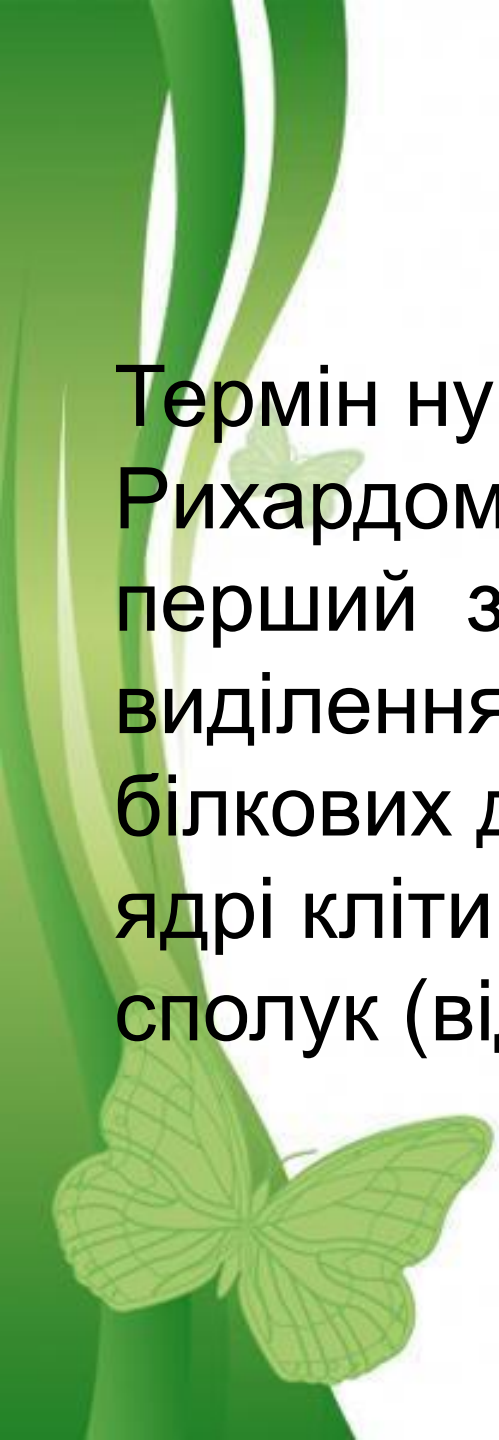




Нуклеїнові кислоти

Нуклеїнові кислоти

Це складні високомолекулярні біополімери, мономерами яких є нуклеотиди. Природні нуклеїнові кислоти — ДНК і РНК — виконують у всіх живих організмах роль передачі і експресії генетичної інформації.



Термін нуклеїнові кислоти був введений Рихардом Альтманом. Він же розробив перший зручний і загальний спосіб виділення нуклеїнових кислот без білкових домішок. Вперше їх виявлено в ядрі клітини, звідки й походить назва цих сполук (від лат. нуклеус — ядро).

Нуклеїнові кислоти

- ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота
- РНК – рибонуклеїнова кислота

Це найбільш високомолекулярні речовини у клітині; маса ДНК у декілька сот разів перевищує масу РНК

Дезоксирибонуклеїнова кислота

- Забезпечує зберігання, передачу з покоління в покоління і реалізацію генетичної програми розвитку й функціонування живих організмів.
- Основна роль ДНК в клітинах — довготривале зберігання інформації про структуру РНК і білків.

Дезоксирибонуклеїнова кислота

- У клітинах еукаріотів (наприклад, тварин, рослин або грибів) ДНК міститься в ядрі клітини в складі хромосом, а також в деяких клітинних органелах (мітохондріях і пластидах).
- У клітинах прокаріотів (бактерій і архей) кільцева або лінійна молекула ДНК, так званий нуклеоїд, міститься в цитоплазмі і прикріплена зсередини до клітинної мембрани.
- У них і у нижчих еукаріотів (наприклад дріжджів) зустрічаються також невеликі автономні кільцеві молекули ДНК, так звані плазміді.
- Крім того, одно- або дволанцюгові молекули ДНК можуть утворювати геном ДНК-вірусів.

