

# ДӘРІС 1

- **Тақырыбы: Тұқымқуалаушылықтың молекулалық негіздері. Тұқым қуалайтын ақпараттың жүзеге асырылуы.**
- **Мақсаты: Тұқымқуалаушылықтың молекулалық негіздерін анықтау. Геннің молекулалық биологиясын зерттеу. Тұқым қуалайтын ақпараттың жүзеге асырылуы.**

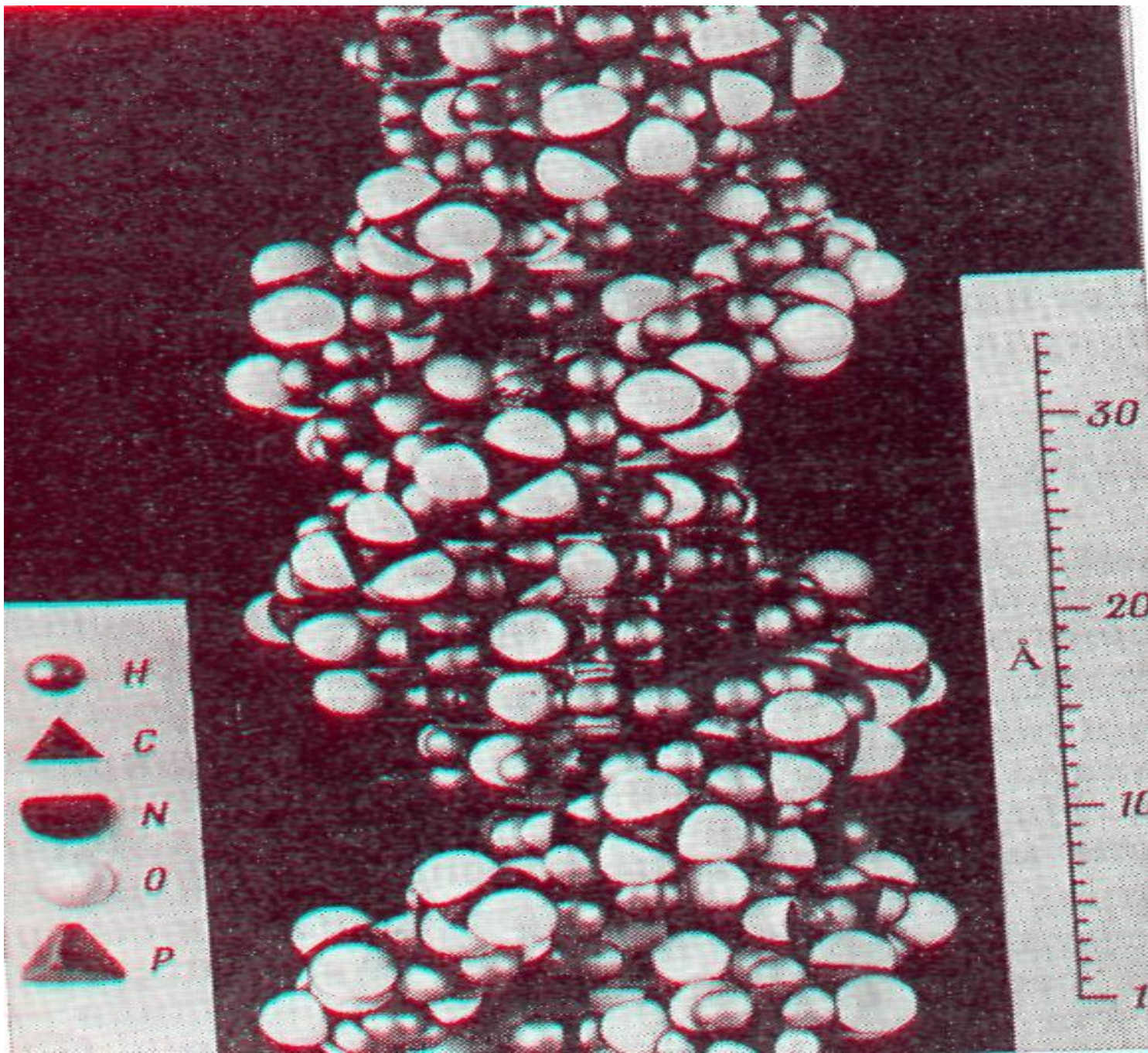
# Дәрістің сұрақтары:

- Тұқымқуалаушылықтың материалдық негізін анықтау тарихы.
- Нуклейн қышқылдары, түрлері.
- ДНҚ молекуласының құрылымы, қызметі, қасиеттері, маңызы.
- РНҚ түрлері, құрылым ерекшеліктері, атқаратын қызметтері, маңызы.
- Геннің молекулалық биологиясы.
- Тұқым қуалайтын ақпараттың жүзеге асырылуы.

