

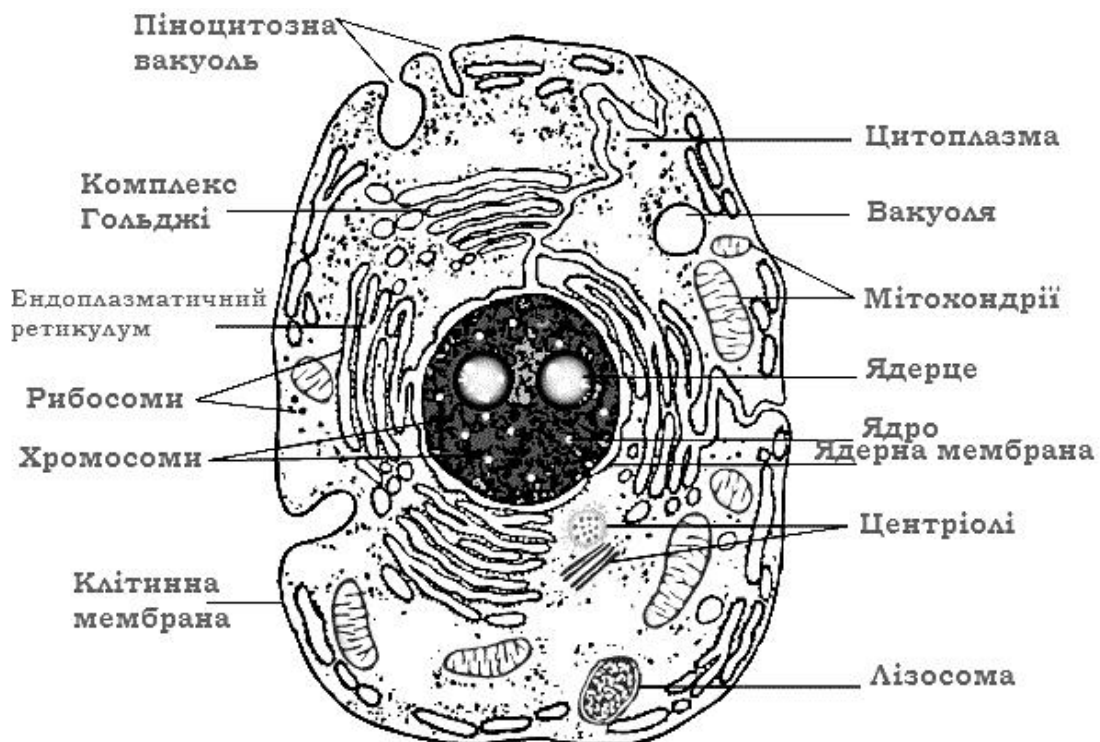
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВШТСБ

Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології

БІОЛОГІЯ КЛІТИНИ

**Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних
занять для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальності
162 «Біотехнологія та біоінженерія» денної форми навчання**



Миколаїв

2016

УДК 576.3
ББК 28.05
Б-634

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету ТВППТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 23.12.2016 р., протокол № 4.

Укладач:

С С. Крамаренко – д-р біол. наук, доцент, професор кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

Е.А. Снегін – д-р біологічних наук, професор, завідувач кафедри біоценології та екологічної генетики Білгородського державного національного дослідного університету, РФ;

А.О.Бондар – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри зоогієни та ветеринарії МНАУ.

ЗМІСТ

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. СИСТЕМА КОМПАРТМЕНТАЛІЗАЦІЇ ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ. СИСТЕМА ЦИТОЗОЛЮ. ЕНДОПЛАЗМАТИЧНА СІТКА ЯК ДИНАМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ ВНУТРІШНЬОКЛІТИННОЇ КООПЕРАЦІЇ	4
ТЕМА 1. Сучасні уявлення про походження та еволюцію клітинної форми життя	4
ТЕМА 2. Загальні принципи компартменталізації клітини	5
ТЕМА 3. Цитозоль як система внутрішньоклітинної інтеграції	6
ТЕМА 4. Цитоскелет. Актинові філаменти	6
ТЕМА 5. Цитоскелет. Мікротрубочки та проміжні філаменти	7
ТЕМА 6. Вакуолярна система клітини як система синтезу, сегрегації та внутрішньоклітинного транспорту біополімерів. Ендоплазматичний ретикулум	8
ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ № 1	9
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЮ 1	10
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОДНОМЕМБРАННІ ТА ДВОМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ	11
ТЕМА 7. Апарат Гольджі	11
ТЕМА 8. Лізосоми	11
ТЕМА 9. Механізми внутрішньоклітинного везикулярного транспорту	12
ТЕМА 10. Пероксисоми. Сферосоми	13
ТЕМА 11. Система внутрішньоклітинного енергозабезпечення. Мітохондрії.	14
ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ № 2	15
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	18
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	22