Дезоксирибонуклеїнова кислота: будова

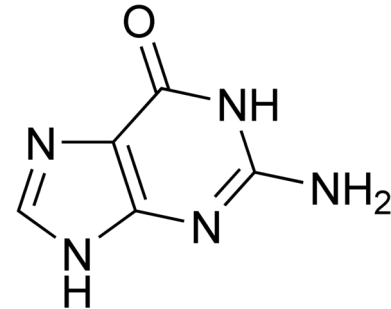
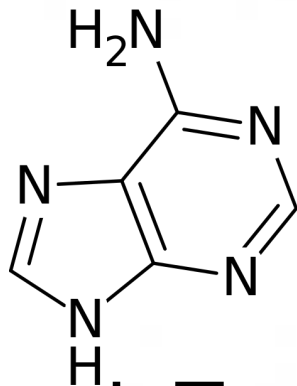
- ДНК — це довга полімерна молекула, що складається з послідовності блоків — нуклеотидів. Кожний нуклеотид складається з азотистої основи, цукру (дезоксирибози) і фосфатної групи

Нуклеотиди

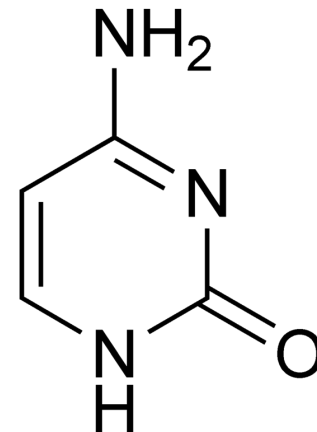
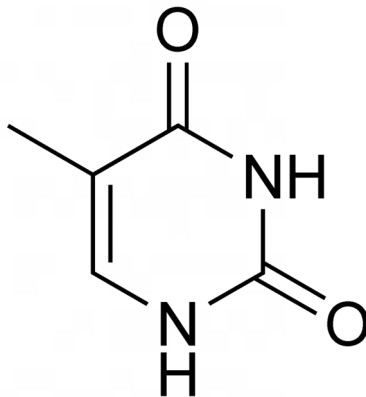
- Кожний нуклеотид складається з азотистої основи, цукру (дезоксирибози) і фосфатної групи
- Азотисті основи — гетероциклічні органічні сполуки, похідні піримідину і пурину

Азотисті основи

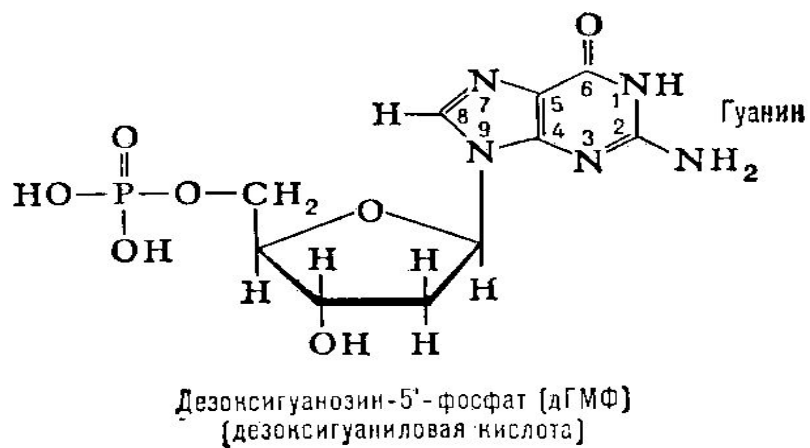
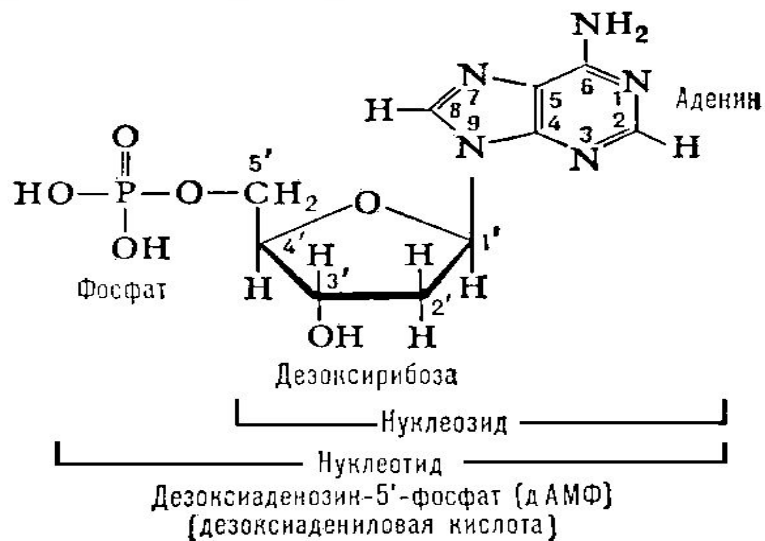
- Пуринові: аденін (А) та гуанін (G)



