

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. Г. КОРОЛЕНКА**

Факультет природничий

Кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології

**Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять з
навчальної дисципліни**

«Загальна цитологія»

підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр»

Галузь знань	<i>01 Освіта/Педагогіка</i>
Спеціальність	<i>014 Середня освіта</i>
Предметна спеціальність	<i>014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)</i>
Освітня програма	<i>Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)</i>

2021 рік

Лабораторна робота №1.

Тема: *Загальна будова клітин еукаріотів на рівні світлового й електронного мікроскопів.*

Мета: Ознайомитися з особливостями будови клітин еукаріот на тимчасових та постійних препаратах, електронно-мікроскопічних фотографіях. Вивчити загальну морфологію тваринних та рослинних клітин; усвідомити риси схожості і відмінності у їх будові. Визначити місце теми у шкільному курсі.

Матеріали і обладнання: мікроскопи, постійні цитологічні препарати, електронні мікрофотографії, таблиці з розділу "Цитологія", навчальні приладдя, обладнання для приготування тимчасових препаратів (зовнішня шкірочка м'ясистой луски цибулі, пінцет, предметне і покривне скло, скальпель, препарувальна голка, піпетка, вода, чашка Петрі).

ЗАВДАННЯ

1 Вивчити будову тваринної клітини на прикладі клітин печінки аксолотля. *Замалювати частину препарату і позначити мембрану клітини, цитоплазму, ядро, ядерце.*

2. Вивчити будову рослинної клітини на прикладі клітин шкірочки цибулі (постійний препарат). *Замалювати частину препарату (декілька рослинних клітин) та позначити клітинну стінку (оболонку клітини), цитотазму, ядро, ядерце, вакуолю, цитоплазматичні тяжі.*

3. Вивчити загальну будову тваринної і рослинної клітин за даними електронної мікроскопії. Порівняти з даними світлової мікроскопії.

4. Вивчити загальну будову клітини прокаріотів на електронно-мікроскопічних фотографіях.

Самостійне завдання: скласти таблицю для порівняння загальної будови клітин еукаріотів і прокаріотів.

Література

1. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений.-М.: Колос, 1980.

2. Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии.-Л.: 1982.

3. Лабораторные занятия по курсу "Гистология, цитология и эмбриология" (Под ред. Ю.И. Афанасьева). — М.: Высш. шк., 1990.

4. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии (Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной). — М.: Изд-во УДН.-1998.

5. Ченцов 10. С. Малый практикум по цитологии. Изд-во МГУ, 1977.

Лабораторна робота № 2.

Тема: Будова і функції плазматичної мембрани.

Мета: Ознайомитися з особливостями будови плазматичної мембрани з допомогою електронно-мікроскопічних фотографій. Визначити місце теми у шкільному курсі.

Матеріали і обладнання: мікроскопи, електронні мікрофотографії, таблиці з розділу "Цитологія", обладнання для приготування тимчасового препарату (зовнішня шкірочка м'якоти цибулі, пінцет, предметне і покривне скло, скальпель, препарувальна голка, піпетка, вода, розчин нейтрального червоного, концентрований розчин NaCl, чашка Петрі, фільтрувальний папір).

ЗАВДАННЯ

1. Розглянути ультратонку будову плазматичної мембрани на електронно-мікроскопічних фотографіях клітин рослин, глікокалікса клітин тварин.

2. Розглянути ультраструктуру вільної поверхні клітин тварин (мікрворсинки, міжклітинні контакти (простий, щілиновидний, з'єднання типу «замка», щільні замикаючі контакти, десмосоми), плазмодесми клітин рослин.

3. Самостійна робота: "Демонстрація напівпроникності плазматичної мембрани у клітинах препарату плівки цибулини".

Запитання для самоконтролю

1. Яка будова і хімічна організація цитоплазматичної мембрани?

2. Універсальність будови клітинних мембран. Що утворюють ці мембрани і якими властивостями вони володіють?