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.
СИСТЕМА КОМПАРТМЕНТАЛІЗАЦІЇ ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ.
СИСТЕМА ЦИТОЗОЛЮ. ЕНДОПЛАЗМАТИЧНА СІТКА ЯК
ДИНАМІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ ВНУТРІШНЬОКЛІТИННОЇ КООПЕРАЦІЇ

ТЕМА 1. Сучасні уявлення про походження та еволюцію клітинної форми життя

Клітина, як елементарна одиниця живого. Сучасні уявлення про походження клітинної форми життя. Еволюція біополімерів. Самореplikація молекул РНК та її роль в еволюційному процесі. Формування зовнішньої мембрани, як одна з вирішальних подій, що призвели до формування першої клітини. Спеціалізація полінуклеотидів в ході еволюції. Структурна організація прокариотичної клітини. Ускладнення та вдосконалення метаболічних шляхів, як фактор подальшого прогресу клітинної форми життя.

Еволюція еукаріотичної клітинної форми. Виникнення мітохондрій та хлоропластів. Формування різноманіття внутрішніх мембран еукаріотичної клітини. Еволюція цитоскелету. Генетичний матеріал еукаріотичної клітини.

Еволюція багатоклітинності. Здатність еукаріотичних клітин по-різному експресувати спадкову інформацію. Міжклітинні комунікації та клітинна пам'ять. Збільшення числа спеціалізованих клітин та вдосконалення методів координації їх активності, як передумова еволюції вищих тварин.

Клітина - одиниця будови, функціонування, розвитку та патологічних змін організмів. Клітинна теорія, історія питання, головні постулати.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Сучасні уявлення про механізми, напрямки, темпи та загальні закономірності еволюційних перетворень прокариотичних клітин. Порівняльні аспекти еволюційної стратегії рослинної та тваринної клітин.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С.Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 2. Загальні принципи компартменталізації клітини

Головні ознаки еукаріотичної клітини: особливості будови еукаріотичної мембрани, принципи внутрішньоклітинного руху, механізми формування внутрішньоклітинних компартментів, особливості локалізації внутрішньоклітинних компонентів.

Еукаріотична мембрана як місце реалізації більшості з найважливіших біохімічних процесів в еукаріотичній клітині.

Загальний план будови еукаріотичної клітини. Підсистеми еукаріотичної клітини.

I. Поверхневий апарат: надмембранний компонент (глікокалікс); мембрана (плазмолема); суб/під/мембранний компонент – кортикальний компонент цитоплазми.

II. Цитоплазма: гіалоплазма (матрикс, основна плазма, цитозоль); цитоскелет (мікротабекулярна система); органели; включення.

III. Ядро: поверхневий апарат; каріоплазма (ядерний сік); ядерний скелет; хроматин; ядерце; рибонуклеопротейні комплекси, крім ядерця.

Кількісні показники внутрішньоклітинних компартментів еукаріотів.

Еволюційне походження мембранних органел. Закономірності еволюційних перетворень внутрішніх мембран та їх зкоординованість зі спеціалізацією їх функцій.

Еволюційне походження немембранних органел. Основні закономірності їх еволюційного розвитку.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Молекулярна організація плазматичної мембрани. Сучасна модель будови мембрани. Рухливість елементів, що її складають. Ріст плазматичної мембрани та її функції.

Надмембранні структури поверхневого апарату. Глікокалікс. походження і функціональне значення. Утворення та будова клітинної оболонки рослинних організмів.

Субмембранні структури цитозолу. Будова кортикального шару. Функції поверхневого апарату клітини.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 3. Цитозоль як система внутрішньоклітинної інтеграції

Характеристика метаболічного апарату цитоплазми. Цитозоль /основна плазма, матрикс, гіалоплазма/, його біохімічна та фізико-хімічна характеристика.

Функціональне значення цитозолу: система проміжного обміну, синтез білків за участю рибосом, утворення внутрішнього середовища клітини.

Сигнали сортування та їх роль у внутрішньоклітинному розподілі білків, що синтезуються.

Типи транспортних процесів в цитозолі.

