

Дисциплина **БИОЛОГИЯ**

дата **17.11.2023**

ТЕМА:СВОЙСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

Задания выполняются тетради. После выполнения задания работу необходимо отсканировать или сфотографировать и выслать по электронной почте olkond@yandex.ru

Задание опрвляются день в день, т.е. данную работу необходимо отправить мне на почту 17.11.2023 до 24.00

В тетради перед выполнении работы необходимо указать следующую информацию:

Фамилия, Имя студента:

Группа:

Дата:

Тема занятия:

Задание 1:Используя текст лекции составьте конспект по плану:

1. Свойства генетического кода
 - 1.1. Участие ДНК в процессе синтеза белка
 - 1.2. Свойства генетического кода
2. Биосинтез белка
 - 2.1. Транскрипция
 - 2.2. Трансляция
3. Значение биосинтеза белка

Задание 2:Фрагмент цепи и-РНК имеет последовательность нуклеотидов: АТТАЦГГЦАГУТ. Определите последовательность нуклеотидов на ДНК, антикодоны т-РНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу №1 генетического кода.

Пример решения задачи:

Фрагмент цепи и-РНК имеет последовательность нуклеотидов: ГГТГГЦГТЦАТ. Определите последовательность нуклеотидов на ДНК, антикодоны т-РНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу №1 генетического кода.

<i>ДНК</i>	<i>ГТТ</i>	<i>ТГГ</i>	<i>ЦГТ</i>	<i>ЦАТ</i>
<i>и-РНК</i>	<i>ЦЦЦ</i>	<i>АЦЦ</i>	<i>ГЦА</i>	<i>ГУА</i>
<i>т-РНК</i>	<i>ГГГ</i>	<i>УГГ</i>	<i>ЦГУ</i>	<i>ЦАУ</i>
<i>Аминокислоты</i>	<i>про</i>	<i>тре</i>	<i>ала</i>	<i>вал</i>

ЛЕКЦИЯ: СВОЙСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

Свойства генетического кода

Основные положения молекулярной биологии утверждают следующее. Каждый вид организмов имеет особый, характерный только для него набор белков, что составляет основу индивидуальной и видовой специфичности. Однако у особей одного вида, включая человека, белки различаются по строению и свойствам.

Наследственная информация о строении белков хранится в молекулах ДНК, которые входят в состав хромосом ядра. ДНК непосредственно участия в синтезе белка не принимает.

Генетическая информация «переписывается» в ядре с молекулы ДНК на молекулу посредника - информационную РНК (и-РНК).

Синтез белка, т.е. сборка белковых молекул, осуществляется в цитоплазме на рибосомах. Информацию к рибосомам приносит информационная РНК (и-РНК).

Перевод последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК и и-РНК в последовательность аминокислот в синтезируемой молекуле белка проходит с использованием специального «шифра», или генетического кода. Для него характерны:

1. Триплетность. Одну аминокислоту кодирует последовательность из трех нуклеотидов, названная триплетом, или кодоном.

2. Вырожденность. Каждая аминокислота зашифрована более чем одним кодоном (исключение - метионин и триптофан, кодируются одним триплетом). Для кодирования 20 аминокислот используется 61 триплет, или кодон. Триплет АУГ, кодирующий метионин, называют стартовым, с него начинается синтез белка. Кодоны УАА, УАГ, УГА – конечные, или терминальные, прекращают синтез белка.

3. Универсальность. У всех организмов одни и те же триплеты кодируют одинаковые аминокислоты.

4. Однозначность. Каждый триплет кодирует только одну аминокислоту.

5. Колинеарность - совпадение последовательностей аминокислот в синтезируемой молекуле белка с последовательностью триплетов в и-РНК (табл. 1).

Таблица 1 - Кодоны матричной РНК

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	УУУФен УУЦФен УУАЛей УУГЛей	УЦУСер УЦЦСер УЦАСер УЦГСер	УАУТир УАЦТир УААСтоп УАГСтоп	УГУЦис УГЦЦис УГАСтоп УГГТри	У Ц А Г
Ц	ЦУУЛей ЦУЦЛей ЦУАЛей ЦУГЛей	ЦЦУПро ЦЦЦПро ЦЦАПро ЦЦГПро	ЦАУГис ЦАЦГис ЦААГлн ЦАГГлн	ЦГУАрг ЦГЦАрг ЦГААрг ЦГГАрг	У Ц А Г
А	АУУИле АУЦИле АУАИле АУГМет	АЦУТре АЦЦТре АЦАТре АЦГТре	ААУАсн ААЦАсн АААЛиз ААГЛиз	АГУСер АГЦСер АГААрг АГГАрг	У Ц А Г
Г	ГУУВал ГУЦВал ГУАВал ГУГВал	ГЦУАла ГЦЦАла ГЦААла ГЦГАла	ГАУАсп ГАЦАсп ГААГлу ГАГГлу	ГГУГли ГГЦГли ГГАГли ГГГГли	У Ц А Г

Примечание. Первое азотистое основание в триплете находится в левом вертикальном ряду, второе - в верхнем горизонтальном, третье - в правом вертикальном. На пересечении линий трех оснований выявляется искомая аминокислота.