- Піримідинові: Тимін (Т) та цитозин (С)



Дезоксирибонуклеотиди

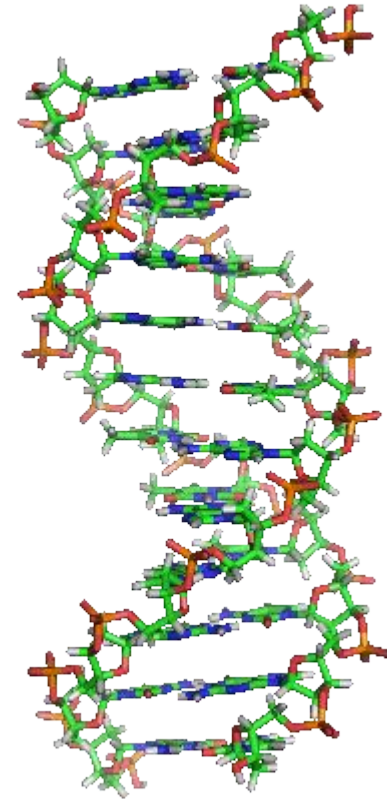


Полімер ДНК

- має досить складну структуру:
- Нуклеотиди ковалентно сполучені між собою в довгі полінуклеотидні ланцюжки за допомогою фосфодіестерних зв'язків між третім і п'ятим атомами вуглецю сусідніх молекул дезоксирибози, в результаті взаємодії між 3-гідроксильною (3 — OH) групою однієї молекули дезоксирибози і 5-фосфатною групою (5 — PO₃) іншої
- Асиметричні кінці ланцюжка ДНК називаються 3' (три-прайм) і 5' (п'ять-прайм). Полярність ланцюжка грає важливу роль при синтезі ДНК.
- Ці ланцюжки в переважній більшості випадків (окрім деяких вірусів, що мають одноланцюжковий ДНК-геном), у свою чергу, попарно об'єднуються за допомогою водневих зв'язків у структуру, що отримала назву подвійної спіралі

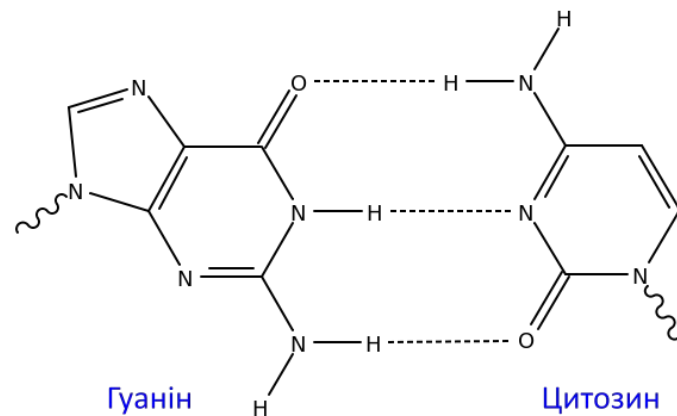
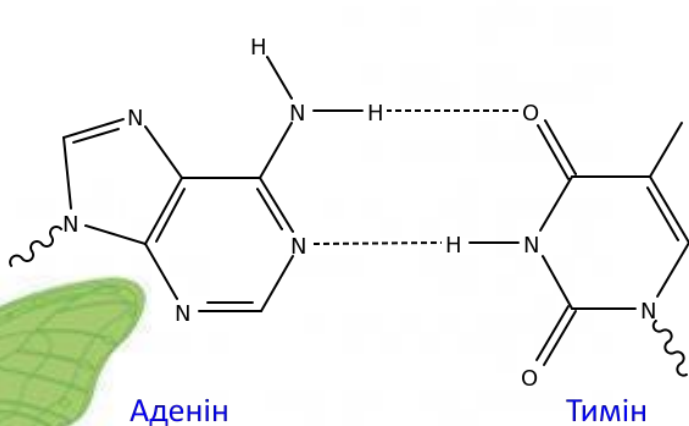
Подвійна спіраль