Післятрансляційна модифікація цитозольних білків. Тривалість життя цитозольних білків. Приєднання жирної кислоти до водорозчинного білку, та роль цього процесу у направленні білку до певних мембран, обернених в цитозоль. Протеолітичний механізм вибіркової деградації цитозольних білків. Убікитин-залежний протеоліз цитозольних білків.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Зміни рівня та характеру активності метаболічного апарату цитоплазми при зміні фізіологічного статусу клітини. Участь системи цитозолу у процесах формування клітинної відповіді на зовнішні сигнали в нормі та при патології.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 4. Цитоскелет. Актинові філаменти

Уявлення про цитоскелет, як про опорно-рухову систему клітини. Складові цитоскелету: мікрофіламенти /актинові мікрофіламенти/,

мікротрубочки, проміжні філаменти. Мікротрабекулярна система цитоплазми.

Хімічний склад та молекулярна організація складових цитоскелету, їх локалізація в цитоплазмі.

Актинові філаменти цитоскелету та їх участь у формуванні клітинного кортексу. Полімеризація актину.

Природа зв'язку актинових філаментів з плазмолемою. Білки, що залучаються до зв'язування актинових філаментів з плазмолемою.

Фокальні контакти, як тип зв'язку актинових філаментів з позаклітинним матриксом.

Міжклітинні контакти, до формування яких залучені актинові філаменти.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Особливості функціонування актинової складової цитоскелету у клітинах різних типів. Зміни активності актинового цитоскелету при зміні фізіологічного статусу клітини в нормі та при патології.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 5. Цитоскелет. Мікротрубочки та проміжні філаменти

Структурна організація цитоплазматичних мікротрубочок. Внутрішньоклітинна система мікротрубочок та принципи хімічної регуляції її стану.

Полімеризація тубулінових мікротрубочок.

Організація внутрішньоклітинної системи мікротрубочок в цитоплазмі інтерфазної клітини. Первина стабілізація мікротрубочок та післятрансляційна модифікація молекул тубуліну. Білки, асоційовані з мікротрубочками.

Структурна організація проміжних філаментів. Типи проміжних філаментів. Взаємодія проміжних філаментів з внутрішньоклітинними мембранами та плазмолемою. Структурна організація ядерної ламіни.

Будова і рух війок, джгутиків. Будова та функціональне значення клітинного центру на різних стадіях життєвого циклу клітин. Роль цитоскелету в функціонуванні клітин на різних стадіях циклу. Мітотичний апарат клітин.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Особливості функціонування тубулінової складової цитоскелету у клітинах різних типів. Зміни активності тубулінового цитоскелету при зміні фізіологічного статусу клітини в норі та при патології. Зміни функціонального статусу проміжних філаментів при зміні фізіологічного стану клітини в нормі та при патології.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 6. Вакуолярна система клітини як система синтезу, сегрегації та внутрішньоклітинного транспорту біополімерів. Ендоплазматичний ретикулум

Ендоплазматичний ретикулум /ЕПР/. Структурна організація ендоплазматичного ретикулуму. Історія відкриття. Мембрани ЕПР. Особливості ферментативного складу мембран, їх біогенез.

Гранулярний ендоплазматичний ретикулум. Цитоплазматичні популяції рибосом. Будова та хімічний склад рибосом. Специфічність зв'язку рибосом з мембранами ЕПР.

Типи білків, що видаляються з цитозоллю гранулярним ендоплазматичним ретикулумом.

Сигнальна гіпотеза. Структурна організація частки, що розпізнає сигнал. Роль частки, що розпізнає сигнал, у котрансляційному транспорті білків.

Роль сигнальних пептидів у котрансляційному транспорті білків.

Особливості транслокації мембранних білків у гранулярному ендоплазматичному ретикулумі.

Післятрансляційна модифікація білків у порожнині гранулярного ендоплазматичного ретикулуму. Каталізатори згортання білків у порожнині гранулярного ендоплазматичного ретикулуму. Формування дисульфідних містків. Особливості глікозилування білків у порожнині гранулярного ендоплазматичного ретикулуму.

Структурно-функціональні особливості гладенького ендоплазматичного ретикулуму. Участь гладенького ендоплазматичного ретикулуму у метаболізмі ліпідів та вуглеводів. Механізми сортування та транспорту ліпідів.

Особливості перенесення ліпідів до мембран мітохондрій та пероксисом.