3. Значення мембранних структур у процесах клітинної проникності. Шляхи проникнення та механізми руху речовин у клітину або з клітини.

4. Мембрана та міжклітинні контакти.

5. Приналежністю яких клітин є мікрворсинки і десмосоми?

Література

1. Албертс Б., Брей Д., Льюїс Дж., Рэфф М., Роберте К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. — М.: Мир, 1994.

2. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений.-М.: Колос, 1980.

3. Биологические мембраны. Двенадцать очерков о структуре, свойствах и функциях мембран /Под ред. Д. Парсона/ М.: Атомиздат. 1978.

4. Болдырев А.А. Введение в биохимию мембран. М.: Высш. шк., 1986. 112 с.
5. Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии.-Л.: 1982.
6. Лабораторные занятия по курсу "Гистология, цитология и эмбриология" (Под ред. Ю.И. Афанасьева). — М.: Высш. шк., 1990.
7. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии (Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной). — М.: Изд-во УДН.-1998.
8. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. М.: Наука, 1989.
9. Ченцов Ю. С. Малый практикум по цитологии. Изд-во МГУ, 1977.

Лабораторна робота №3.

Вивчення основних біополімерів і їхньої локалізації в клітині за допомогою цитохімічних реакцій

Мета: Ознайомитися з основними біополімерами клітин еукаріот на тимчасових та постійних препаратах та їх локалізацією в клітинах.

Матеріали і обладнання: мікроскопи, постійні препарати, таблиці з розділу "Цитологія", навчальні приладдя, обладнання для приготування тимчасових препаратів (зовнішня шкірочка м'ясистої луски цибулі, пінцет, предметне і покривне скло, скальпель, препарувальна голка, піпетка, вода, розчин ацетоорсеїну, спиртівка, фільтрувальний папір, чашка Петрі).

ЗАВДАННЯ

1. Познайомитися з білковими компонентами клітин тварин (на постійних препаратах включень жовтка в бластомерах амфібії") та клітин рослин (алеїронові зерна у насінні злаків).

2. Виявити вуглеводи у клітинах тварин (на постійних препаратах клітин печінки аксолотля).

3. Познайомитися з ліпідами в клітинах печінки миші, пофарбованих розчином червоного судана III.

4. Самостійна робота: "Виявлення ДНК у клітинах плівки цибулі" (тимчасові препарати зафарбовані ацетоорсеїном). Вивчення ДНК інтерфазної клітини на постійних препаратах.

Запитання для самоконтролю

1. Хімічні елементи, що входять до складу клітини.
2. Білки клітини, їхня організація і значення.
3. Молекулярна організація нуклеїнових (РНК і ДНК) кислот. Розподіл ДНК і РНК у живих організмах, що стоять на різному еволюційному рівні.
4. Вуглеводи, їхнє значення й участь у життєдіяльності клітин.
5. Ліпіди і їхня участь у життєдіяльності клітин.
6. Фосфати, їхній зв'язок з органічними сполуками клітини.

7. Стан води в живих системах. Значення води в життєдіяльності клітини.

8. Неорганічні речовини, їхній розподіл у клітині і значення.

Література

1. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений.-М: Колос, 1980.

2. Грин Н, Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3 т. / Под ред. Р. Сопера. М.: Мир, 1990.

3. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. М.: Мир, 1982. Т. 1-3.

4. Заварзин А.А., Харазова А.Д Основы общей цитологии.-Л.: 1982.

5. Общая органическая химия. М.: Химия, 1986. Т. 11: Липиды, углеводы, макромолекулы, биосинтез / Ред. пер. Н.К. Кочетков.

Лабораторна робота №4

Тема: Цитоплазма і її структурні компоненти

Мета: вивчити особливості будови і функціонування основних цитоплазматичних компонентів рослинної і тваринної клітини; засвоїти їх роль у життєдіяльності клітини. Визначити місце теми у шкільному курсі.