Ланцюжки в переважній більшості випадків (окрім деяких вірусів, що мають одноланцюжковий ДНК-геном), у свою чергу, попарно об'єднуються за допомогою водневих зв'язків у структуру, що отримала назву подвійної спіралі

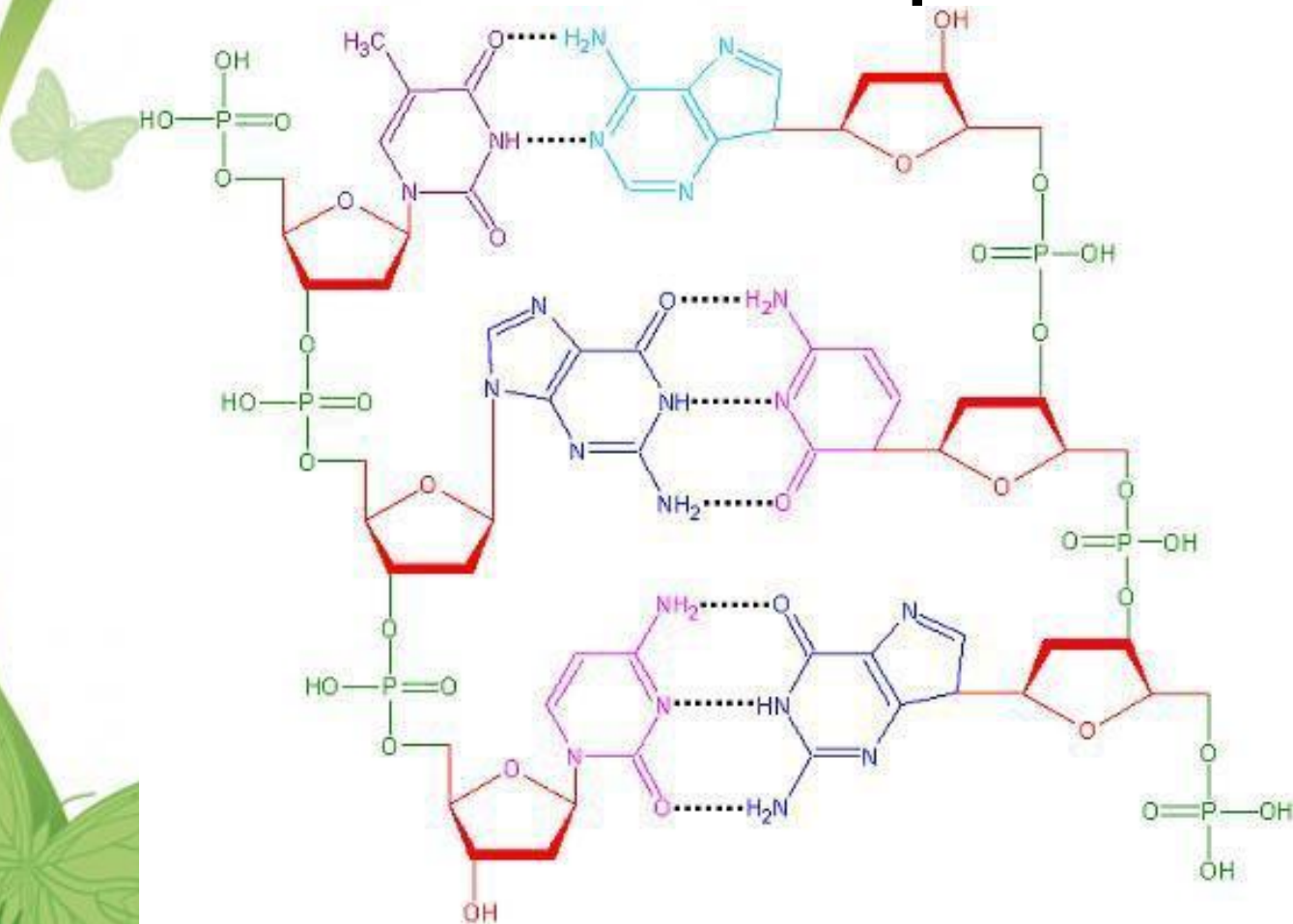


Принцип комплементарності

Азотисті основи одного з ланцюжків сполучені з азотистими основами іншого ланцюжка водневими зв'язками згідно з принципом комплементарності: **аденін** з'єднується тільки з **тиміном**, **гуанін** — тільки з **цитозином**.