Участь гладенького ендоплазматичного ретикулуму у депонуванні іонів Ca^{2+} . Участь гладенького ендоплазматичного ретикулуму у процесах детоксикації.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Патологічні зміни в елементах ЕПР. ЕПС в онтогенезі, в мітотичному циклі, в ході клітинного диференціювання та в процесі гормональної індукції.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С.Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ № 1

1. Чи вірне твердження, що ліпіди - це окремі молекули, які мають, як і складні біомолекули, чітке чергування елементів, що повторюються та здатні створювати регулярні надмолекулярні комплекси.
2. Чи вірне твердження, що гідрофобні властивості природних ліпідів, в цілому, зумовлені наявністю в їх молекулах залишків вищих жирних кислот з парним числом атомів Карбону, оскільки вони синтезуються з двокарбонних одиниць, які утворюють нерозгалужений ланцюг (к насичений, так і не насичений) Карбонних атомів.

3. Чи вірне твердження, що гліцериди утворені трьохатомним спиртом гліцеролом, який з'єднаний з фосфорною кислотою ефірним зв'язком.
4. Чи вірне твердження, що у моно- та дигліцеридів замість однієї з ОН-груп до Карбону може приєднуватися незаряджена група.
5. Чи вірне твердження, що амфіпатичні молекули у водних розчинах і на межі “вода-повітря” створюють агрегати – міцели, які можна вважати ліпідними біополімерами.
6. Чи вірне твердження, що температура плавлення у жирах зростає з підвищенням вмісту в них насичених жирних кислот.
7. Чи вірне твердження, що прості ліпіди - це етери ненасичених жирних кислот.
8. Чи вірне твердження, що завдяки амфотерності АК утворюють пептидний зв'язок, саме завдячуючи їй АК мають буферні властивості, тобто здатність підтримувати постійний рівень рН.
9. Чи вірне твердження, що білки є високомолекулярними природними біополімерами, мономерами яких є амінокислоти, з'єднані між собою гідروفобними зв'язками.
10. Чи вірне твердження, що у воді білки набрякають і перетворюються у гідروفобні колоїдні розчини – золі.
11. Чи вірне твердження, що розчинність білків у воді та інших розчинниках залежить від природи білку та розчинника, значення рН, температури.
12. Чи вірне твердження, що пептидний зв'язок належить до ковалентних, виникає між карбоксильною та аміногрупою.
13. Чи вірне твердження, що водневий зв'язок утворюється при взаємодії атому Гідрогену аміногрупи залишку однієї амінокислоти з атомами Оксигену карбонільної групи залишку іншої амінокислоти.
14. Чи вірне твердження, що водневий зв'язок може бути лише внутрішньо ланцюговим, з'єднуючим окремі витки однієї спіралі.
15. Чи вірне твердження, що дисульфідний – це ковалентний зв'язок, утворений між залишками цистеїну, він може бути внутрішньо ланцюговим та між ланцюговим.
16. Чи вірне твердження, що іонний зв'язок утворюється при наявності у поліпептидних ланцюгах молекул білків залишків амінокислот, які мають позитивний та негативний заряд.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЮ 1

1. Сучасні уявлення про походження та еволюцію клітинної форми життя.
2. Клітина, як елементарна одиниця живого.
3. Еволюція біополімерів.
4. Еволюція еукаріотичної клітинної форми.
5. Еволюція багатоклітинності.
6. Цитозоль.
7. Характеристика метаболічного апарату цитоплазми.

8. Сигнали сортування та їх роль у внутрішньоклітинному розподілі білків.
9. Уявлення про цитоскелет, як про опорно-рухову систему клітини.
10. Хімічний склад та молекулярна організація складових цитоскелету, їх локалізація в цитоплазмі.
11. Вакуолярна система клітини як система синтезу, сегрегації та внутрішньоклітинного транспорту біополімерів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОДНОМЕМБРАННІ ТА ДВОМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ

ТЕМА 7. Апарат Гольджі

Апарат Гольджі. Історія відкриття. Структура і локалізація апарату Гольджі в клітинах різних тварин. Діктіосома.

Хімічний склад мембран апарату Гольджі, локалізація ферментних систем.

Функції апарату Гольджі. Сегрегація і конденсація продуктів синтезу в клітині, їх концентрація і упакування, участь у процесі досягання та транспорту. Синтетична функція апарату Гольджі. Участь апарату Гольджі в утворенні лізосом, облямованих пухирців, плазматичної мембрани та інших вакуолярних структур спеціалізованих клітин.

Облямовані пухирці, їх структура, функції, біогенез.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції – 4 год.

Патологічні зміни в структурі апарату Гольджі. Структурні зміни в апараті Гольджі в мітотичному циклі, в ході клітинного диференціювання і в процесі гормональної індукції.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 8. Лізосоми

Лізосоми. Історія відкриття лізосом, їх класифікація.

Структура лізосом. Структурно-функціональні особливості мембран прелізосом, власне лізосом та постлізосом.