Матеріали і обладнання: мікроскопи, постійні препарати, електронно-мікроскопічні фотографії, таблиці з розділу "Цитологія", навчальні приладдя.

ЗАВДАННЯ

1. На електронно-мікроскопічних фотографіях відшукати і розглянути гранулярну і гладку ендоплазматичну сітку та полісоми на мембранах гранулярної ЕПС. Розглянути електронно-мікроскопічні фотографії полісом та вільних рибосом цитоплазми. Познайомитися із структурними компонентами цих органоїдів та особливостями будови.

2. Вивчити комплекс Гольджі в нервових клітинах спинного ганглію кішки за допомогою світлового мікроскопа. *Замалювати частину препарату і позначити цитоплазму, ядро, ядерце, комплекс Гольджі.* Познайомитися з ультраструктурою комплексу Гольджі з допомогою електронно-мікроскопічних фотографій.

3. На електронно-мікроскопічних фотографіях познайомитися з будовою основних типів лізосом.

4. Вивчити мітохондрії на постійних препаратах клітин кишечника ссавців за допомогою світлового мікроскопа. *Замалювати частину препарату і позначити цитоплазму, ядро, ядерце,*

мітохондрії. Познайомитися з ультраструктурою мітохондрій з допомогою електронно-мікроскопічних фотографій.

5. На електронно-мікроскопічних фотографіях познайомитися з будовою хлоропластів, хромопластів, лейкопластів, пропластид. Звернути увагу на відмінності в ультраструктурі цих органел.

6. На електронно-мікроскопічних фотографіях розглянути цитоплазматичні мікротрубочки в тваринних і рослинних клітинах.

7. Вивчити постійний препарат клітинного центра у яйцеклітинах кінської аскариди. *Замалювати яйцеклітину; позначити оболонку яйцеклітини, цитоплазму, хромосоми, веретено поділу, клітинний центр*. Познайомитися з ультраструктурою центріолей клітинного центру з допомогою електронно-мікроскопічних фотографій.

8. Вивчити на електронно-мікроскопічних фотографіях органоїди руху клітин війки і джгутики. Розглянути постійний препарат міофібрил в складі м'язового волокна поперечносмугастої мускулатури та ультраструктуру цих міофібрил на електронно-мікроскопічних фотографіях.

Запитання для самоконтролю

1. Морфологія, хімічний склад і функції ендоплазматичної сітки (ЕПС). Морфологічний і функціональний зв'язок ЕПС із різноманітними органоїдами клітини.

2. Морфологія, хімічний склад і функції комплексу Гольджі (КГ). Морфологічний і функціональний зв'язок КГ із різноманітними органоїдами клітини.

3. Морфологія, хімічний склад і функції лізосом. Які морфологічні і функціональні особливості цього органоїду підкреслюють його назву?

4. Участь лізосом у процесах внутрішньоклітинного травлення.

5. Що таке аутофагія, біологічне значення цього процесу й участь у ньому лізосом.

6. Мікротільця, їх морфологія, хімічна організація і функції.

7. Вакуолі рослинних клітин, їхнє походження, організація, значення.

8. Морфологія, хімічна організація і функції мітохондрій.

9. Морфологічний зв'язок мітохондрій з іншими органоїдами клітини.

10. Морфологія хлоропластів, лейкопластів і хромопластів. Розвиток і розмноження пластид.

11. Морфологія, хімічна організація і функції рибосом. Рибосоми ядра, цитоплазми, мітохондрій, хлоропластів і виконуваними функції,

12. Де і як утворюються рибосоми?
13. Будова, хімічний склад і функції клітинного центру.
14. Морфологія, хімічна організація і функції мікротрубочок, проміжних та актинових філаментів.