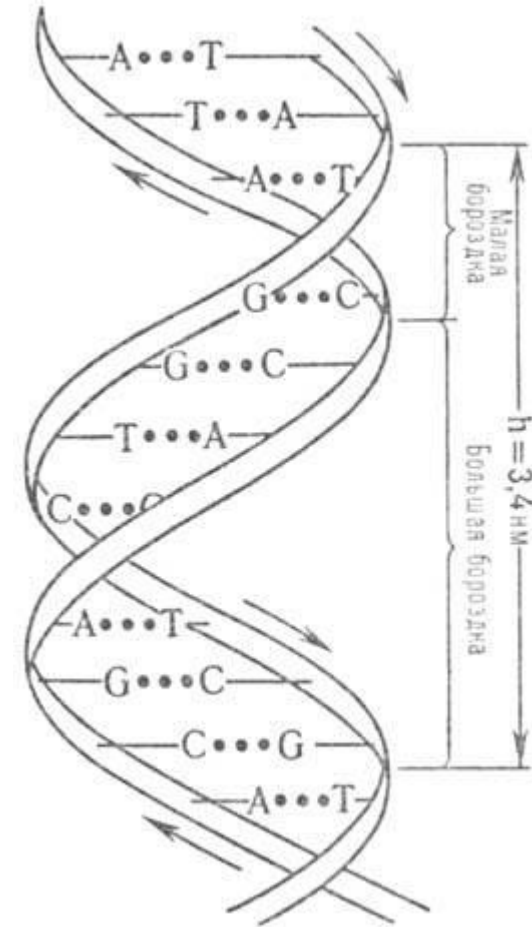


Принцип комплементарності

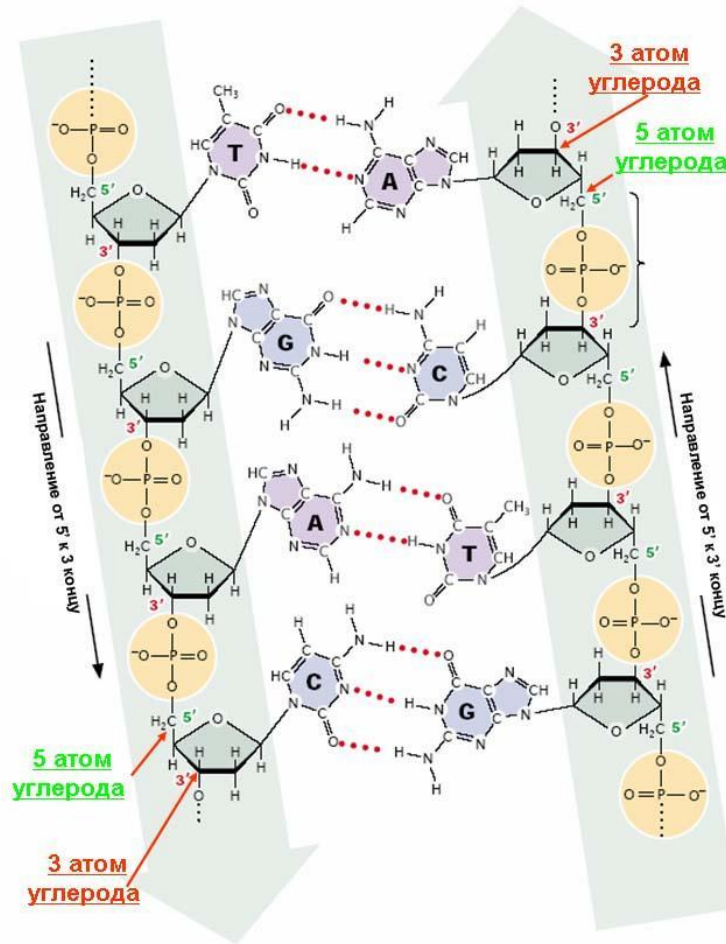


Подвійна спіраль

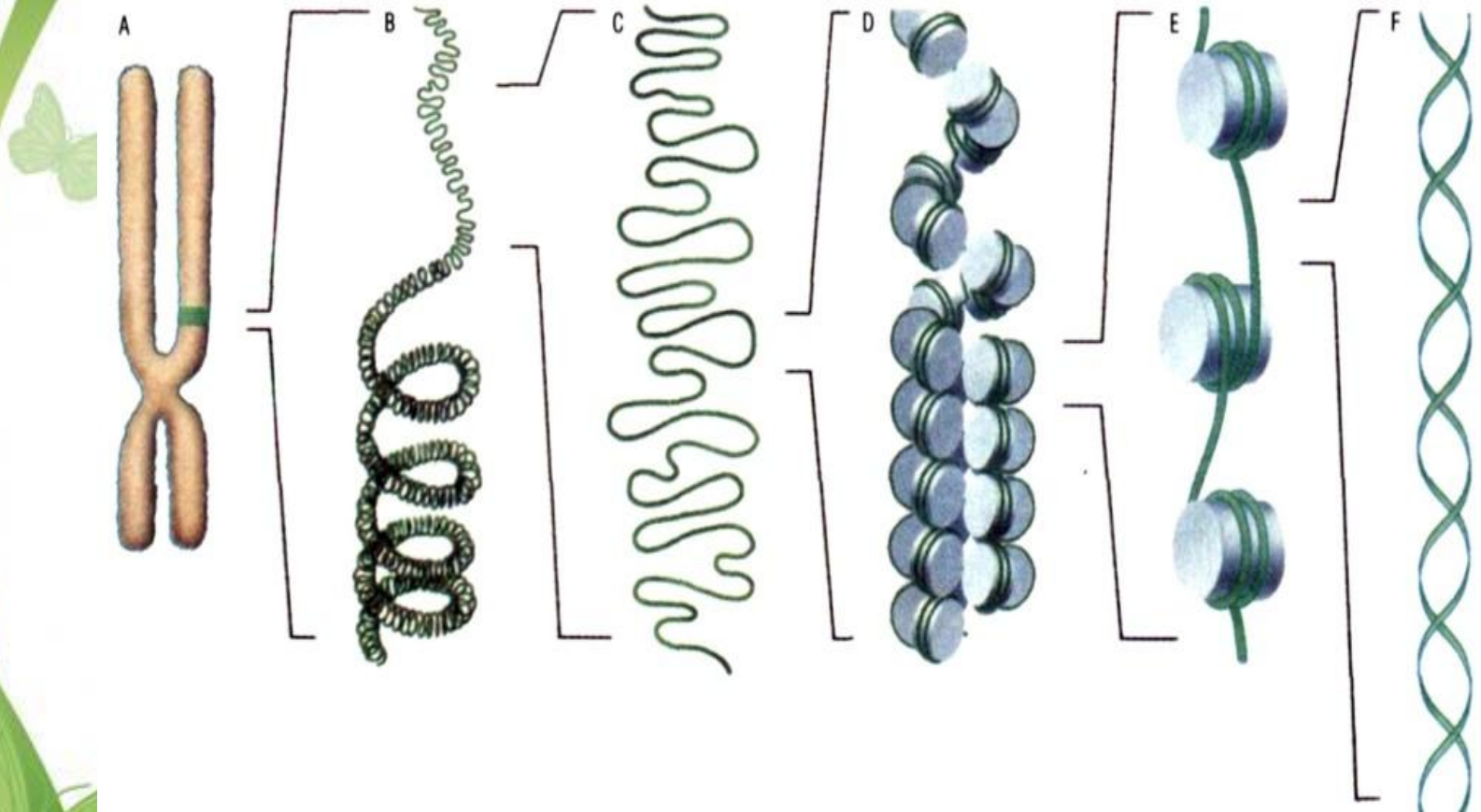
- Ширина подвійної спіралі в її найпоширенішій В-формі становить від 22 до 24 Å, або 2,2 — 2,4 нм, а довжина кожного нуклеотида 3,3 Å (0,33 нм).
- У подвійній спіралі розрізняють малу (12 Å) і велику (22 Å) борозенки
- Довжина всієї молекули залежить від виду організму, та може складати від десятків мікрон у деяких вірусів до кількох метрів (в одній хромосомі) у деяких рослин.