## **Тұқымқуалаушылықтың материалдық негізін анықтау:**

- 1868 жылы швейцария ғалымы Ф.Мишер ірің жасушаларының ядросынан нуклеин қышқылын бөліп алды.**
- 1924 жылы биолог Р. Фельген ДНҚ-ның хромосома құрамында болатынын анықтады.**
- Ф. Гриффит (1928) пневмококк- бактерияларымен тәжірибесінде ДНҚ молекуласының генетикалық ролін трансформация құбылысымен дәлелдеді .**
- О. Эвери, К. Маклеод және М.Маккарти (1944) тірі ағзалардағы генетикалық ақпаратқа ДНҚ жауапты екенін пробиркада дәлелдеді (трасформация).**

- **1952 жылы А. Херши және М. Чейз T2 бактериофагына жасаған тәжірбиелерінде ДНҚ молекуласының ролін көрсетті (трансдукция).**
- **Р.Франклин мен М.Уилкинстің жасаған ДНҚ рентгенограммасына және Чаргаффың эквиваленттік ережесіне сүйене отырып 1953 жылы Дж.Уотсон, Ф.Крик ДНҚ-ның қос спиральді моделін құрды.**

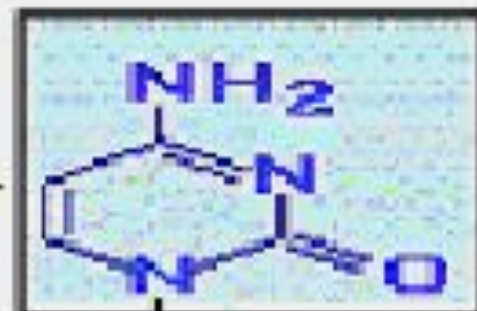


# Нуклеин қышқылдары (НҚ):

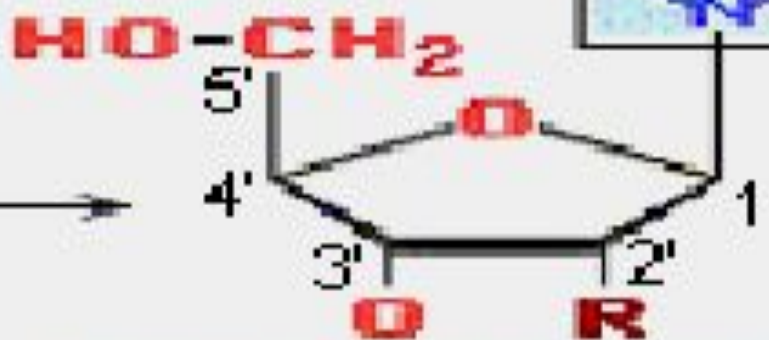
- НҚ - биополимерлер, мономері – нуклеотидтер.
- НҚ типтері:
- Дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ)
- Рибонуклеин қышқылы (РНҚ)

# Нуклеотидтің құрылымы:

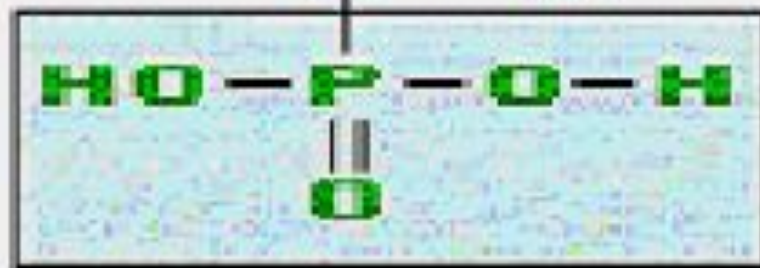
азоттық негіздер



моносахарид:  
рибоза немесе  
дезоксирибоза



фосфор қыш.  
қалдығы



**Әр нуклеотид құрамына үш зат кіреді:**

- -бескөміртектік моносахарид немесе пентоза (рибоза немесе дезоксирибоза);**
- -фосфор қышқылының қалдығы ;**
- - 5 түрлі азоттық негіздер – пуриндер (аденин (А),гуанин(Г)), пиримидиндер (цитозин (Ц), тимин (Т) немесе урацил (У)).**



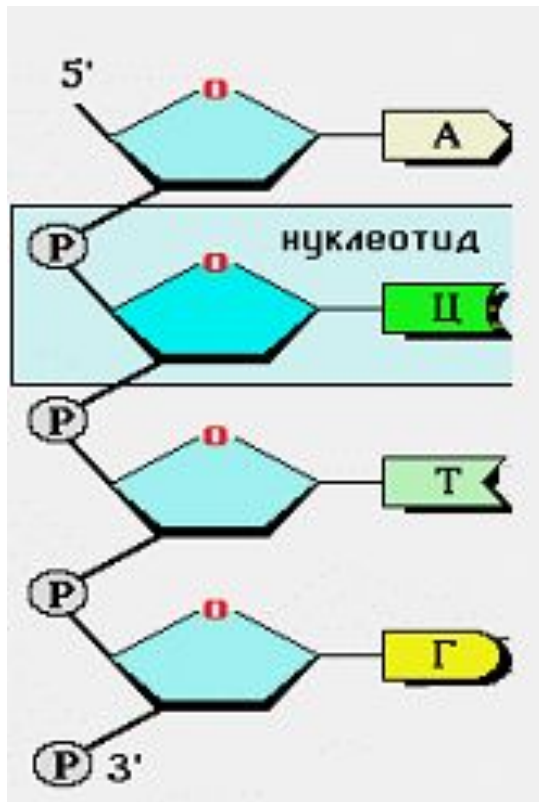
# ДНҚ- дезоксирибонуклеин қышқылы



## *Нуклеотидтер құрамы:*

- *-дезоксирибоза,*
- *-фосфор қышқылының қалдығы*
- *- 4 түрлі азоттық негіздердің бірі – (А, Г, Ц, Т) .*

