**Нуклеиновые кислоты** – сложные высокомолекулярные биополимеры, мономерами которых

являются *нуклеотиды,* соединенные между собой с помощью мощных ковалентных

*фосфодиэфирных* связей.

**ДНК** – нуклеиновая кислота, мономерами которой являются *дезоксирибонуклеотиды*,

дезоксирибоза

остаток фосфорной кислоты

азотистые основания: А,Т,Г,Ц

***Закономерности количественного содержания нуклеотидов в ДНК***

***(правила Чаргаффа):***

* количество адениновых нуклеотидов в любой молекуле ДНК равно числу тиминовых (А=Т), а гуаниновых - количеству цитозиновых (Г=Ц);
* сумма адениновых и гуаниновых нуклеотидов равна сумме тиминовых и цитозиновых (А+Г= Т+ Ц);
* соотношение суммы молярных концентраций Г=Ц к сумме молярных концентраций А+Т у разных видов значительно изменяется: Г+Ц/А+Т названо коэффициентом специфичности; для бактерий он равен 0,45 -2,8, для высших растений, животных и человека – 0,45-0,94

**Уровни организации молекулы ДНК**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Структура** | **Особенности строения** | **Типы связей** |
| Первичная | Линейная полинуклеотидная цепь со строго определенной последовательностью дезоксирибонуклеотидов | Фосфодиэфирные между дезоксирибонуклеотидами одной цепи |
| Вторичная | Две цепи, ориентированные азотистыми основаниями один напротив другого и закручены в правозакрученную спираль | Водородные связи между комплементарными азотистыми основаниями нуклеотидов разных цепей и гидрофобные связи между витками спирали |
| Третичная | Компактизация (многоразовое свертывание ) с участием белков гистонов и образование суперспирали | Ионные, гидрофобные, ван-дер-вальсовые связи между различными участками макромолекулы |

**Свойства ДНК:**

* ***Антипараллельность:*** одна цепь – 5*I* – 3*I,* а вторая 3*I*–5*I*
* ***Способность к денатурации*** (развертывание спиральной структуры молекулы ДНК в результате разрыва водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями) и ***ренатурации*** (восстановление спиральной структуры молекулы ДНК благодаря образованию водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями)
* ***Стабильность*** за счет нековалентных связеймежду комплементарными азотистыми основаниями
* ***Способность к репликации*** (самоудвоению) ***и репарации*** (∑процессов обнаружения и устранения повреждений молекулы)

**Репликация ДНК** - процесс самоудвоения ДНК, который обеспечивает точное копирование

генетической информации и передачу ее из поколения в поколение. Принципы репликации:

* ***Комплементарность***: А= Т, Г= Ц
* ***Полуконсервативность***: каждая из двух дочерних молекул ДНК получает одну цепь от материнской молекулы, а другая цепь синтезируется из нуклеотидов
* ***Антипараллельность***: на лидирующей цепи синтез осуществляется в одном направлении, а на отстающем – в противоположном.

**Инициация** – начало репликации:

образование ***репликативной вилки:*** ДНК- топоизомераза расплетает спираль ДНК,

к ней снаружи прикрепляются белки, которые не дают вновь свернуться,

ДНК-геликаза и дестабилизирующие белки разделяют ДНК на 2 цепи;

присоединение ферментов, катализирующих удлинение цепей: ДНК- праймазы и

ДНК- полимеразы

**Элонгация –** наращивание цепей ДНК-полимеразой происходит асимметрично:

***лидирующая цепь*** синтезируется непрерывно, по ходу расплетания ДНК геликазой

***отстающая цепь*** строится в противоположном направлении, против направления

движения геликазы => образуются фрагменты Оказаки, сшивание

фрагментов осуществляет ДНК-лигаза

**Терминация** – завершение репликации

***дозревание:*** ферменты - рестриктазы удаляют праймеры, без которых

ДНК-полимераза не могла приступить к работе

***сшивание:*** соединение лигазой отдельных фрагментов Оказаки

**РНК** – тип нуклеиновых кислот, которые являются линейными полимерами, и состоят

из *рибонуклеотидов*

рибоза

остаток фосфорной кислоты

способны к *денатурации и ренатурации* азотистые основания: А, **У** ,Г,Ц

характерна *лабильность* (нестабильность)