Подвійна спіраль



Просторова укладка ДНК



Рибонуклеїнові кислоти

Клас нуклеїнових кислот, лінійних полімерів нуклеотидів, до складу яких входять залишок фосфорної кислоти, **рибоза** (на відміну від ДНК, що містить дезоксирибозу) і азотисті основи — аденін, цитозин, гуанін і **урацил** (на відміну від ДНК, що замість урацила містить тимін)

Рибонуклеїнові кислоти

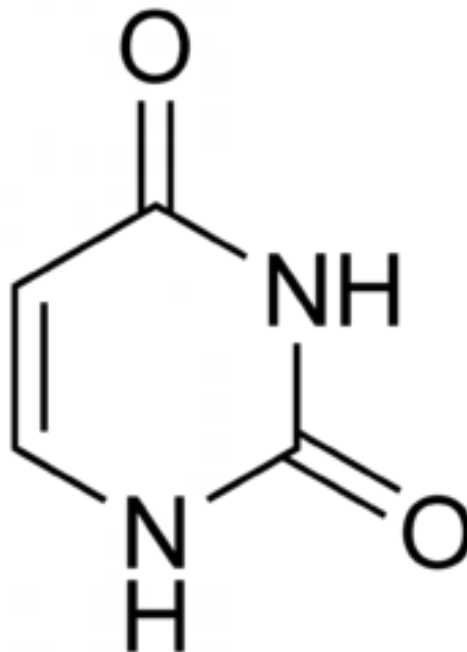
- РНК містяться головним чином в **цитоплазмі клітин.**
- РНК синтезуються в клітинах всіх клітинних живих організмів, а також містяться в віроїдах та деяких вірусах.

Основні функції РНК

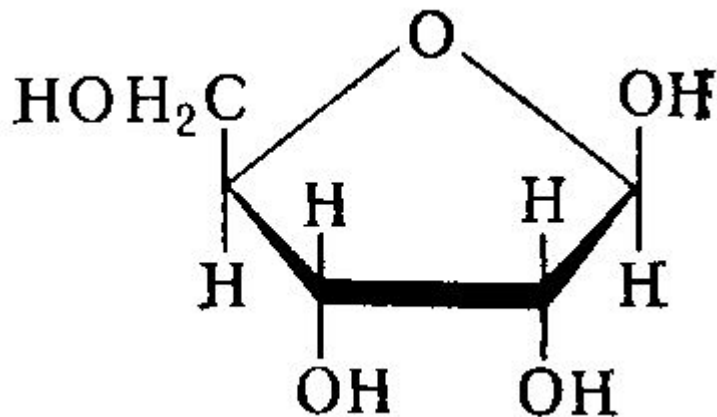
- шаблон для трансляції генетичної інформації в білки
- поставка відповідних амінокислот до рибосом.
- у вірусах є носієм генетичної інформації (кодує білки оболонки та ферменти вірусів)