Ферментний склад лізосом. Неоднорідність складу ферментів лізосом. Властивості лізосомальних ферментів, механізми їх активації.

Шляхи переносу речовин в лізосому. Біосинтетичний механізм. Ендоцитозний механізм: утворення ендоцитозних пухирців, аутофагія, фагоцитоз, застосування лізосомного спрямовуючого сигналу.

Механізми екзоцитозу: піноцитоз або клатрин-незалежний ендоцитоз, рецепторно-опосередкований ендоцитоз або клатрин-залежний ендоцитоз, фагоцитоз.

Концепція біогенезу лізосом. Функціональне значення лізосом. Механізми аутофагії. Утворення вторинних лізосом гетеро- та аутофагічного типу. Розщеплення молекул, які поглинуті. Утворення постлізосом.

Участь лізосом в процесі клітинного живлення, в ембріональному і простембріональному розвитку, в регуляції рівня секреції деяких біологічно активних сполук, у процесі позаклітинного розщеплення біополімерів.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Функції лізосом у спеціалізованих клітинах. Захисна функція лізосом. Роль лізосом в патології клітини.

Хвороби синтезу та накопичення лізосомних ферментів.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 9. Механізми внутрішньоклітинного везикулярного транспорту

Ініціація формування транспортних пухирців. Формування пухирців в певних ділянках мембрани. Напрямок міграції пухирців. Білки, необхідні для формування пухирців та злиття пухирців з мембраною-мішенню.

Енергетичні потреби везикулярного транспорту. Молекулярні механізми формування та руху пухирців. Відбруньковування пухирців: COP-I; COP-II; рециркуляція пухирців.

Молекулярні перемикачі, SNAREs та спрямування руху пухирців. Міжвидова консервативність. NSF, пухирці, облямовані клатрином. Компоненти клатринової оболонки. Адаптини.

Визначення напрямку руху пухирців. Формування комплексу злиття.

Участь ГТФ-аз в процесах стикування та злиття.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Особливості функціонування системи внутрішньоклітинного везикулярного транспорту у клітинах різних типів. Зміни активності системи внутрішньоклітинного везикулярного транспорту при зміні фізіологічного статусу клітини в нормі та при патології.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 10. Пероксисоми. Сферосоми

Пероксисоми. Будова пероксисом, склад та властивості пероксисомальних мембран.

Структурна організація ферментів пероксисомального матриксу. Будова і склад нуклеоїда пероксисом.

Біологічна роль пероксисом. Пероксисомальне дихання. Зв'язок пероксисом з мітохондріями і пластидами. Участь пероксисом у обміні ліпідів.

Сферосоми. Структура сферосом, їх ферментативні системи, біогенез.

Вакуолі рослинних клітин, їх структура, хімічний склад. Формування тонопласту. Функції вакуолей: підтримання тугорного тиску клітини, накопичення, екскреція, запасання. Біогенез. Взаємоперетворення мембран вакуолярної системи клітини, їх філогенез.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Особливості функціонування пероксисом та сферосом у клітинах різних типів. Зміни активності пероксисом та асферосом при зміні фізіологічного статусу клітин в нормі та при патології.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С. Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ТЕМА 11. Система внутрішньоклітинного енергозабезпечення. Мітохондрії.

Мітохондрії і пластиди. Подібний план будови та функціональна єдність мітохондрій та пластид.

Мітохондрії. Морфологія мітохондрій, їх форма, розмір, кількість і локалізація в клітині. Ультраструктурна організація мітохондрій, її зв'язок з типом клітини, функціональним складом та ступенем диференціювання. Зовнішня мембрана мітохондрій, її ліпідний та білковий склад, ферментна організація. Хімічний склад зовнішньої мітохондріальної камери. Внутрішня мембрана, її структура, білки, грибоподібні тільця, ферментна організація, дихальні ансамблі, уявлення про асиметрію в розташуванні ферментів. Хімічний склад мітохондріального матриксу. Включення в мітохондрії.

Енергетика тваринних клітин. Внутрішньоклітинні процеси, що відбуваються з поглинанням енергії. АТФ, як основна форма накопичення енергії в клітинах. Шляхи добування енергії клітинами. Ланцюг перенесення електронів. Окислювальне фосфорилування. Концепція спряженого фосфорилування та контроль дихання. Проникність мітохондріальних мембран. Поняття про пул коферментів і нуклеотидів у середині мітохондрій. Специфічні переносники мембран мітохондрій, які залежать від дихання. Накопичення іонів у мітохондріях.

Пластиди. Структура хлоропласту, хімічний склад, Світлові та темнові реакції фотосинтезу. Біогенез пластид, їх функціональні перебудови. Хлоропласти, як напівавтономна органела.