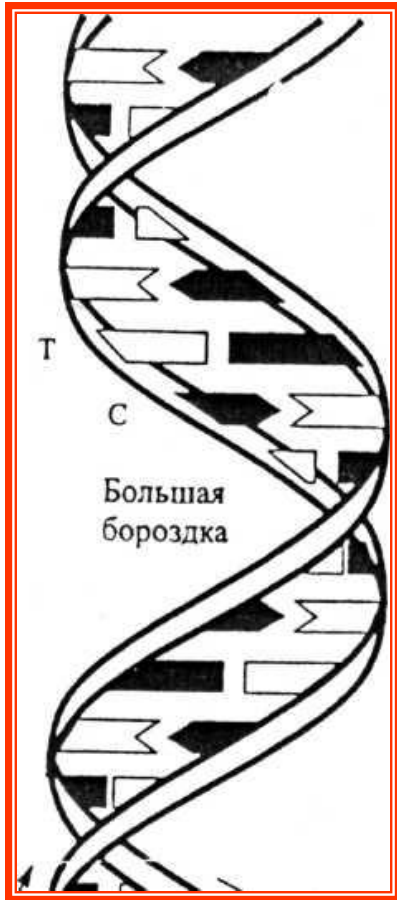
# ДНҚ- дезоксирибонуклеин қышқылы екі полинуклеотидтік тізбектен тұратын спираль



ДНҚ- жеке нуклеотидтерден түзілген қос полинуклеотидтік тізбегі комплементарлы принцип бойынша (А- Т, Ц-Г) түзіліп, антипараллель орналасады, (5'-3'және 3'-5') ;

- дезоксирибоза арасындағы байланыстар; қалдықтарының фосфодиэфирлік
- азоттық негіздер мен дезоксирибоза қалдықтарының арасындағы гликозидтік байланыстар арқылы түзіледі.

# ДНҚ-ның кеңістіктегі құрылымдары:



- ДНҚ молекуласы өз осінің бойында оралып, спираль түзеді.
- Орамдарының бағытына қарай оның кеңістіктік құрылымдарының келесі түрлерін ажыратады:
- Оң жаққа оралған формасы – B, A, C, D.
- Сол жаққа оралған формасы – Z- формасы.

# Нуклеотидтердің байланысу түрлері:

- Полинуклеотидтік тізбектегі нуклетидтер бір-бірімен коваленті(мықты) түрде, алдыңғы нуклеотидтің фосфор қышқыл қалдығы келесі нуклеотидтің дезоксирибозасымен фосфодиэфирлік байланыста болады.
- Қос тізбектегі пуриндік негіздермен пиримидиндік негіздер комплементарлық принципте сутектік байланыста болады: А = Т; Г ≡ Ц.

# ДНҚ-ның қасиеттері:

- Екі еселенуге (репликацияға, редупликацияға) қабілеттілігі;
- ДНҚ молекуласындағы А мөлшері Т-ге, Г-нің мөлшері Ц-ге тең болады:  $A = T$  ;  
 $C \equiv G$ ;
- Түрлік ерекшелігі –  $A+T / C+G$  нуклеотидтердің арақатынасы әр түрге тән:
  - $A+T / C+G = 1,52$  — адамда,
  - $1,0$  — саңырауқұлақтарда,
  - $0,9$  — бактерияларда (E.Coli).

## ДНҚ молекуласының ерекшеліктері:

- ДНҚ молекуласының **тұрақтылығы (стабильдігі)** – молекула құрамындағы **фосфодиэфирлік, гликозидтік және сутектік байланыстар** ДНҚ молекуласының тұрақтылығын қамтамасыз етеді.
- ДНҚ молекуласыдағы **мутациялар репарацияланады** (қалпына келе алады).
- ДНҚ молекуласында гендердің **рекомбинациясы** (мейоз кезінде қайта үйлесуі) **жүреді**.

# **ДНҚ-НЫҢ ҚЫЗМЕТТЕРІ:**

- **Тұқым қуалау ақпаратын сақтау;**
- **Тұқым қуалау ақпаратын ұрпақтан ұрпаққа беру.**

# РНҚ- рибонуклеин қышқылы



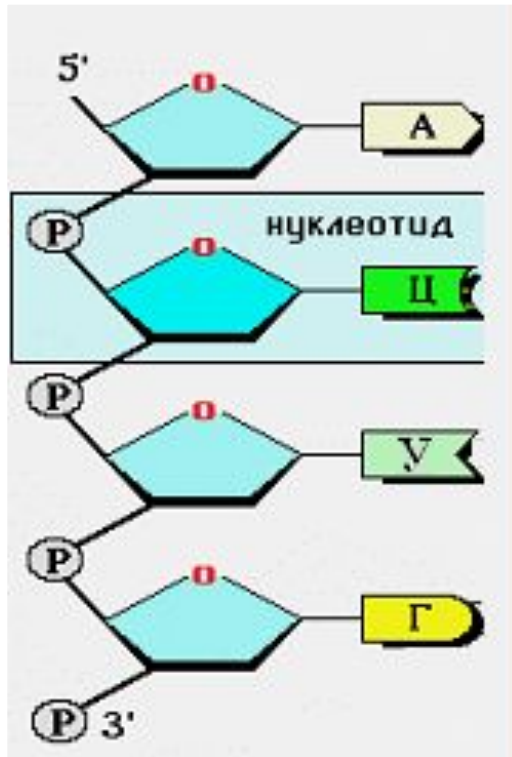
## Нуклеотид құрамы:

- -рибоза,
- -фосфор қышқылының қалдығы,
- - 4 түрлі азоттық негіздері – А, Г, Ц, У) .



# РНҚ- рибонуклеин қышқылы - бір полинуклеотидтік тізбек

РНҚ- жеке нуклеотидтерден  
түзілген полинуклеотидтік тізбек



- рибоза қалдықтарының арасындағы фосфодиэфирлік байланыстар
- азоттық негіздер мен рибоза қалдықтарының арасындағы гликозидтік байланыстар арқылы түзіледі.

