

## Дисциплина **БИОЛОГИЯ**

дата **05.11.2024**

### **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](mailto:olkond@yandex.ru)*

*Задание отправляются день в день, т.е. данную работу необходимо отправить мне на почту 05.11.2024 до 24.00*

*В тетради перед выполнение 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: ЦЦЦАЦГЦАГУА. 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: ГГТТГЦГТЦАТ. 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>ТТГ</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	УУУ Фен УУЦ Фен УУА Лей УУГ Лей	УЦУ Сер УЦЦ Сер УЦА Сер УЦГ Сер	УАУ Тир УАЦ Тир УАА Стоп УАГ Стоп	УГУ Цис УГЦ Цис УГА Стоп УГГ Три	У Ц А Г
Ц	ЦУУ Лей ЦУЦ Лей ЦУА Лей ЦУГ Лей	ЦЦУ Про ЦЦЦ Про ЦЦА Про ЦЦГ Про	ЦАУ Гис ЦАЦ Гис ЦАА Глн ЦАГ Глн	ЦГУ Арг ЦГЦ Арг ЦГА Арг ЦГГ Арг	У Ц А Г
А	АУУ Иле АУЦ Иле АУА Иле АУГ Мет	АЦУ Тре АЦЦ Тре АЦА Тре АЦГ Тре	ААУ Асн ААЦ Асн ААА Лиз ААГ Лиз	АГУ Сер АГЦ Сер АГА Арг АГГ Арг	У Ц А Г
Г	ГУУ Вал ГУЦ Вал ГУА Вал ГУГ Вал	ГЦУ Ала ГЦЦ Ала ГЦА Ала ГЦГ Ала	ГАУ Асп ГАЦ Асп ГАА Глу ГАГ Глу	ГГУ Гли ГГЦ Гли ГГА Гли ГГГ Гли	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 - серии, Тир - тирозин, Тре - треонин, Три - триптофан, Фен - фенилаланин, Цис - цистеин.

## Биосинтез белка

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

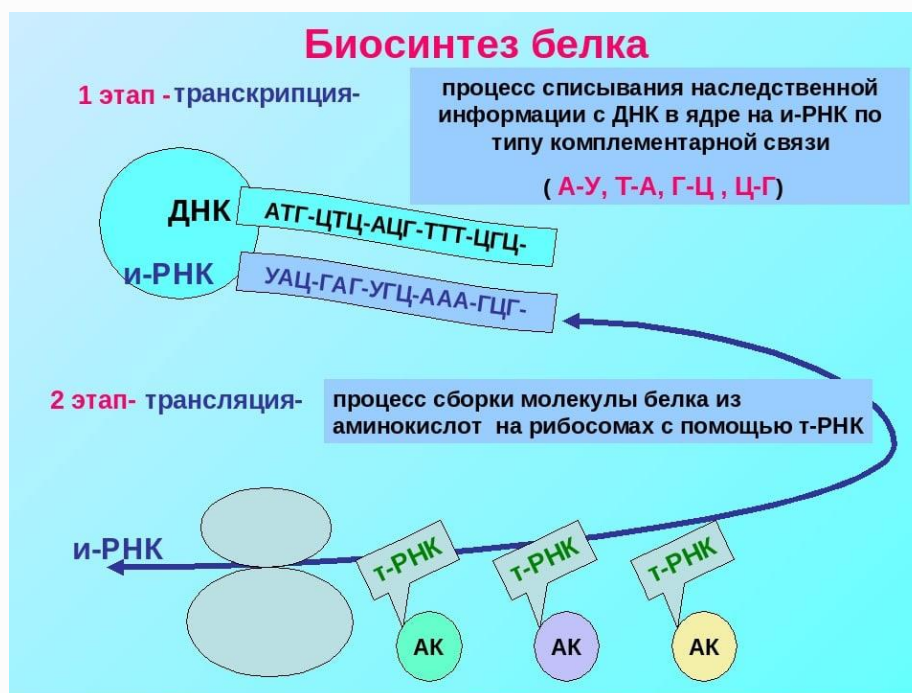


Рисунок 1. Синтез белка

**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 плазмидные 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.