



ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ
(УКРКООПСІЛКА)

Чернівецький кооперативний економіко-правовий коледж

Розглянуто та затверджено на засіданні
циклової комісії загальноосвітніх дисциплін
Протокол № 1 від 29.08.2016р.

Голова циклової комісії

_____ С.М. Лугова

Спеціальність: 071 Облік і оподаткування

072 Фінанси, банківська справа та страхування

076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

081 Право

123 Комп'ютерна інженерія

181 Харчові технології

241 Готельно-ресторанна справа

242 Туризм

Дисципліна: "Біологія"

Курс I

Лекція 11

Лекція інформаційна

Тема: Структура клітини і її компонентів

Тема лекції Синтез білка

Навчальна мета: показати актуальність біологічних знань; опираючись на попередньо набуті знання, дати визначення поняття «синтез білка», ознайомитись із загальною характеристикою рибосом, детально вивчити механізм дії біосинтезу білка, охарактеризувати властивості генетичного коду живих організмів.

Виховна мета: виховувати працьовитість, зацікавленість, формувати науковий світогляд.

Розвивальна мета: спонукати до пізнавальної, наукової, творчої діяльності; розвивати самостійність, творче та логічне мислення; сприяти пробудження зацікавленості до вивчаючої дисципліни; розвивати цікавість, допитливість, вміння аналізувати. розвивати вміння використовувати раніше набуті знання.

Методична мета: використання презентації на занятті як засобу активізації процесу навчання.

Технічні засоби навчання:

- Мультимедійний проектор

Наочність:

- Тематична презентація в Power Point.

Міждисциплінарні зв'язки:

Забезпечувані: Загальна біологія

Забезпечуючі: Біохімія

Література**Основна**

1. Біологія: 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2010. – 288с.
2. Загальна біологія: Пробн. підруч. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. / М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, В.М. Войціцький. – К.: Генеза, 2001. – 160с.

Додаткова

1. Біологія: Навч. посібник / А.О. Слюсарев, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін., За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного. – 2-ге вид., випр. – К.: Вища шк., 1997. – 607с.
2. Загальна біологія: Підр. для 10-11 кл. / Ю.І. Полянський, О.Д. Браун, М.М. Верзілін та ін.: За ред. Ю.І. Полянського. – 21-ше вид. перероб. – К.: Освіта, 1993. – 272с.

ПЛАН

1. Рибосоми: склад, будова та функції.
2. Синтез білка.
3. Значення розкриття механізму біосинтезу білка.

1. Рибосоми: склад, будова та функції.

Рибосоми — це невеликі немембранні органели діаметром 15-20 мкм, що складаються з двох субодиниць — великої та малої. Субодиниці рибосом в еукаріотів збираються в ядерці, а потім транспортуються до цитоплазми. Рибосоми прокариотів, мітохондрій і пластид менші за розмірами, ніж рибосоми еукаріотів. До складу субодиниць рибосом входять рРНК та білки. Кількість рибосом у клітині може сягати десятків мільйонів. Вони знаходяться в цитоплазмі у вільному стані, на шорсткій ендоплазматичній сітці, в мітохондріях і пластидах. Вони беруть участь у синтезі білка, зокрема здійснюють трансляцію — біосинтез поліпептидного ланцюга на молекулі іРНК.

На вільних рибосомах синтезуються білки гіалоплазми, мітохондрій, пластид і власне рибосом, тоді як на прикріплених до шорсткої ендоплазматичної сітки — для виведення з клітини, збирання мембран та утворення лізосом.

Рибосоми можуть знаходитися у гіалоплазмі поодиночі або утворювати групи у зв'язку з тим, що на одній іРНК може відбуватися біосинтез декількох поліпептидних ланцюгів одночасно. Такі групи рибосом називаються *полірибосомами*, або *полісомами*.

2. Біосинтез білка

Багатогранність і специфічність білків визначається їх первинною структурою, тобто послідовністю розміщення амінокислот у поліпептидному ланцюгу. Синтез білка — формування складної молекули білка з амінокислот - мономерів. Цей процес відбувається за схемою ДНК → РНК → білок. Інформація, яка міститься в ДНК, передається молекулі

білка, що синтезується, через РНК. Ділянку ДНК, яка містить інформацію про первинну структуру будь-якого одного білка, називають геном.