Аминокислоты обозначены следующим образом: Ала - аланин, Арг - аргинин, Асн - аспарагин, Асп - аспарагиновая кислота, Вал - валин, Гис - гистидин, Гли - глицин, Глн - глутамин, Глу - глутаминовая кислота, Иле - изолейцин, Лей - лейцин, Лиз - лизин, Мет - метионин, Про - пролин, Сер - серин, Тир - тирозин, Тре - треонин, Три - триптофан, Фен - фенилаланин, Цис - цистеин.

Биосинтез белка

В биосинтезе белка выделяют два основных этапа: транскрипцию и трансляцию.



Рисунок 1. Синтез белка

Транскрипция — это биосинтез молекул и-РНК на соответствующих участках ДНК. Транскрипция происходит только на одной цепи ДНК, которая называется кодирующей, в отличие от другой — некодирующей, или кодогенной. Обеспечивает процесс переписывания специальный фермент РНК-полимераза, который подбирает нуклеотиды РНК по принципу комплементарности.

Синтезированные в процессе транскрипции в ядре молекулы и-РНК покидают его через ядерные поры, а митохондриальные и пластидные и-РНК остаются внутри органоидов. После транскрипции происходит процесс активации аминокислот, в ходе которой аминокислота присоединяется к соответствующей свободной т-РНК.

Трансляция — это биосинтез полипептидной цепи на молекуле и-РНК, при котором происходит перевод генетической информации в последовательность аминокислот полипептидной цепи.

Второй этап синтеза белка чаще всего происходит в цитоплазме, например, на шероховатой ЭПС. Для его протекания необходимы наличие рибосом, активация т-РНК, в ходе которой они присоединяют соответствующие аминокислоты, присутствие ионов Mg^{2+} , а также оптимальные условия среды (температура, рН, давление и т. д.).

Для начала транскрипции (*инициации*) к молекуле и-РНК присоединяется малая субъединица рибосомы, а затем по принципу комплементарности к первому кодону АУГ подбирается т-РНК, несущая аминокислоту метионин. Лишь после этого присоединяется большая субъединица рибосомы. В пределах собранной рибосомы оказываются два кодона и-РНК, первый из которых уже занят. К соседнему с ним кодону присоединяется вторая т-РНК, также несущая аминокислоту, после чего между остатками аминокислот с помощью ферментов образуется пептидная связь.

Когда рибосома передвигается на один кодон и-РНК, первая из т-РНК, освободившаяся от аминокислоты, возвращается в цитоплазму за следующей аминокислотой, а фрагмент будущей полипептидной цепи как бы повисает на оставшейся

т-РНК. К новому кодону, оказавшемуся в пределах рибосомы, присоединяется следующая т-РНК, процесс повторяется, и шаг за шагом полипептидная цепь удлиняется, то есть происходит ее элонгация.

Окончание синтеза белка (**терминация**) происходит, как только в молекуле и-РНК встретится специфическая последовательность нуклеотидов, которая не кодирует аминокислоту (стоп-кодон). После этого рибосома, и-РНК и полипептидная цепь разделяются, а вновь синтезированный белок приобретает соответствующую структуру и транспортируется в ту часть клетки, где он будет выполнять свои функции.

Трансляция является весьма энергозатратным процессом, поскольку на присоединение одной аминокислоты к т-РНК расходуется энергия одной молекулы АТФ, еще несколько используются для продвижения рибосомы по молекуле и-РНК.

Репликация ДНК и синтез белка в клетке протекают по принципу матричного синтеза, поскольку новые молекулы нуклеиновых кислот и белков синтезируются в соответствии с программой, заложенной в структуре ранее существовавших молекул тех же нуклеиновых кислот (ДНК или РНК).

Значение синтеза белка для организма

Синтез белка является важным процессом для организма, поскольку белки выполняют множество функций и играют ключевую роль во многих процессах.

Рост и развитие:

Синтез белка необходим для роста и развития организма. Белки являются основным строительным материалом для клеток, тканей и органов. Они участвуют в образовании новых клеток и тканей, а также в росте и ремонте тканей.

Регуляция функций организма:

Белки играют важную роль в регуляции различных функций организма. Они участвуют в передаче сигналов между клетками, регулируют работу ферментов и гормонов, контролируют обмен веществ и иммунную систему.

Поддержание здоровья и функционирования органов:

Белки необходимы для поддержания здоровья и нормального функционирования органов. Они участвуют в образовании антител, которые защищают организм от инфекций и болезней. Белки также играют важную роль в образовании гемоглобина, который переносит кислород по организму, и миозина, который обеспечивает сокращение мышц.

Энергетический источник:

В случае нехватки энергии, организм может использовать белки в качестве источника энергии. Белки могут быть разрушены и превращены в глюкозу, которая может быть использована клетками для получения энергии.

В целом, синтез белка играет важную роль в поддержании здоровья и нормального функционирования организма. Он необходим для роста и развития, регуляции функций организма, поддержания здоровья органов и обеспечения энергии. Понимание этого процесса помогает нам понять, как поддерживать здоровый образ жизни и предотвращать различные заболевания и нарушения функций организма.