

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут молекулярної біології і генетики

"Затверджую"

Директор Інституту молекулярної біології і
генетики НАН України,
академік НАН України

М.А.Тукало



ПРОГРАМА ДЛЯ ВСТУПУ ДО МАГІСТРАТУРИ

за спеціальністю

"Молекулярна біологія та біотехнологія"

Основні поняття молекулярної біології

Предмет і завдання молекулярної біології.

Центральна догма молекулярної біології.

Основні молекули дослідження молекулярної біології.

Структурна організація нуклеїнових кислот

Первинна структура нуклеїнових кислот.

Фізико-хімічні властивості ДНК. Канонічна форма спіралі ДНК Уотсона-Кріка. Типи подвійних спіралей ДНК.

Рівні організації упакування ДНК у живій природі. Структура хроматину еукаріотів.

Нуклеосоми та їх будова.

Макромолекулярна структура РНК. Вторинна і третинна структура РНК.

Принципи екстракції нуклеїнових кислот і розділення ДНК та РНК. Принципи кількісного та якісного визначення нуклеїнових кислот.

Структура гена. Регуляторні елементи геному. Генетичний код. Унікальні та повторювані структурні гени білків. Псевдогени.

Загальні властивості ДНК-полімераз, типи ДНК-полімераз *E. coli*. Джерело помилок при реплікації та механізм їх редагування.

Білки

Загальне поняття про функції білків. Типи амінокислот та їх будова.

Структурна характеристика білків. Рівні структурної організації протеїнів. Зв'язок вторинної структури із амінокислотою послідовністю. Доменна структура.

Макромолекулярні комплекси білків.

Функції білків: ферменти, трансферні білки, запасні білки, скорочувальні білки, захисні білки крові, токсини, гормони, структурні білки.

Транскрипція та трансляція

Регуляція транскрипції у бактерій. Регуляція транскрипції у еукаріотів. Типи промоторів генів ("слабкі" та "сильні").

Етапи трансляції.

Типи РНК.

Роль некодуючих РНК у функціонуванні клітин.

Матричні РНК. Процесинг мРНК. Альтернативний сплайсинг.

Транспортні РНК і аміноацил-тРНК-синтетази. Структура та процесинг тРНК.

Гени рибосомальних ДНК у еукаріотів.

Аміноацил-тРНК-синтетази: специфічність, різноманітність, субодична структура.

Ініціація трансляції та її регуляція у прокариотів. Ініціація трансляції та її регуляція у еукаріотів.

Компартменталізація білкового синтезу у вищих еукаріотів.

Трисайтова модель функціонування рибосоми.

Будова рибосом, структура рибосомальних РНК і білків. Функціональні центри рибосом.

Методи досліджень макромолекул

Клонування ДНК. Вектори та їх властивості.

Ферменти системи рестрикції-модифікації. Гібридизація макромолекул. Електрофоретичне розділення нуклеїнових кислот.

Полімеразна ланцюгова реакція. Схема ПЛР, критичні компоненти реакції. Термостабільні ДНК-полімерази. Основні різновиди ПЛР: стандартна, асиметрична, множинна ПЛР, ПЛР з "гарячим стартом". Метод ПЛР, об'єднаний із зворотною транскрипцією. ПЛР in situ.

Кількісний метод ПЛР.

Методи виділення білків. Мас-спектрометрія як метод ідентифікації білків. Експериментальні методи встановлення вторинної структури білків. Рентгеноструктурний аналіз глобулярних білків. Вестерн-блот гібридизація.

Гібридні білки. Зелений флюоресцюючий білок (GFP) та його аналоги як білки-репортери.

Експресія рекомбінантних білків. Експресуючі системи. Прикладні застосування білкової інженерії в біотехнології. Перспективи білкової інженерії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Allison L. A. Fundamental molecular biology.– Blackwell Publishing Ltd, 2007. – 746 p.
2. Lewin's genes XI. - 1 1th ed. I Jocelyn Krebs, Stephen Kilpatrick, and Elliott Goldstein. - 11th edition. – Jones & Bartlett Learning. – 2014. – 968 p.
3. Альбертс Б [и др.]..Молекулярная биология клетки. В 3-х т., 2-е изд. – М.: Мир. –1994.
4. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія : навч. посіб. / А. В. Сиволоб. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2008. – 384 с.
5. Спирин А.С. Структура рибосом и биосинтез белка. – Пущино, 1984
6. Уотсон Дж. Молекулярная биология гена. – М., 1978.
7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. 2-е изд. – М., 2004.