Генетичний код

Молекула ДНК складається з чотирьох видів нуклеотидів: аденінового, гуанінового, тимінового та цитидинового. До складу білків входять 20 амінокислот. Встановлено, що кожна амінокислота кодується трьома нуклеотидами. Комбінація з трьох нуклеотидів дає змогу кодувати 64 типи амінокислот ($4^3 = 64$), а цього цілком досить, щоб закодувати 20 амінокислот. *Генетичний код* — встановлення відповідності між певною послідовністю нуклеотидів ДНК (і-РНК) і амінокислотами у молекулі білка.

Дослідження з розшифрування генетичного коду розкрили його основні властивості:

1. Кожна амінокислота кодується послідовністю трьох нуклеотидів і називається триплетом або кодоном.
2. Один триплет кодує тільки одну амінокислоту (код однозначний).
3. Одна амінокислота може кодуватись одним, двома і більше триплетами нуклеотидів (код вироджений). Наприклад: метіонін кодується лише одним триплетом — АЦГ; лізин — двома триплетами ААА і ААГ, а лейцин — шістьма; УУА, УУГ, ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА, ЦУГ.
4. Код не переривається: зчитуються кодони один за одним — АГУ - УЦЦ - АГГ - ЦЦГ — з однієї певної точки в одному напрямку.

Між генами існують "розділові знаки" — ділянки, які не несуть генетичної інформації і лише відокремлюють одні гени від інших. Їх називають спейсерами. У кодї є триплети (УАА, УАГ, УГА), що означають припинення синтезу одного поліпептидного ланцюга (так звані стоп-кодони).

Код є універсальним, бо єдиний для всіх організмів, які існують на Землі.

Біосинтез білків відбувається у цитоплазмі клітини на спеціальних органелах — рибосомах. Кожна рибосома має велику і малу субодиниці, які відіграють важливу роль на різних етапах біосинтезу білків.

Біосинтез білка проходить у 4 етапи.

I етап. Транскрипція — передача інформації про структуру білка з молекули ДНК на іРНК. Особливий фермент *РНК-полімераза*, просуваючись по молекулі ДНК, за принципом комплементарності підбирає нуклеотиди і з'єднує їх в один ланцюг. Ділянка ДНК (ген або група генів) є матрицею для відповідної іРНК. На початку кожної групи генів є своєрідний посадочний майданчик для ферменту РНК-полімерази — *промотор*. Тільки приєднавшись до неї, РНК-полімераза здатна почати синтез іРНК. У кінці групи генів РНК-полімераза зустрічає стоп-сигнал — *термінатор* (у вигляді певної послідовності нуклеотидів), який сигналізує про припинення процесу транскрипції. Синтезовані молекули іРНК переходять із ядра в цитоплазму, а ДНК відновлює свою структуру.

II етап. Активація амінокислот. Цей процес відбувається в цитоплазмі. Активовані молекули амінокислот з'єднуються з відповідними молекулами транспортних РНК. У молекулі тРНК є дві важливі ділянки: *акцепторна ділянка*, до якої прикріплюється відповідна амінокислота, *антикодон* — триплет нуклеотидів, який комплементарний кодону іРНК даної амінокислоти. Активовані амінокислоти, сполучені з тРНК, надходять до рибосом.

III етап. Трансляція — синтез поліпептидних ланцюгів. Відбувається так: молекула іРНК рухається між двома субодиницями рибосом, і до неї послідовно приєднуються молекули тРНК з амінокислотами. При цьому за принципом комплементарності кодони іРНК вступають у зв'язок з антикодонами тРНК. Послідовність розташування амінокислот при цьому визначається порядком чергування триплетів у молекулі іРНК. Про завершення синтезу поліпептидного ланцюга сигналізує термінуючий кодон іРНК (УАА, УАГ, УГА). Процес синтезу молекули білка потребує великих витрат енергії. На сполучення кожної амінокислоти з тРНК витрачається енергія двох молекул АТФ. Крім того, енергія ще двох молекул АТФ потрібна для пересування рибосоми по іРНК.