Будова РНК

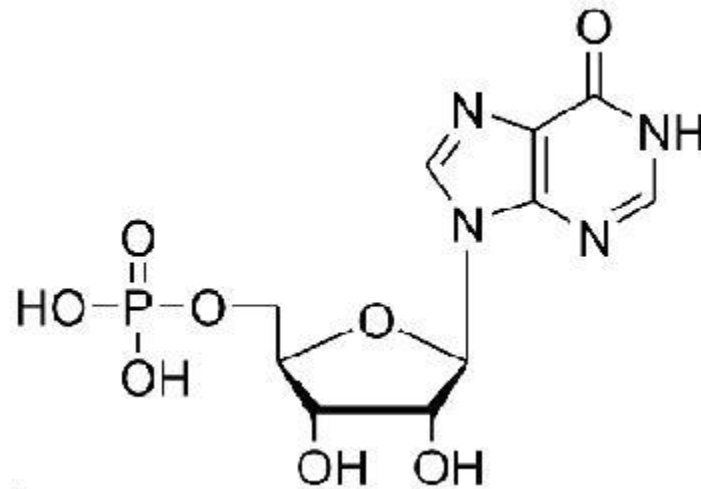
- **Урацил**



- **Рибоза**



Рибонуклеотид



Види РНК

- Матрична рибонуклеїнова кислота
- Транспортні РНК
- Рибосомальні РНК
- МікроРНК

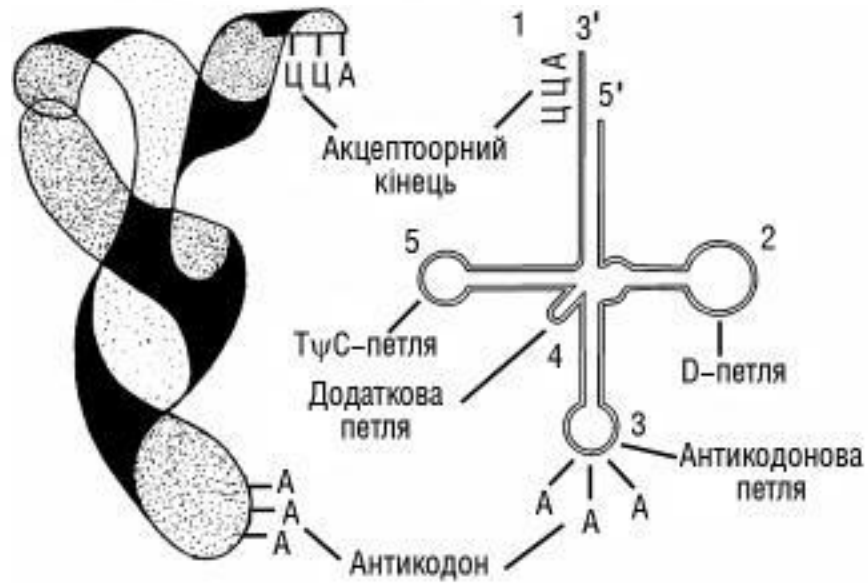
Матрична рибонуклеїнова кислота

- РНК, що відповідає за перенесення інформації про первинну структуру білків від ДНК до місць синтезу білків.
- мРНК синтезується на основі ДНК в ході транскрипції, після чого, у свою чергу, використовується під час трансляції як матриця для синтезу білків. Тим самим мРНК грає важливу роль в «прояві» (експресії) генів.

Транспортні РНК

- Малі, що складаються з приблизно 80 нуклеотидів, молекули з консервативною третинною структурою.
- Вони переносять специфічні амінокислоти до місця синтезу пептидного зв'язку в рибосомі.
- Кожна тРНК містить ділянку для приєднання амінокислоти і антикодон для пізнавання та приєднання до кодону мРНК.

Транспортні РНК



Рибосомальні РНК

є центральним компонентом рибосоми, комплексу, що збирає білки у клітині.

рРНК синтезується в ядерці.

рРНК разом з 70-80 рибосомними білками потім збираються в дві складні субодиниці (велика і маленька субодиниці).

Між ДНК і РНК є три основні відмінності:

- I. ДНК містить цукор дезоксирибозу, РНК — рибозу, у якої є додаткова, порівняно з дезоксирибозою, гідроксильна група. Ця група збільшує ймовірність гідролізу молекули, тобто зменшує стабільність молекули РНК.
- II. Нуклеотид, комплементарний аденін, в РНК не тимін, як в ДНК, а урацил — неметилована форма тиміну.
- III. ДНК існує у формі подвійної спіралі, що складається з двох окремих молекул. Молекули РНК, в середньому, набагато коротше і переважно одноланцюжкові.