ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГЕНЕТИКА
КАФЕДРАСЫ

Пән атауы: Молекулалық биология

Дәріс 1

Кіріспе. Нуклеин қышқылдарының биологиялық маңызы

Лектор: к.б.н., Алтыбаева Н.А.

Дәрістің мақсаты: ДНҚ мен РНҚ-ның құрамы мен құрылымын салыстырып, олардың генетикалық ақпаратты сақтау, беру және жүзеге асырудағы қызметін түсіндіру, нуклеотидтердің зат және энергия алмасуындағы рөлін сипаттау.

Дәрістің жоспары:

1.Нуклеин қышқылдарының ашылу тарихы. ДНҚ-ның тұқым қуалайтын ақпаратты тасымалдаушы ретіндегі рөлінің тәжірибелік дәлелдері.

2.Нуклеотидтердің химиялық құрамы. Азотты негіздердің жіктелуі және Чаргафф ережесі.

3.ДНҚ мен РНҚ-ның құрылымдық ерекшеліктері. Олардың генетикалық ақпаратты сақтау, ұрпаққа беру және жүзеге асырудағы қызметтері.

4.Нуклеотидтердің нуклеин қышқылдарының синтезіндегі, зат пен энергия алмасуындағы рөлі.

Оқыту нәтижелері

Дәрісті меңгеру нәтижесінде білім алушы:

1.Нуклеин қышқылдарының ашылу кезеңдерін сипаттай алады және тұқымқуалаушылықтағы рөлін тәжірибе нәтижелерімен негіздей алады.

2.Нуклеотидтің құрамын сипаттайды, азотты негіздерді пуриндер мен пиримидиндерге жіктей алады.

3.Чаргафф ережесі бойынша қос тізбекті ДНҚ-дағы азотты негіздердің пайыздық үлесін есептейді.

4.ДНҚ мен РНҚ-ны пентоза түрі, азотты негіздер құрамы және тізбек құрылысы бойынша салыстырады.

5.ДНҚ-ның генетикалық ақпаратты сақтау мен берудегі рөлін сипаттайды, ақпараттық, тасымалдаушы және рибосомалық РНҚ-ның ақуыз синтезіндегі қызметтерін ажыратады.

6.Нуклеотидтердің нуклеин қышқылдары синтезіндегі, зат пен энергия алмасуындағы рөлін талдай алады.

- **Нуклеин қышқылдары** — тірі организмдегі тұқым қуалайтын ақпараттарды сақтай отырып, оны келесі ұрпақтарға жеткізетінкүрделі құрылысты молекула.
- 1868 жылы швед биохимигі Ф. Мишер клетка ядросының құрамынан қышқылдық қасиеті бар затты бөліп алған.
- Оны алғаш рет ядродан тапқандықтан (латынша “нуклеус” — ядро) нуклеин қышқылы деп атады.



Мишер Ф.

1889 жылы Рихард Альтман– нуклеин қышқылы терминін енгізді.

Алғаш рет нуклеин қышқылдарына зерттеу жасаған Альбрехт Коссел, өткен 80-жылдары нуклеин қышқылдарынан азоттық негіздерді анықтады.

1910 ж. ол Нобель сыйлығын медицина саласында ашқаны үшін алды.