Синтез одного білка продовжується від 20 до 560 секунд. Але ця швидкість буде підвищена, якщо синтез поліпептидного ланцюга відбудеться на *полірибосомальному комплексі (полісомі)* — скупченні рибосом (до 80 й більше), коли вони об'єднані однією іРНК в групу.

IV етап. Утворення вторинної і третинної структур білкової молекули. Цей етап здійснюється в цитоплазмі шляхом скручування, згортання поліпептидного ланцюга. Потім до нього приєднуються різні органічні молекули — вуглеводи, жирні кислоти тощо.

Цей процес проходить в ЕПС та комплексі Гольджі і називається *посттрансляційними модифікаціями*.

3. Значення розкриття механізму біосинтезу білка.

Важливою областю досліджень сучасних молекулярної біології та генної інженерії стало не тільки вивчення білків, створених природою, або комбінування їх у штучних білках, але й проектування принципово нових білків із потрібними властивостями. Методи проектування білків можна розбити на дві головні групи: раціональне проектування та направлену еволюцію.

В методі проектування білків робота найчастіше починається із знаходження природного білка із відомою структурою, найближчого за властивостями до потрібного, після серії таких мутацій можна отримати новий білок. Хоча невеликі зміни активно вносяться у білки починаючи з середини 1980-тих років, зараз стало можливим конструювати відносно складні білки, наприклад, рецептори нових сполук, та конструювати білки *de novo*, без використання природного шаблону.

В альтернативному методі направленої еволюції використовується подібний до необхідного природний білок, до якого додаються випадкові мутації, а в результаті сконструйованого випробування відбираються найкращі примірники. Цей процес може бути повторений багаторазово, часто з додаванням рекомбінації частин різних успішних білків (аналог гомологічної рекомбінації). Перевагою методу є непотрібність будь-яких знань про структуру і методи роботи білка, проте його недоліком є неможливість легкого отримання деяких білків у великих кількостях та рекомбінантні маніпуляції з ними.

Значна кількість досліджень у медицині направлена на використання білків в якості терапевтичних препаратів та засобів діагностики захворювань. Фармацевтичне застосування білків почалося з природних білків отриманих з різноманітних живих організмів. Нові препарати створюються штучно, рекомбінантними методами або за допомогою проектування білків. Біофармацевтичні препарати, що знаходять широке використання, включають білки крові (наприклад, для лікування гемофілії), тромболітичні

ферменти, гормони, цитокіни та фактори росту, білки імунної системи (інтерферони і антитіла, що використовуються для лікування інфекційних захворювань та деяких видів раку) і вакцини.

Прагнення до перемоги будь-якою ціною штовхає деяких спортсменів, культуристів та спецназівців до вживання білкових ліків, що сприяють витривалості та росту м'язів. Найпопулярнішими є еритропоетин та гормон росту людини. Вживання цих препаратів заборонено в багатьох змаганнях, але скандали з відомими спортсменами з'являються кожного року. Фармацевтичні білки, як і інші ліки, можуть являти загрозу здоров'ю.

Використання в промисловості

Серед всіх білків в харчовій промисловості активно використовуються численні ферменти. Так, у пекарській промисловості використовуються альфа-амілаза і протеази; у пивоварінні використовуються численні ферменти ячменю (амілаза, глюканази, протеази); целюлази і пектинази використовуються для освітлення соків; хімосин, ліпаза і лактаза використовуються для виготовлення кисломолочних продуктів; а папаїн застосовується для пом'якшення м'ясних продуктів. Для виготовлення крохмалю використовують амілазу і глюкоамілазу, а для виготовлення папіру — целюлази і ксиланазу. Також протео- і ліполітичні ферменти часто надаються до м'яких засобів.

Іншим використанням білків є використання фібрилярних білків для виготовлення волокон, що використовуються, зокрема, в текстильній промисловості. Інші застосування включають використання білків у ряді технологічних процесів в хімічній промисловості, створення біосенсорів та інші.

Викладач _____ І.В. Фенюк