

КОНСПЕКТ ПО КЛЕТЪЧНА БИОЛОГИЯ

За кандидат-докторантски изпит

I. Методи за изучаване на клетката:

1. Светлинно-микроскопски методи. Флуоресцентен микроскоп и имунофлуоресценция. Фазовоконтрастен и тъмнополев микроскоп. Изготвяне на препарати за светлинна микроскопия.
2. Електронен микроскоп: видове, преимущества и приложение. Подготовка на обектите за електронна микроскопия.
3. Молекулярно-биологични методи в клетъчната биология. Изолиране на клетъчни органоиди (диференциално центрофуриране и центрофугиране в плътностен градиент) и разделяне и идентификация на макромолекули (полиакриламидна и агарозна електрофорези, Northern, Southern и Western blotting).
4. Клетъчни и тъканни култури: видове, условия за култивиране и приложение.

II. Химичен състав на клетката:

5. Химичен състав на клетката: Неорганични съединения. Малки органични молекули. Функционално значение. Липиди и въглехидрати (моно-, ди- и олигозахариди). Структурно и функционално значение.
6. Химичен състав на клетката: Биологични макромолекули. Принцип на изграждане. Биологична информация. Роля на слабите взаимодействия за пространствената структура и функция на биологичните макромолекули. Принцип и значение на матричния механизъм за възпроизвеждане на биологичните макромолекули.

III. Структурна организация на еукариотната клетка:

7. Клетъчен граничен комплекс – съставки. Клетъчна мембрана – химичен състав и молекулна организация, модели. Специализирани образувания по клетъчната повърхност: междуклетъчни контакти, микровили и базални гънки. Функции на клетъчния граничен апарат. Транспорт на вещества през клетъчната мембрана. Активен и пасивен транспорт. Цитози. Участие на клетъчния граничен комплекс в процесите на разпознаване.
8. Основно вещество на цитоплазмата – химичен състав, свойства и функции. Модификации. Хиалоплазмен стадий на синтез на белтък. Функции на чапероните и протеазомите.
9. Ендоплазмен ретикулум. Ултраструктура и химичен състав. Гранулиран и агранулиран ретикулум. Модификация на синтезираните продукти. Функции.
10. Комплекс на Голджи. Химичен състав, ултраструктура, локализация и отношение към вътреклетъчната мембранна система. Функции: синтетична, модификация на продуктите и тяхното сортиране – конститутивен и селективен транспорт.
11. Лизозоми. Химичен състав и морфология. Функции. Механизъм и етапи на вътреклетъчното смилане. Биогенеза. Пероксизоми и глиоксизоми. Изолиране, химичен състав, ултраструктура и функции. Биогенеза.
12. Митохондрии – изолиране, морфология, химичен състав, ултраструктура и локализация. Митохондриална ДНК – особености. Функции на митохондриите: енергетична, синтетична и генетична. Биогенеза.
13. Цитоскелет: Микротубули – химичен състав, ултраструктура и функции. Инхибитори на организацията на микротубулите. Цитоцентър, центриоли,

- базални телца, реснички и камшичета. Ултраструктура, взаимоотношения и функции.
14. Цитоскелет: Микрофиламенти и интермедиерни филаменти. Химичен състав, ултраструктура и функции. Принципи различия в изграждането на филаментите.
 15. Компартиментализация на еукариотната клетка и белтъчно сортиране – общ преглед. Трансмембранен транспорт при ендоплазматичния ретикулум, митохондриите и пероксизомите - механизми. Транспорт през ядрените пори
 16. Вътреклетъчна мембранна система. Биосинтетично – секреторен и ендоцитозен път. Молекулни механизми на везикуларния транспорт – роля на сигналните последователности и модификациите при сортиране на белтъците. Клатринови и коатомерни везикули.
 17. Структурна организация на интерфазното ядро. Ядрена обвивка. Химичен състав, ултраструктура и функции. Ядрен поров комплекс и ядрена ламина. Сигнали управляващи транспорта на макромолекулите през ядрените пори. Реорганизация на ядрото през клетъчния цикъл.
 18. Хроматин. Химичен състав: ДНК, хистонови и нехистонови белтъци. Постсинтетични модификации на хистоните - функционално значение. Нива на организация. Хетерохроматин и еухроматин – локализация, структурни и функционални различия. Хромозоми. Морфология и ултраструктура на хромозомите. Кариотип.
 19. Съхраняване и възпроизвеждане на генетичната информация. Репликация на ДНК – ензими и фактори, осигуряващи механизмите на репликация и репарация.
 20. Реализация на генетичната информация – транскрипция, транспорт и зреене на РНК. Механизъм на транскрипцията – ензими и фактори. Ядърце. Морфология, ултраструктура, химичен състав и функции. Синтез и зреене на рРНК. Рибозоми - ултраструктура, химичен състав и строеж. Реорганизация на ядърцето през клетъчния цикъл.
 21. Транслация – ензими и фактори участващи в инициацията, елонгацията и терминацията на белтъчния синтез. Роля на рибозомите в процеса на транслация. Полирибозоми. Мембранно свързани и свободни рибозоми.
 22. Клетъчен жизнен цикъл и митотичен цикъл. Периоди на митотичния цикъл. Биохимични събития през интерфазата. Фази на митозата и механизъм на движение на хромозомите. Фактори, регулиращи клетъчния цикъл. Различия в митозата при растителни и животински клетки.
 23. Мейоза. Мейозата като особен вид делене. Място на мейозата в жизнения цикъл на животинските клетки. Фази на мейозата и биологично значение на процеса. Хромозоми тип лампови четки – структура и биологично значение.
 24. Клетъчен растеж и репродукция. Клетъчна репродукция при прокариотите. Ендорепродукция – същност, полиплоидия и политения.
 25. Клетъчна смърт – структурни и биохимични характеристики на апоптозата и некрозата.

Литература:

1. Lodish H. et al., Molecular Cell Biology, 6th ed., 2008, W. H. Freeman and Company, New York
2. Alberts B et al., Molecular Biology of the Cell, 4th ed., 2002, Garland Science, New York (и следващите издания)