Література

1. Албертс Б., Брей Д., Льюїс Дж., Рэфф М., Роберте К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. — М.: Мир, 1994.
2. Васильев Ю.М. Клетка как архитектурное чудо. 1. Живые нити // Соросовский Образовательный Журнал. 1996. № 2. С. 36-43.
3. Васильев Ю.М. Клетка как архитектурное чудо. 2. Цитоскелет, способный чувствовать и помнить// Там же. № 4. С. 4-Ю.
4. Лабораторные занятия по курсу "Гистология, цитология и эмбриология" (Под ред. Ю.И. Афанасьева). — М.: Высш. шк., 1990.
5. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии (Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной). — М.: Изд-во УДН.-1998.
6. Чепцов И. С. Малый практикум по цитологии. Изд-во МГУ, 1977.

Лабораторна робота № 5.

Тема: Ядро. Структура і функції

Мета: Вивчити будову інтерфазного ядра та мітотичних хромосом на тимчасових і постійних препаратах у різноманітних клітинах еукаріот. Познайомитися з ультраструктурою ядра та хромосом на електронно-мікроскопічних фотографіях. Визначити місце теми у шкільному курсі.

Матеріали і обладнання: мікроскопи, постійні цитологічні препарати, електронні мікрофотографії, таблиці з розділу "Цитологія", навчальні приладдя, обладнання для приготування тимчасових препаратів (проростаючі цибулини цибулі, фіксатор Карнуа, 45% розчин оцтової кислоти та ацетоорсеїну, гліцерин, пінцет, спиртівка, предметне і покривне скло, скальпель, препарувальна голка, піпетка, чашка Петрі).

ЗАВДАННЯ

1. Вивчити будову ядра на постійних препаратах клітин тварин (гладенька м'язова тканина) та рослин (шкірочка цибулі).

2. Виготовити та розглянути тимчасові препарати точок росту коренів цибулі. *Замалювати частішу препарату та позначити цитоплазму клітини, ядро, ядерце, хроматин, хромосоми.*

3. Розглянути ультраструктуру інтерфазного ядра на електронно-мікроскопічних фотографіях ділянок ядра, на яких видні нитковидні хромосоми, ядерце і його структура, будова ядерної оболонки.

4. Вивчити будову мітотичних хромосом на постійних пофарбованих препаратах каріотипів кінської аскариди та тимчасових препаратах точок росту цибулі. *Замалювати метафазну хромосому та позначити первинну перетяжку, плечі, кінетохор, теломіру, вторинну перетяжку, супутник.*

5. Вивчити політенні хромосоми на постійних препаратах клітин слинних залоз личинок дрозодіфи.

Запитання для самоконтролю

1. Ядро як неодмінна складова частина клітини. Без'ядерні клітини і причини їхнього утворення. Які структури є еквівалентами клітинних ядер?

2. Хімічні компоненти ядра. З якими структурами ядра пов'язані ДНК і РНК?

3. Будова ядерної оболонки, що забезпечує її проникність для більшості крупних молекул і рибосом.

4. Будова, хімічний склад і функції хромосом.

5. Еухроматинові і гетерохроматинові ділянки хромосом. їхня морфологія і функція.

6. Що таке статевий хроматин? Якій структурі ядра він відповідає?

7. Способи і практичне значення визначення каріотипу.

8. Причина і біологічне значення варіабельності числа і розмірів хромосом у різних клітинах організму.

9. Політенні хромосоми, їхнє поширення і біологічне значення.

10. Що таке ген? Розташування генів у молекулі ДНК.

11. Будова, фізичні, хімічні властивості і функції ядерця.

12. Взаємовідносини ядерця і хромосом. Залежність ядерця від хромосом у різноманітні періоди мітотичного циклу клітини.

13. Головна роль ядра в регуляції клітинних функцій.

14. Сучасні уявлення про процесинг РНК. Що таке сплайсинг?

Література

1. Албертс Б., Брей Д., Льюїс Дж., Рэфф М., Роберте К., Уотсон Дж. Молекулярна біологія клітки: В 3-х т. — М.: Мир, 1994.

2. Восток К., Самнер Э. Хромосома еукариотической клітки. Москва, Мир, 1981.-598 с.