# **РНҚ-ның негізгі қызметі**

- **Тұқым қуалау ақпаратын жүзеге асыру**
- **РНҚ құрылымдық-функциональдық ерекшелігіне қарай 3-ке бөлінеді:**
- **Ақпараттық РНҚ (а-РНҚ)**
- **Тасмалдаушы РНҚ (т-РНҚ)**
- **Рибосомалық РНҚ (р-РНҚ)**

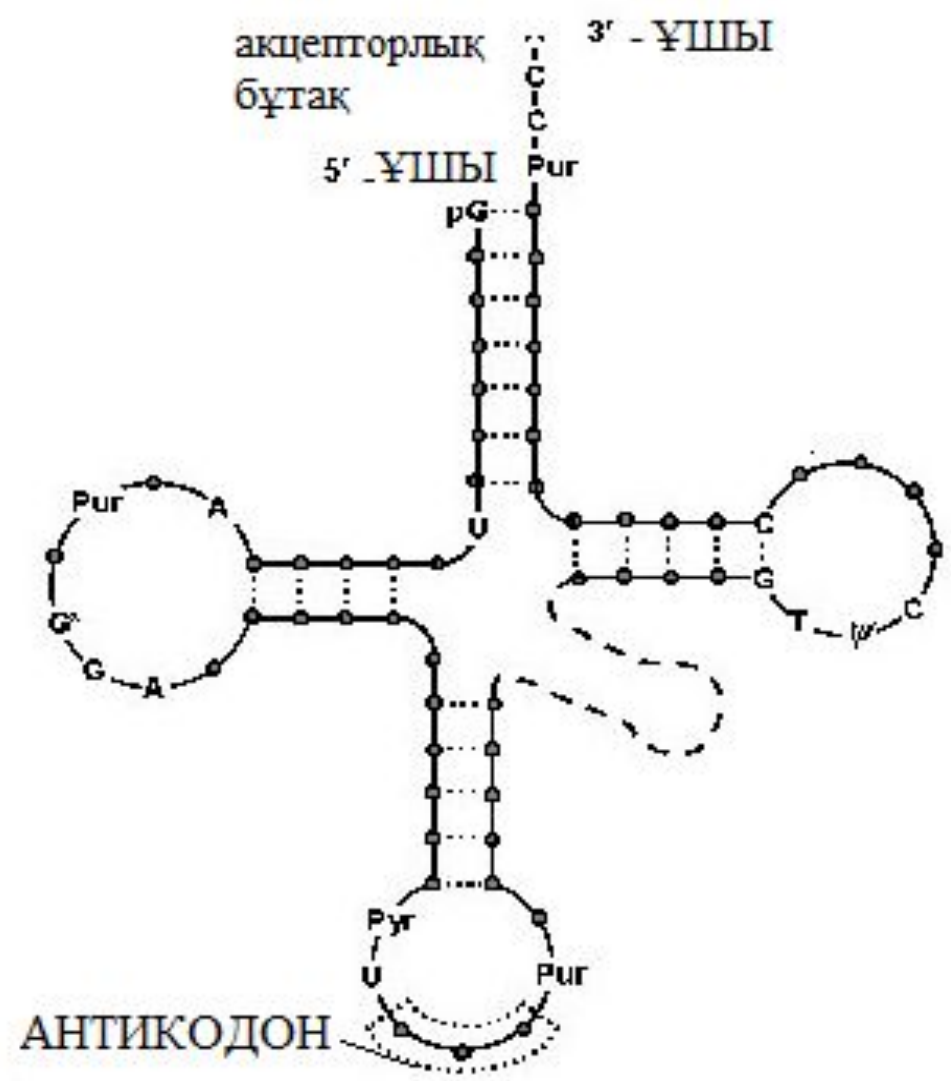
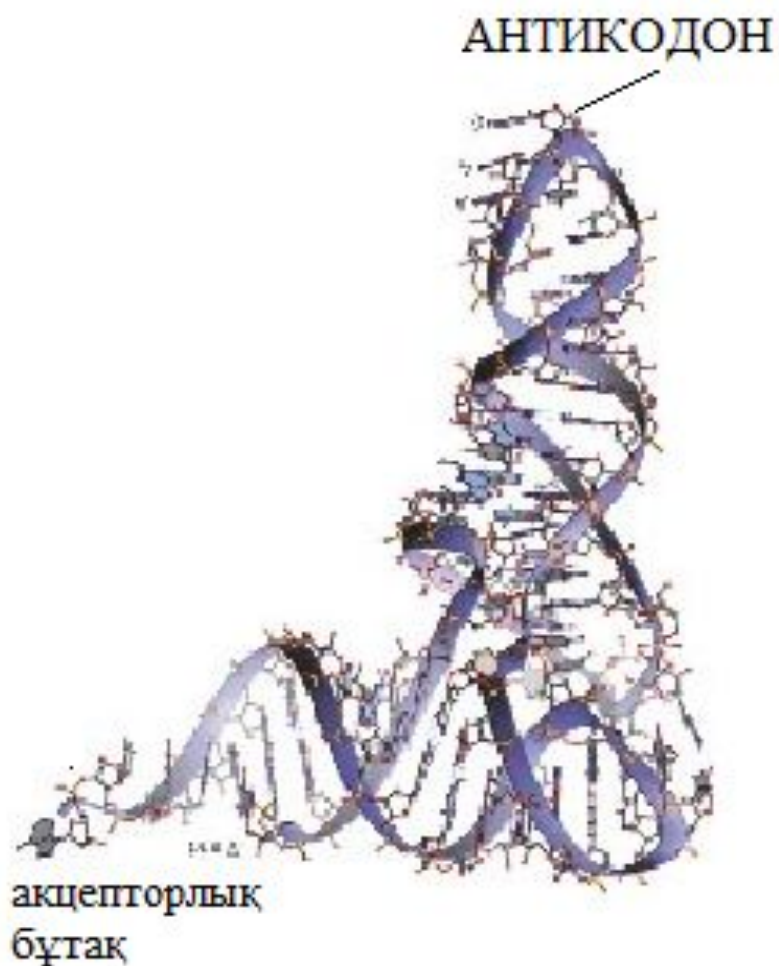
## **а- РНК**

