

КОНСПЕКТ ЗА ИЗПИТ ПО МОЛЕКУЛЯРНА БИОЛОГИЯ КАНДИДАТ-ДОКТОРАНТСКИ КОНКУРС

Катедра Биохимия, Биологически факултет при СУ „Св. Климент Охридски”

Обща част

1. Молекулна структура и топология на НК. Организация на генома. Организация на клетъчната ДНК в хромозоми. Хроматин – състав и структура. Хистонови и нехистонови белтъци. Нива на организация. Молекулна дефиниция на ген. Бактериални оперони и полицистронни иРНК гени. Еукариотни гени, прости и сложни транскрипционни единици. Единични гени, генни фамилии, тандемно повторени гени.
2. ДНК репликация. Инициация на репликацията, ензими и белтъчни фактори. Механизъм на репликацията. ДНК полимерази. Механизъм на действие на теломеразата. Значение.
3. Повреди в ДНК. Коректорска функция на ДНК полимеразата. Механизми за поправка на ДНК: „mismatch“, изрязване (excision), „end-joining“, „SOS“ система.
4. Транскрипция – етапи и молекулни механизми. Инициация на транскрипцията. Регулация на инициацията при бактерии. Цис и трансдействащи фактори. Промоторни регулаторни елементи. Позитивен и негативен контрол. Модел на Жакоб-Моно. Регулация на lac оперона, trp оперона. Двухкомпонентни регулаторни системи.
5. Контрол на генната експресия при еукариотите. Контролни елементи, полимерази – структура и функции. Регулаторни елементи при еукариотни белтък-кодиращи гени. Активатори и репресори. Белтъчни мотиви. РНК-полимераза II инициращ комплекс. Молекулни механизми на транскрипционния контрол при еукариоти – хроматинова реорганизация, хормонален контрол. Други транскрипционни системи – бактериофаги, митохондрии, хлоропласти, архебактерии.
6. Завършване на транскрипцията – Rho-зависим, Rho-независим механизъм, атенуация и антитерминиращ механизъм. Механизъм на завършване при еукариоти.
7. Ендоплазмен ретикулум – структура и функции. Синтез и модификация на белтъците в ендоплазмения ретикулум.
8. Апарат на Голджи – структура и функции. Транспорт на белтъци от ЕПР до АГ. Посттранслационни модификации на белтъците в АГ.
9. Белтъчно насочване и сортиране. Котранслационен и посттранслационен механизъм. Синтеза и насочване на митохондриални и хлоропластни белтъци. Синтеза и насочване на пероксизомни белтъци.
10. Клетъчна адхезия. Видове клетъчно адхезивни молекули. Междуклетъчни контакти. Многоадхезивни матриксни белтъци.
11. Междуклетъчна сигнализация. Общ преглед на екстрацелуларните сигнали. Рецептори и хормони. Рецептори, свързани с G-белтъци и ефектори.
12. Рецептори със собствена ензимна активност. Рецептори, асоциирани с ензими.
13. Вторични посредници. Регулация на сигналните пътища. Сигнали от клетъчната мембрана към ядрото.
14. Етапи и регулация на еукариотен клетъчен цикъл. Контролни пунктове.

Специална част

1. Рекомбинационни механизми с участие на едноверижни и двойноверижни ДНК фрагменти.
2. Подвижни генетични елементи.
3. Подходи за въвеждане на хетероложна ДНК в про- и еукариотни клетки.
4. Подходи за *in vitro* мутагенеза на белтъци.
5. Маркерни и репортерни гени при прокариоти и еукариоти.
6. Подходи за създаване и скриниране на библиотеки.

7. Подходи за експресия на рекомбинантни белтъци в *E.coli*, *S.cerevisiae* и *P.pastoris*.
8. Подходи за изолиране и пречистване на рекомбинантни белтъци.
9. Биологични подходи за анализ на макромолекулни взаимодействия.
10. Подходи за молекулярно-биологичен анализ на ДНК последователности.

Препоръчана литература:

1. Molecular cell biology (9 ed), 2021 Н. Lodish et al.,(A.Berk, S. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, J. Darnell; (Freeman and Co))
2. Essential Cell Biology, 2019, B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson;(Garland Publishing Inc)
- 3.Molecular biology of the cell, 2022, Bruce Alberts, Rebecca Heald, Alexander Johnson, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. Publisher: W. W. Norton & Company, Year: 2022
4. *Lehninger Principles of Biochemistry: International Edition, 2021* David L. Nelson, Michael Cox, Macmillan Learning,
5. *Methods in molecular biology*, Springer protocols, periodic
6. *Membrane Structural Biology with Biochemical and Biophysical Foundations* (2 ed.) 2014. M. Luckey

София,
01.2021г.

Съставил:

Доц. д-р Ив. Панчев