктив 40× — 400×. Значення не додають.

За того самого окуляра більший об’єктив зазвичай показує меншу ділянку препарату — вужче поле зору. Пошук починають із малого об’єктива: легше знайти потрібну ділянку й розмістити її в центрі. Лише потім переходять до більшого збільшення.



Епідерма цибулі · 120× · Berkshire Community College Bioscience Image Library · CC0



Епідерма цибулі · 300× · Berkshire Community College Bioscience Image Library · CC0

Це два різні поля зору з авторськими позначками збільшення. Порівняй вигляд клітин, але не обчислюй їхні справжні розміри за сантиметрами на екрані: немає каліброваної масштабної лінійки. Склад окуляра та об’єктива цих фотографій нам не відомий.

Збільшення не дорівнює роздільній здатності — здатності розрізнити близькі деталі як окремі. Якщо розтягнути нечіткий знімок, він стане більшим, але нові деталі не обов’язково

з’являться. На видимість впливають також товщина препарату, контраст, освітлення й фокусування.

П’ять кроків безпечного спостереження

1. Малий об’єктив і світло. Постав прилад стійко, перевір освітлення та обери малий об’єктив. Перенось мікроскоп за вказівкою вчителя, підтримуючи основу.

2. Готовий препарат. Перевір, чи скло ціле. Бери його за краї, закріпи на столику й розмісти зразок над отвором. На цьому уроці використовуємо готовий препарат; виготовлення буде окремою практичною роботою.

3. Початкова різкість. Контролюй зазор між лінзою та склом збоку. Фокусуй за інструкцією конкретного приладу, не допускаючи контакту об’єктива з покривним склом.

4. Точна різкість і центрування. Обережно підкрути малу ручку й розмісти потрібну групу клітин у центрі поля зору.

5. Більший об’єктив. Переходь після центрування та користуйся точним фокусуванням. На великому збільшенні не застосовуй грубе фокусування. Якщо щось не виходить, зупинись і звернися до вчителя; не обертай ручки навмання. Пошкоджене скло не чіпай руками.

Побачити, описати, зробити висновок

Розглянь 2–3 сусідні клітини. Зверни увагу на їхню форму, межі та взаємне розташування. Запиши назву препарату, окуляр, об’єктив і загальне збільшення. Замалюй лише те, що справді розрізняєш. Товста межа рослинної клітини на такому фото не дає підстав вважати, що окремо видно клітинну мембрану.

Розділи запис на три частини: бачу → пояснюю → не можу встановити. Наприклад: «Бачу сусідні видовжені ділянки з чіткими межами. Це підтримує висновок про клітинну будову зразка. Ядра за цих умов надійно не розрізняю». Фраза «не розрізняю ядра» не означає «ядра немає».

В інтерактивній моделі уроку можна зіставити три готові фотографії: епідерму цибулі, зріз стебла елодеї та плоский епітелій. Обери два препарати й назви дві відмінності, які бачиш. Зміна різкості в моделі — імітація, а фотографії мають власні позначки збільшення. Порівнюємо видимі форми й розташування клітин, не вимірюємо їх за екраном. Зразок епітелію надано як фото; біоматеріал учнів не потрібний.

Якщо справжнього мікроскопа немає, працюй із фотографією та так і назви свій спосіб роботи. Аналіз фото допомагає спостерігати й міркувати, але не замінює практики налаштування приладу.

Що варто забрати з уроку

Клітини утворюють організми, а їхні структури працюють разом. Мікроскоп допомагає розрізняти деталі, якщо правильно обрано препарат, освітлення та збільшення. Науковий висновок спирається на записані ознаки й враховує те, чого встановити не вдалося.

Повернися до цибулі з початку тексту. Які саме видимі ознаки переконали б тебе, що її плівка має клітинну будову? Відповідь із двома власними доказами важливіша за перелік усіх органел напам’ять.

Довідкова основа: OpenStax Biology 2e, 4.1–4.3, https://openstax.org/books/biology-2e/pages/4-3-eukaryotic-cells ; Nikon MicroscopyU, Resolution, https://www.microscopyu.com/microscopy-basics/resolution . Фото мікроскопа: Abdsomod, CC0; мікрофото: Berkshire Community College Bioscience Image Library, CC0. Точні джерела та ліцензії наведені біля фото й на сторінці уроку. Текст написаний для платформи, без копіювання пояснень цих джерел.