- **аРНК (мРНК) – генетикалық ақпаратты ДНК молекуласынан көшіріп алып цитоплазмаға белок синтезделетін жерге жеткізеді.**
- **Құрамына 300-ден 3000 дейін нуклеотидтер кіреді,**
- **жасушадағы барлық РНК мөлшерінің 5 % (0,5-1) құрайды.**

# т РНҚ

- **тРНҚ – аминқышқылдарын тасымалдайды, трансляция кезінде адапторлық қызмет атқарады, аРНҚ-дағы кодондарды танып аминқышқылдарының колинеарлы түрде полипептидтік тізбектің синтезделуін қамтамасыз етеді,**
- **құрамына 70-тен 100-ге дейін нуклеотид кіреді,**
- **жасушадағы барлық РНҚ мөлшерінің 5-9 % құрайды.**

# T- РНК



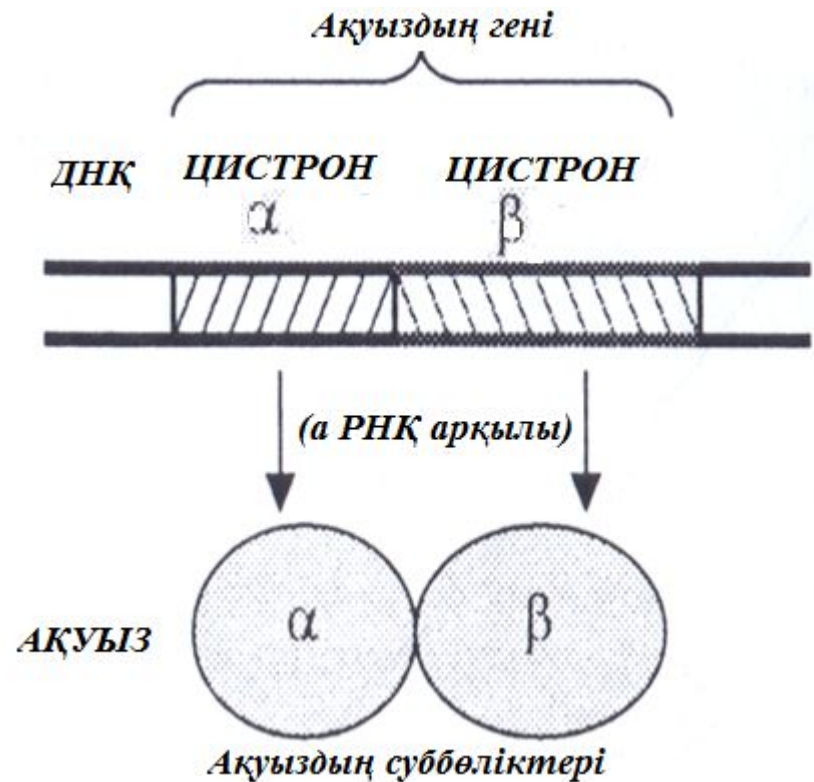
# **р- РНК**

- **рРНК - рибосоманың құрылымдық бөлігі, рибосоманың аРНК-ны танып байланысуын қамтамасыз етеді,**
- **құрамына 3000-нан 5000-ге дейін нуклеотид кіреді,**
- **жасушадағы барлық РНК мөлшерінің 90 % құрайды.**

- **ГЕН - ДНҚ МОЛЕКУЛАСЫНЫҢ** полипептидтік тізбек немесе РНҚ-ының құрылымын анықтайтын бөлігі. Ақуыздардың құрылымын анықтайтын гендермен қатар, төрт түрлі рРНҚ және бірнеше ондаған тРНҚ синтеделуін бақылайтын гендер бар.
- Ағзаның тұқым қуалайтын ақпаратын, гаплоидтық гендердегі толық жиынтығын **ГЕНОМ** дейді.
- 2003 жылғы мәліметтер бойыша адамның геномында 30000 ген бар, ал *E. coli* бактериясында – 2500-ге жуық.