Еволюція електротранспортних ланцюгів.

Геноми мітохондрій та хлоропластів. Біогенез мітохондрій та хлоропластів. ДНК мітохондрій та хлоропластів, її фізико-хімічні властивості та механізми реплікації. Гени мітохондрій та хлоропластів. Синтез білка в

мітохондріях. Проблема ядерно- мітохондріальних та ядерно- хлоропластних відносин. Цитоплазматична спадковість.

Завдання для самостійної роботи по вивченню матеріалів лекції

Патологічні зміни в мітохондріях. Структура та функції мітохондрій в онтогенезі, в мітотичному циклі, у ході клітинного диференціювання, в процесі гормональної індукції.

Теорії виникнення ключових компонентів електронотранспортного ланцюгу - АТФ- синтетаза, протонних насосів, які застосовують енергію окислювально- відновних процесів, та фотосистем.

Список літератури:

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С.Ченцов. - М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ № 2

1. Чи вірне твердження, що бактеріальна РНКполімераза є комплексом декількох поліпептидних субодиниць, що взаємодіють одна з одною?
2. До якої ділянки гену приєднується РНК- полімераза?
3. На чому базується впізнання РНК- полімеразою певний ділянок ДНК?
4. На чому базується дія репресорів транскрипції?
5. Чи вірне твердження, що транскрипція рибосомної РНК, за умови відсутності трансляції, може бути призупинена?
6. Поясніть відмінності позитивної та негативної регуляції транскрипції.
7. В процесі гідролізу рибосома використовує енергію _____.
8. Крім високополімерної РНК велика рибосомна субодиниця містить _____.
9. Перерахуйте функції рибосомних білків.
- 10.Що таке тРНК-зв'язувальний центр рибосоми?
- 11.Три послідовні хімічні реакції призводять до додавання амінокислоти до пептидного ланцюгу, що будується:
 - _____ + _____ → _____ + _____;
 - _____ + _____ → _____ + _____;

- _____ + _____ → _____ + _____;
12. Перша реакція _____ та друга реакція _____ відбуваються _____, та обидві каталізуються ферментом _____.
 13. Третя реакція _____ відбувається в _____ та каталізується _____.
 14. Молекули _____ є формою надходження амінокислотних залишків в рибосому.
 15. В процесі ініціації трансляції приймають участь не цілі рибосоми, а _____.
 16. Що виступає у якості первинного приймача генетичної інформації для біосинтезуючого апарату?
 17. В процесі елонгації рибосома утримує _____ та рухається відносно неї у напрямку від _____ до _____.
 18. Утримання мРНК на рибосомі є функцією _____ субчастини.
 19. Послідовне сканування кодуючої послідовності мРНК в ході елонгації відбувається на _____ рибосоми.
 20. Мала субодиниця у складі повної транслуючої рибосоми має два тРНК-зв'язувальних центри: _____ та _____.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЮ 2

1. Апарат Гольджі. Структура і локалізація апарату Гольджі. Функції. Патологічні зміни в структурі апарату Гольджі.
2. Облямовані пухирці, їх структура, функції, біогенез.
3. Лізосоми. Історія відкриття, класифікація, структура. Властивості лізосомальних ферментів, механізми їх активації. Шляхи переносу речовин в лізосому.
4. Концепція біогенезу лізосом. Функція лізосом. Хвороби синтезу та накопичення лізосомних ферментів.
5. Пероксисоми. Будова пероксисом, склад та властивості пероксисомальних мембран. Біологічна роль пероксисом. Пероксисомальне дихання.
6. Механізми внутрішньоклітинного везикулярного транспорту.
7. Системи енергозабезпечення. Мітохондрії і пластиди. Подібний план будови та функціональна єдність мітохондрій та пластид.
8. Мітохондрії. Морфологія мітохондрій. Ультраструктурна організація мітохондрій.

9. Біогенез мітохондрій. Патологічні зміни в мітохондріях.
10. Енергетика тваринних клітин.
11. Еволюція електронотранспортних ланцюгів. Теорії виникнення ключових компонентів електронотранспортного ланцюгу - АТФ-синтетази, протонних насосів, які застосовують енергію окислювально-відновних процесів, та фотосистем.