3. Жимулев И.Ф. Политенные хромосомаы: морфология и структура. Новосибирск, Наука, 1992.-479 С.

4. Жимулёв И.Ф. Современные представления об организации и функционировании политенных хромосом. Соросовский образов, журн. №10,1997.

5. Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии.-Л.: 1982.
6. Лабораторные занятия по курсу "Гистология, цитология и эмбриология" (Под ред. Ю.И. Афанасьева). — М.: Высш. шк., 1990.
7. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии (Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной). — М.: Изд-во УДН.-1998.
8. Ченцов Ю. С. Малый практикум по цитологии. Изд-во МГУ, 1977.
9. Ченцов Ю.С. Современные представления о строении митотических хромосом. Соросовский образов, журнал. №8, 1996.- С. 14-22.

Лабораторна робота № 6.

Поділ клітини

Мета: Вивчити морфологію мітотичного та мейотичного поділу на постійних та тимчасових препаратах клітин рослин та тварин. Познаючись з електронно-мікроскопічними фотографіями клітинного поділу. Визначити місце теми у шкільному курсі.

Матеріали і обладнання: мікроскопи, постійні цитологічні препарати, електронні мікрофотографії, таблиці з розділу "Цитологія", навчальні приладдя, обладнання для приготування тимчасових препаратів (проростаючі цибулини цибулі, фіксатор Карнуа, 45% розчин оцтової кислоти та ацетоорсеїну, гліцерин, пінцет, спиртівка, предметне і покривне скло, скальпель, препарувальна голка, піпетка, чашка Петрі).

ЗАВДАННЯ

1. Вивчити мітоз в клітинах кінчика кореня цибулі на постійних та тимчасових препаратах, що пофарбовані ацетоорсеїном (студенти готують самостійно). *Знайти клітини, що перебувають в інтерфазі, профазі, метафазі, анафазі та телофазі і замалювати їх.*
2. Вивчити мітоз у яйцеклітинах кінської аскариди, що дробляться.
3. Вивчити мейоз у клітинах пиляка лілії. *Знайти клітини, що знаходяться в різних фазах мейозу і замалювати їх.*
4. Розглянути електронно-мікроскопічні фотографії клітин, що діляться.

Запитання для самоконтролю

1. Біологічне значення мітозу.
2. Що таке мітотичний цикл клітини, із яких періодів він складається? Тривалість і значення цих періодів.
3. У чому полягає редуплікація ДНК і хромосом?

4. Аутосинтетична і гетеросинтетична інтерфаза. Періоди аутосинтетичної інтерфази, їхня тривалість і біологічне значення.
 5. Які фактори беруть участь у пусковому механізмі мітозу?
 6. Стадії мітозу. їхня морфофункціональна характеристика.
 7. Як відбувається цитокінез тваринних і рослинних клітин?
 8. Що таке проліферативний пул?
 9. Мітотична активність і її регуляція на рівні організму.
 10. Ендомітоз, його механізм, різновиди і біологічне значення.
- Приклади політенії і поліплоїдії.
11. Диференціювання і тривалість життя клітин.
 12. Сучасні уявлення про сутність і біологічне значення амітозу.
 - 13 Сутність і біологічне значення мейозу.
 14. Ово- і сперматогенез. Морфофізіологічна характеристика цих процесів.
 15. Морфофункціональна характеристика стадій профазы 1 мейозу. Що означає назва стадій профазы мейозу?
 16. Механізм і біологічне значення кон'югації хромосом і кросинговеру.

Література

1. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Роберте К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. — М.: Мир, 1994.
2. Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии.-Л.: 1982.
3. Лабораторные занятия по курсу "Гистология, цитология и эмбриология" (Под ред. Ю.И. Афанасьева). — М: Высш. шк., 1990.
4. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии (Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной). — М.: Изд-во УДН.-1998.
5. Ченцов 10. С. Малый практикум по цитологии. Изд-во МГУ, 1977.