# Генетикалық материал құрылымының жалпы принциптері:

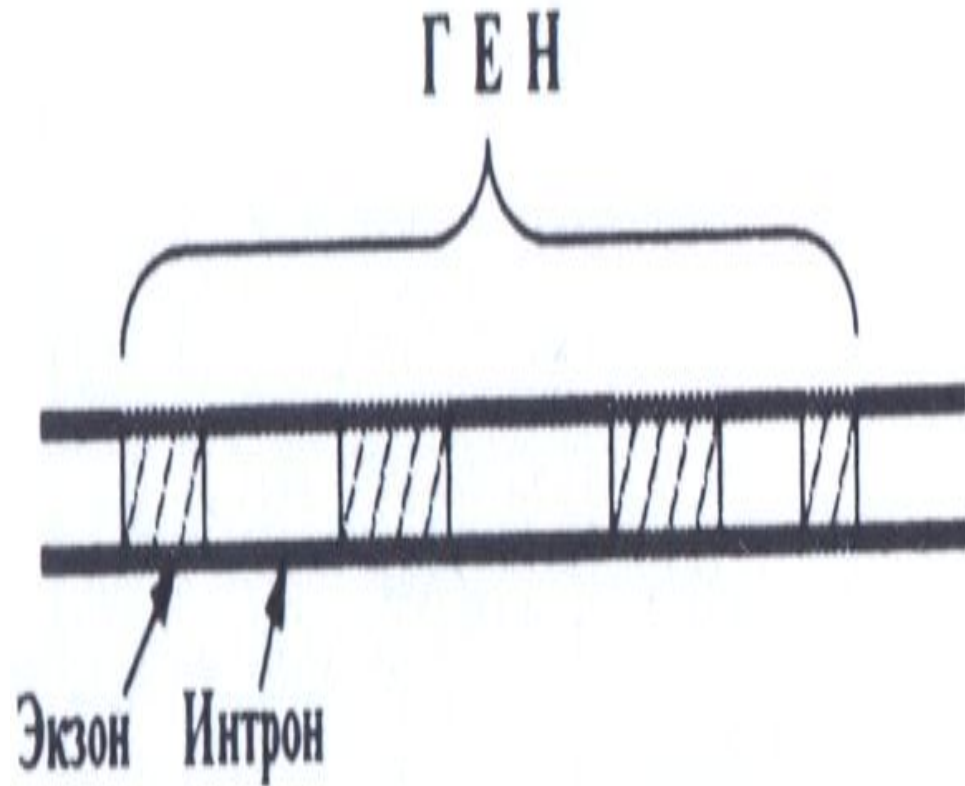
- Ақуыздың немесе РНҚ-ның құрылымы туралы ақпараты бар ДНҚ бөліктерін гендер немесе цистрондар деп атайды.
- Ген- бір ақуызды кодтайтын ДНҚ бөлігі.
- Цистрон-бір полипептидтік тізбекті кодтайтын ДНҚ бөлігі.





# Эукариоттардың гендері

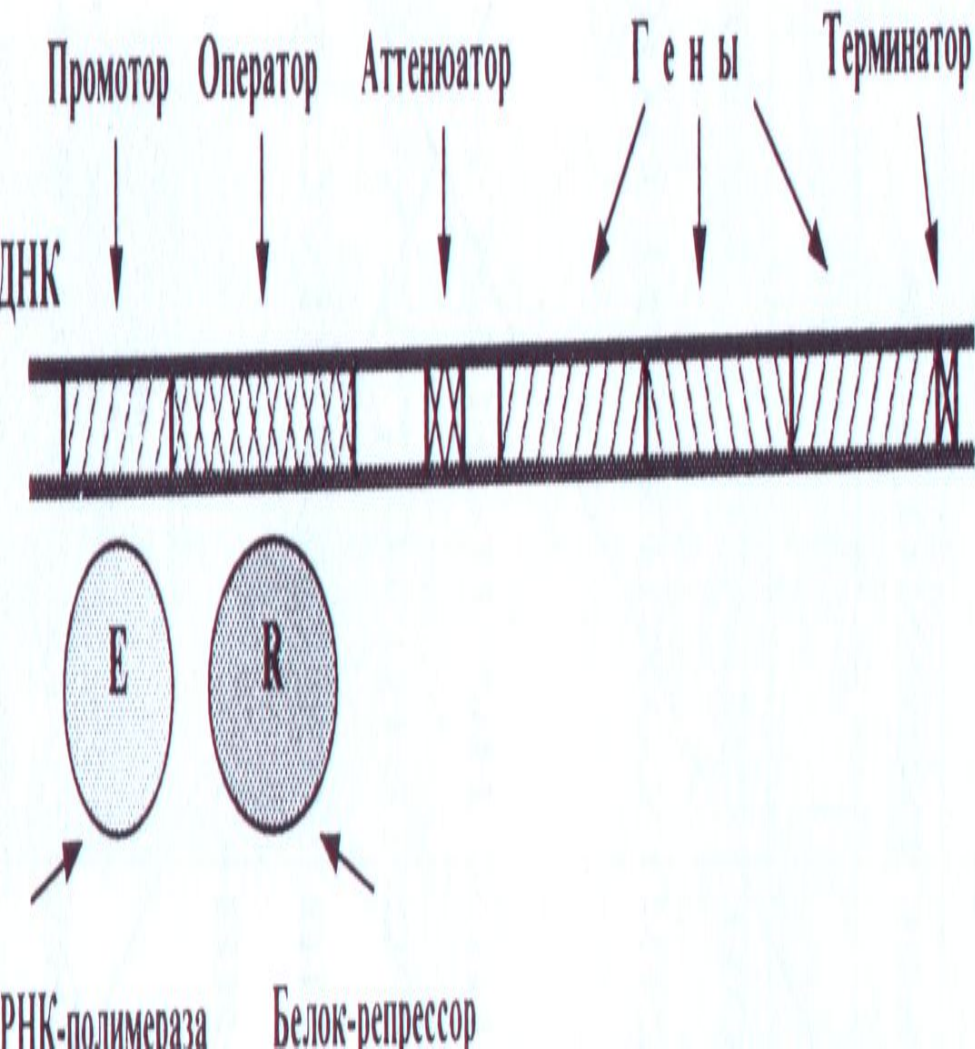
- Олардың гендерінде ақпараты бар экзондық бөліктермен қатар ақпаратсыз бөліктер- интрондар болады. Гендердегі интрондардың саны әртүрлі, 2-ден бірнеше ондықтарға жетеді. Мысалы, миозиннің генінде 50-ге жуық интрон болады.