ПІДСУМКОВА МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА

1. Чим визначається унікальність мембрани лізосоми?
2. Лізосоми тісно пов'язані з процесами

3. До прелізосом відносять утворені шляхом _____
_____ та утворені в процесі _____
_____.
4. Характерною рисою прелізосом є

5. Первинні власне лізосоми _____, що містять _____, але не залучені до _____
_____.
6. Вторинні лізосоми містять

7. Вторинні _____ лізосоми _____ поділяють на _____

8. До постлізосом належать _____, що містять _____
9. Чи вірне твердження, що лізосомні гідролази в порожнині ГрЕР зазнають разом з іншими білками О-глікозилювання та набувають певної конформації.
10. При глікозилюванні в ГрЕР гідролазні білки згортаються з утворенням _____, що складається з _____ та формується в результаті _____
11. Лізосомні гідролази мають унікальний маркер - *маннозо-6-фосфат*, який приєднується до _____.
Реакція _____ відбувається _____ в _____
12. При маркуванні лізосомних гідролаз їх сигнальна ділянка зв'язується з _____, цей _____

фермент використовує _____ та
переносить _____ на

Другий фермент, _____, видаляє
_____, залишаючи манозо-6-фосфат,
необхідний для зв'язування зі специфічним білком - рецептором
манозо-6-фосфату.

13. Охарактеризуйте рецептори до манозо-6-фосфату
14. Чи вірне твердження, що у деяких клітинах невелика кількість рецепторів манозо-6-фосфату присутня в плазматичній мембрані, де вони приймають участь ендцитозі лізосомних ферментів, які були видалені у зовнішнє середовище.
15. Чи вірне твердження, що манозофосфатний рецептор зв'язує специфічний олігосахарид при рН 6,0 та відщеплює його при рН 7,0.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Сучасні уявлення про походження клітинної форми життя.
2. Еволюція біополімерів.
3. Чи можна вважати, що самореплікація молекул РНК започаткувала еволюційний процес? Відповідь обґрунтуйте.
4. Формування зовнішньої мембрани, як одна з вирішальних подій, що призвели до формування першої клітини.
5. Спеціалізація полінуклеотидів в ході еволюції.
6. Структурна організація прокариотичної клітини.
7. Ускладнення та вдосконалення метаболічних шляхів, як фактор подальшого прогресу клітинної форми життя.
8. Еволюція еукаріотичної клітинної форми.
9. Внутрішньоклітинні компартменти еукаріотичної клітини.
10. Еволюційне походження мембранних елементів клітини.
11. Еволюційне походження двомембранних органел.
12. Еволюційне походження клітинного ядра.
13. Хімічний склад цитозолу.
14. Сигнали сортування та їх роль у внутрішньоклітинному розподілі білків, що синтезуються.
15. Типи транспортних процесів в цитозолі.
16. Післятрансляційна модифікація цитозольних білків.
17. Тривалість життя цитозольних білків.
18. Приєднання жирної кислоти до водорозчинного білку, та роль цього процесу у направленні білку до мембран, обернених в цитозоль.
19. Протеолітичний механізм вибіркової деградації цитозольних білків.
20. Убікитин – залежний протеоліз цитозольних білків.
21. Цитоскелет та його роль у житті клітини.

22. Фундаментальні властивості структурної організації та функції цитоскелетних полімерів.
23. Актинові філаменти цитоскелету та їх участь у формуванні клітинного кортеку.
24. Полімеризація актину.
25. Природа зв'язку актинових філаментів з плазмолемою.
26. Білки, що залучаються до зв'язування актинових філаментів з плазмолемою.
27. Фокальні контакти, як тип зв'язку актинових філаментів з позаклітинним матриксом.
28. Міжклітинні контакти, до формування яких залучені актинові філаменти.
29. Структурна організація цитоплазматичних мікротрубочок.
30. Внутрішньоклітинна система мікротрубочок та принципи хімічної регуляції їх стану.
31. Полімеризація тубулінових мікротрубочок.
32. Організація внутрішньоклітинної системи мікротрубочок в цитоплазмі інтерфазної клітини.
33. Первина стабілізація мікротрубочок та післятрансляційна модифікація молекул тубуліну.
34. Білки, асоційовані з мікротрубочками.
35. Структурна організація проміжних філаментів.
36. Типи проміжних філаментів.
37. Взаємодія проміжних філаментів з внутрішньоклітинними мембранами та плазмолемою.
38. Структурна організація ядерної ламіни.
39. Структурна організація ендоплазматичного ретикулуму.
40. Гранулярний ендоплазматичний ретикулум.
41. Цитоплазматичні популяції рибосом.
42. Типи білків, що видаляються з цитозолу гранулярним ендоплазматичним ретикулумом.
43. Сигнальна гіпотеза.
44. Структурна організація частки, що розпізнає сигнал.
45. Роль частки, що розпізнає сигнал, у котрансляційному транспорті білків.
46. Роль сигнальних пептидів у котрансляційному транспорті білків.
47. Особливості транслокації мембранних білків у гранулярному ендоплазматичному ретикулумі.
48. Післятрансляційна модифікація білків у порожнині гранулярного ендоплазматичного ретикулуму.
49. Каталізатори згортання білків у порожнині гранулярного ендоплазматичного ретикулуму.
50. Особливості глікозилування білків у порожнині гранулярного ендоплазматичного ретикулуму.