неспособны к репликации и репарации

образуются в результате матричного синтеза на одной из цепи ДНК

**Уровни организации молекулы РНК**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Структура** | **Особенности строения** | **Типы связей** |
| Первичная | Линейная полинуклеотидная цепь со строго определенной последовательностью рибонуклеотидов | Фосфодиэфирные между рибонуклеотидами одной цепи |
| Вторичная | Цепь рибонуклеотидов, свернутая в «листок клевера»  у т-РНК | Водородные связи между комплементарными азотистыми основаниями нуклеотидов разных витков спирали |
| Третичная | Г- структура | Ионные, гидрофобные, ван-дер-вальсовые связи между различными участками макромолекулы |

**Сравнительная характеристика и-РНК, т-РНК и р-РНК**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Признаки** | **и-РНК** | **т-РНК** | **р-РНК** |
| Содержание в клетке | 0,5-1% всей РНК | Около 10% всей РНК | 80-90% всей РНК |
| Количество нуклеотидов | 300-3000 | 70-100 | 3000-4000 |
| Вторичная структура | Согнутая цепь | «Листок клевера» | Спираль |
| Третичная структура | Нитка, намотанная на катушку | В виде локтевого сгиба | Имеет форму клубка |
| Расположение в клетке | Ядро, цитоплазма | Цитоплазма | Рибосомы, митохондрии |
| Функции | Перенос генетической информации от ДНК к рибосомам | Активация и перенос аминокислот к рибосомам | Входят в состав рибосом, отвечает за биосинтез белка |

**Сравнительная характеристика ДНК и РНК**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признаки** | **ДНК** | **РНК** |
| Содержание в клетке | До 10% сухой массы | В 5-10 раз больше |
| Распределение в клетке | Неравномерное – содержится в ядре и цитоплазме, внутри хлоропластов и митохондрий | Более равномерное – содержится в ядре и цитоплазме (органеллы, гиалоплазма) |
| Количество цепей | 2 | 1 |
| Мономеры | Дезоксирибонуклеотиды | Оксирибонуклеотиды |
| Азотистые основания | А,**Т**,Г,Ц | А,**У**,Г,Ц |
| Пентоза | Дезоксирибоза | Оксирибоза |
| Свойства | Способна к самоудвоению, стабильна | Не способна к самоудвоению, лабильна |
| Функции | Сохранение, реализация и предача наследственной информации | Биосинтез белков, т-РНК входит в состав рибосом |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Отличительные признаки** | **Белки (Протеины)** | **Нуклеиновые кислоты** |
| Открытые | В 1728 году Беккари выделил первое белковое вещество с пшеничной муки и назвал его «клейковина» | В 1868 году Ф.Мишер выделил нуклеиновые кислоты с ядер клеток гноя «нуклеин» |
| Содержание в клетке | До 50% сухого содержимого клеток | 1-10% сухой массы клеток |
| Химический состав | Азот составляет в среднем 16% от сухой массы и содержит серу | Частица азота непостоянна |
| Молекулярная масса | Большая – от 4000 до нескольких миллионов дальтон | От 25000 (тРНК) до 1011(ДНК) |
| Мономеры | 20 аминокислот | 5 нуклеотидов |
| Тип химической связи между мономерами | Пептидная связь | Фофсодиэфирные связи |
| Принцип комплиментарности | Не свойственны | Наблюдаются |
| Самокопирование | Отсутствует | Способны |
| Функции | Ферментативная, защитная, регуляторная, рецепторная, резервная, сократительная, токсическая | Сохранение, реализация и передача наследственной информации |