- Прокариоттардың гендері тек ақпараттары бар бөліктерден (экзондардан) ғана тұрады.
- Гендер арасында ақпаратсыз нуклеотидтік қатарлары болады. Оларды спейсерлер деп атайды.

- **Спейсерлер** – нуклеосомдық жіпшелерді хроматиннің жоғары құрылымдарына дұрыстап жинақталуына қатысады және хромосомалардың центриолдар аппаратына байланысуын қамтамасыз етеді.
- **ДНҚ-ның басқа кодтамайтын бөліктері** – арнайы ақуыздар байланысатын локустар қызметін атқарады, оларға реттеуші немесе ДНҚ- полимераза комплексіне кіретін ақуыздар байланысады.
- **ДНҚ молекуласының РНҚ-полимераза байланысатын бөлігін ПРОМОТОР** деп атайды.

# ПРОМОТОР:



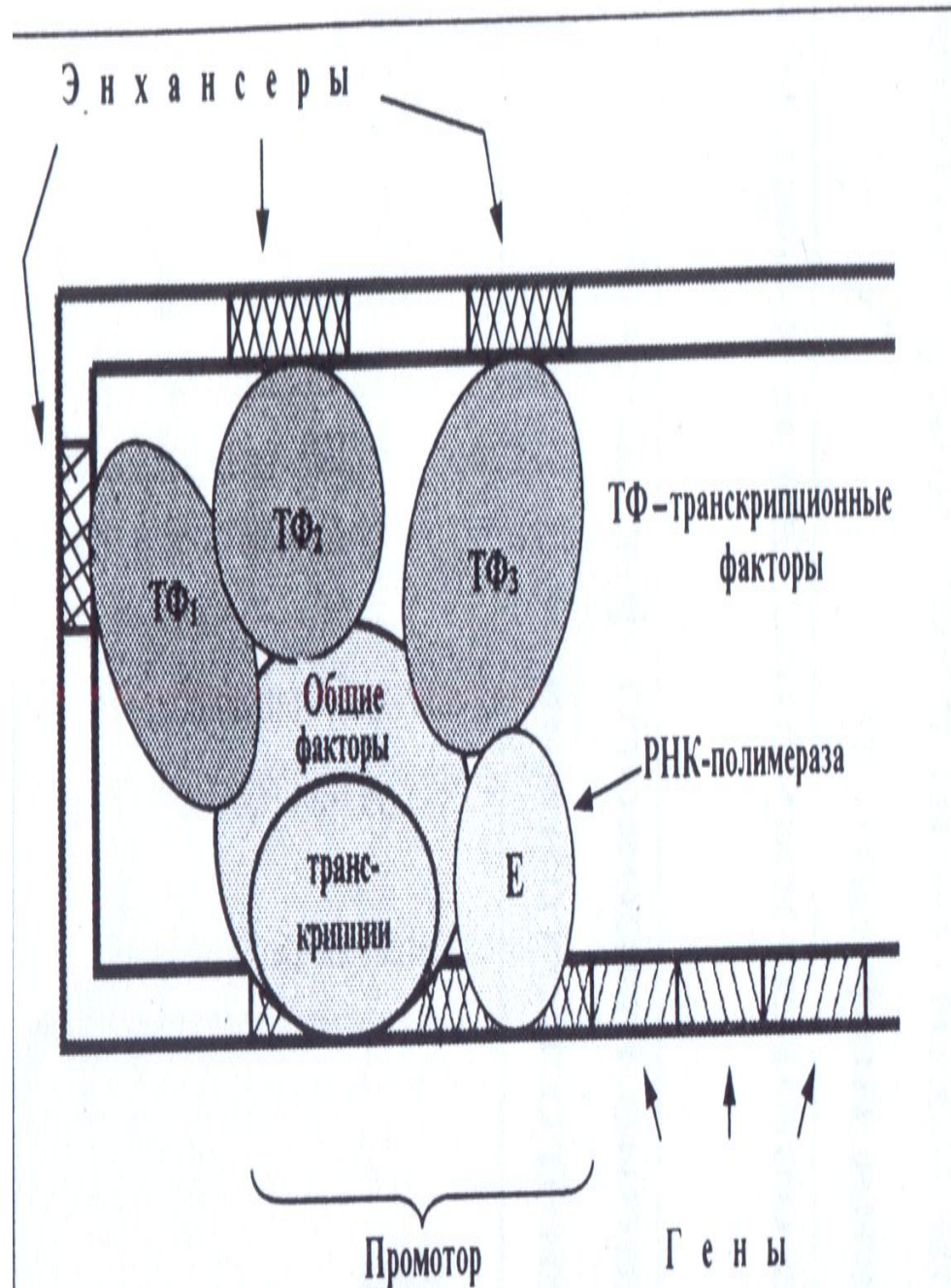
- Промотор – ген басталатын жерде немесе геннен біраз қашықтықта, ДНҚ басқа функциялық бөліктерімен ажыратылып жатады.

← Прокариоттар генінің функциялық бөлімдері

- **Ішек таяқшасының** промоторы құрамына екі алты нуклеотидтерден (5')-ТАТААТ-(3') (3')-АТАТТА-(5') тұратын Прибнов боксы немесе домені кіреді, ол транскрипция басталатын нүктеден 15 нуклеотид бұрын орналасады.
- Бактерияларда реттеуші ақуыздар оператормен байланысады. Ол промотордан кейін орналасады. Оператормен байланысатын арнайы реттеуші ақуыздар болады.