51. Структурно-функціональні особливості гладенького ендоплазматичного ретикулуму.
52. Участь гладенького ендоплазматичного ретикулуму у метаболізмі ліпідів.
53. Механізми сортування та транспорту ліпідів.
54. Особливості перенесення ліпідів до мембран мітохондрій та пероксисом.
55. Участь гладенького ендоплазматичного ретикулуму у депонуванні іонів Ca^{2+} .
56. Участь гладенького ендоплазматичного ретикулуму у процесах детоксикації.
57. Структурна організація апарату Гольджі.
58. Принцип компартменталізації апарату Гольджі.
59. Принципи післятрансляційної модифікації білків в компартментах апарату Гольджі.
60. Визначення лізосом як внутрішньоклітинних органел.
61. Історія відкриття лізосом.
62. Структура та функції лізосом.
63. Класифікація лізосом.
64. Структурно-функціональні особливості мембран лізосом.
65. Неоднорідність складу ферментів лізосом.
66. Властивості лізосомальних ферментів, механізми їх активації.
67. Шляхи переносу речовин в лізосому.
68. Ендоцитозний механізм: утворення ендоцитозних пухирців, аутофагія, фагоцитоз, застосування лізосомного спрямовуючого сигналу.
69. Механізми екзоцитозу: піноцитоз або клатрин-незалежний ендоцитоз, рецепторно-опосередкований ендоцитоз або клатрин-залежний ендоцитоз, фагоцитоз.
70. Концепція біогенезу лізосом.
71. Фізіологічні функції лізосом.
72. Лізосомні хвороби.
73. Ініціація формування внутрішньоклітинних транспортних пухирців.
74. Принципи формування пухирців в певних ділянках мембрани.
75. Напрямок міграції пухирців.
76. Білки, необхідні для формування пухирців та злиття пухирців з мембраною-мішенню.
77. Енергетичні потреби везикулярного транспорту.
78. Молекулярні механізми формування та руху пухирців.
79. Відбруньковування пухирців.
80. COP-I, COP-II.
81. Рециркуляція пухирців. Молекулярні перемикачі.
82. SNAREs та спрямування руху пухирців. Міжвидова консервативність. NSF.
83. Пухирці, облямовані клатрином,. Компоненти клатринової оболонки. Адаптини.

84. Визначення напрямку руху пухирців. Формування комплексу злиття. Участь ГТФ-аз в процесах стикування та злиття.
85. Загальні принципи структурно-функціональної організації пероксисом.
86. Окислювальні процеси у пероксисомах.
87. Роль пероксисом в організації метаболізму рослин.
88. Метаболічні процеси, що відбуваються за участю гліоксисом.
89. Особливості метаболічної активності пероксисом у фотосинтезуючих тканинах.
90. Пероксисоми та активні форми кисню.
91. Загальні принципи структурної організації мітохондрій.
92. Біогенез мітохондрій.
93. Принципи функціонування мітохондрій.
94. Принципи структурно-функціональної організації клітинного хондріому.
95. Генетична система мітохондрій.
96. Особливості мітохондрій вищих рослин.
97. Мітохондріальний геном людини.
98. Порушення в роботі мітохондрій та їх наслідки для цілого організму.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Красінько В. О. Біологія клітин: / В. О. Красінько. – К. : НУХТ, 2007. – 139 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 1. – М. : Мир, 1994. – 517 с.

Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 2. – М. : Мир, 1994. – 539 с.

Молекулярная биология клетки / [Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др.] т. 3. – М. : Мир, 1994. – 504 с.

Заварзин А. А. Биология клетки: общая цитология / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1992. – 320 с.

Оленев С.Н. Биология клетки / С. Н. Оленев, Т. М. Грачова. – СПб. : СПбПМИ, 1992. – 85 с.

Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию / Ю. С.Ченцов. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

Навчальне видання

БІОЛОГІЯ КЛІТИНИ

Методичні рекомендації

Укладач: Крамаренко Сергій Сергійович

Формат 60×84.1/16. Ум. друк. арк. 0,9

Тираж ____ прим. Зам № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету.
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013