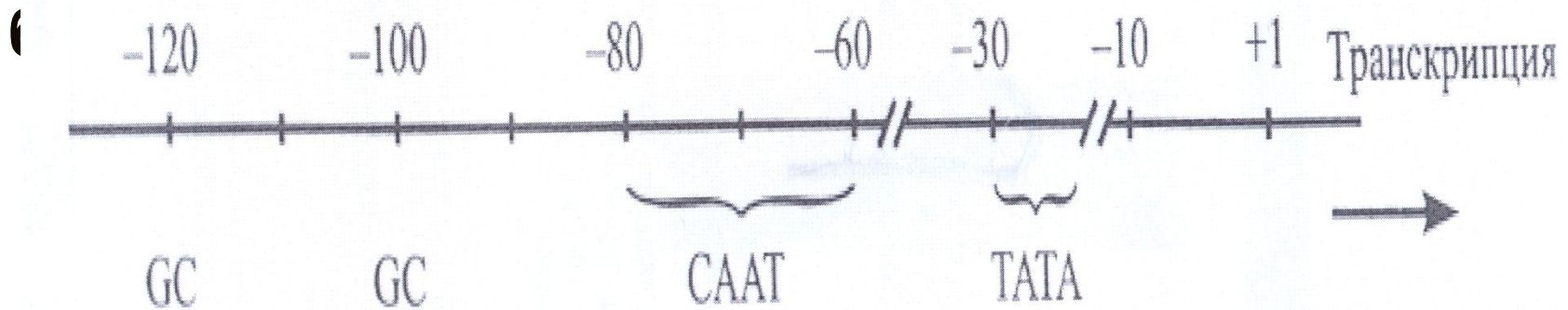


**Эукариоттарда рнқ-**  
полимераза ДНҚ-мен  
тікелей  
байланыспайды, тек  
транскрипцияның  
жалпы факторлары  
қызметін атқаратын  
ақуыздар комплексімен  
байланысқан күйінде  
әсерлеседі. Сондықтан  
эукариоттардағы  
промотор өте күрделі  
ұғым. Эукариоттардың  
промоторының  
құрамына ТАТА-бокс  
және басқа да бөліктер  
кіреді.



# Эукариоттар промоторының құрылымы:

- +1-транскрипция басталатын нүкте;
- ТАТА н.қ.(Гольдберг-Хогнесс бокс)  
Трансляция нүктесін табуды бақылайды;
- СААТ н.қ. РНҚ-полимеразаның промотормен байланысуын бақылайды;
- GC-доменнің көмегімен РНҚ-полимераза транскрипцияның старт нүктесінің маңымен

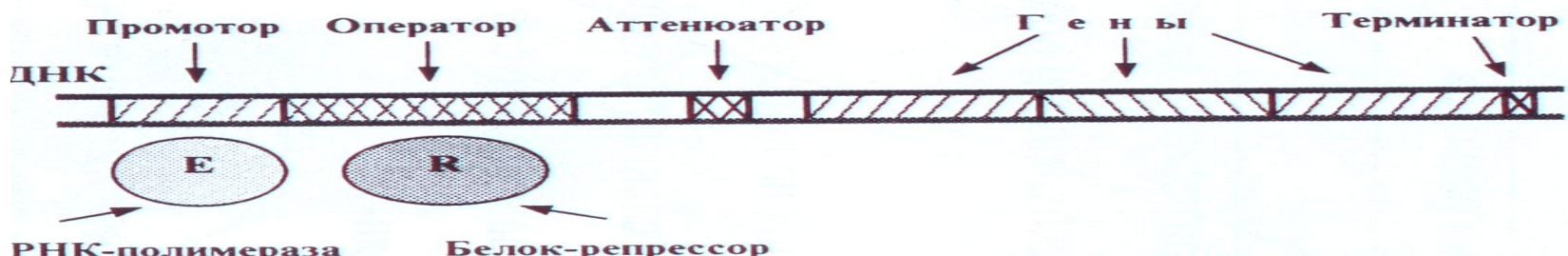


# Энхансер және сайленсерлер туралы түсінік :

- Транскрипцияны күшейтетін **энхансермен** қатар, геномда транскрипцины бәсеңдететін арнайы нуклеотидтер қатарлары – **сайленсерлері болады.**
- Сайленсерлер арнайы және арнайы емес транскрипциялық факторлармен және геноммен байланысады, транскрипцияны баяулатады..



- Репрессорлық әсер ететін ақуыздар транскрипцияны бәсеңдетеді. Оларды **супрессорлар** дейді. Мысалы, ісіктің супрессорлары: P53 және Rb ақуыздары. Бұл ақуыздар репрессор ретінде, ал кейбір жағдайларда транскрипциялық факторлар қызметінде атқарады.
- ДНҚ құрамында аяқталудың (терминацияның) сигналын білдіретін қысқа локустарі болады. Олар – **терминаторлар**. Бактерияларда – реттейтін гендерінің алдында аяқталуды бақылайтын **аттенюаторлары** болады. Терминаторлары геннің соңында тұрады.



# Тұжырым

- **НК - полинуклеотидтік тізбектер, мономері- нуклеотид**
- **ДНК тұқым қуалау ақпаратын сақтаушы**
- **РНҚ – тұқым қуалау ақпаратының жүзеге асырылуын қамтамасыз етеді.**
- **Ген тұқым қуалаушылықтың бірлігі, оның құрылымы күрделі.**