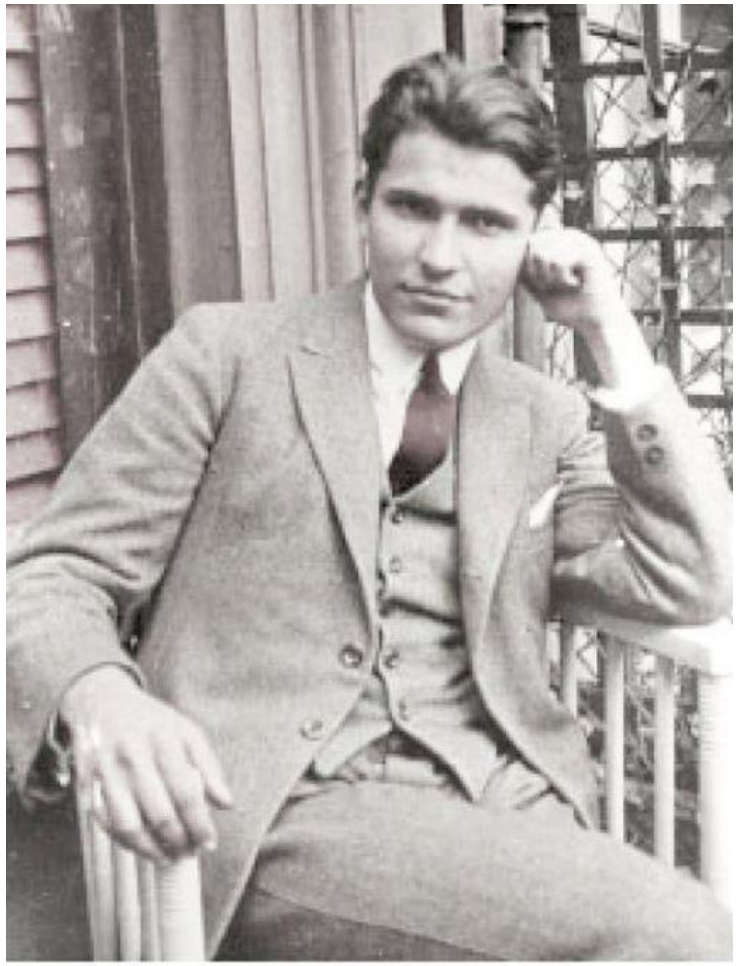


Рихард Альтман

- 1914 жылы Щепотьев нуклеин қышқылдары тұқымқуалау ақпаратын тасымалдауға қатысады деген болжау айтты.
- 1944 жылы Эвери және оның әріптестері, бактериядағы трансформация бойынша Гриффитс тәжірибесі негізінде, ДНҚ-тұқымқуалау ақпаратын беретінін және сақталатынын дәлелдеді.

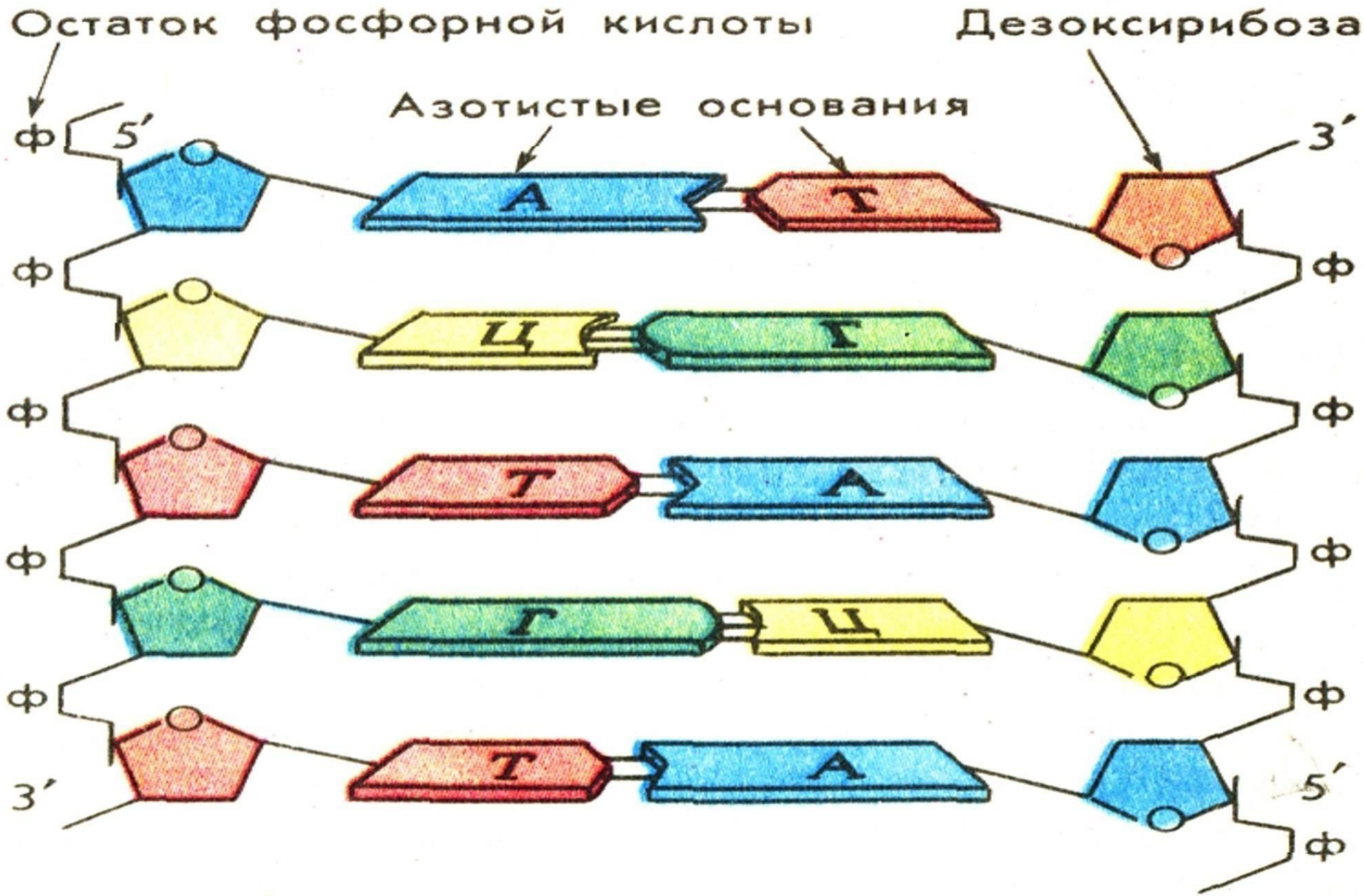


Освальд Эвери



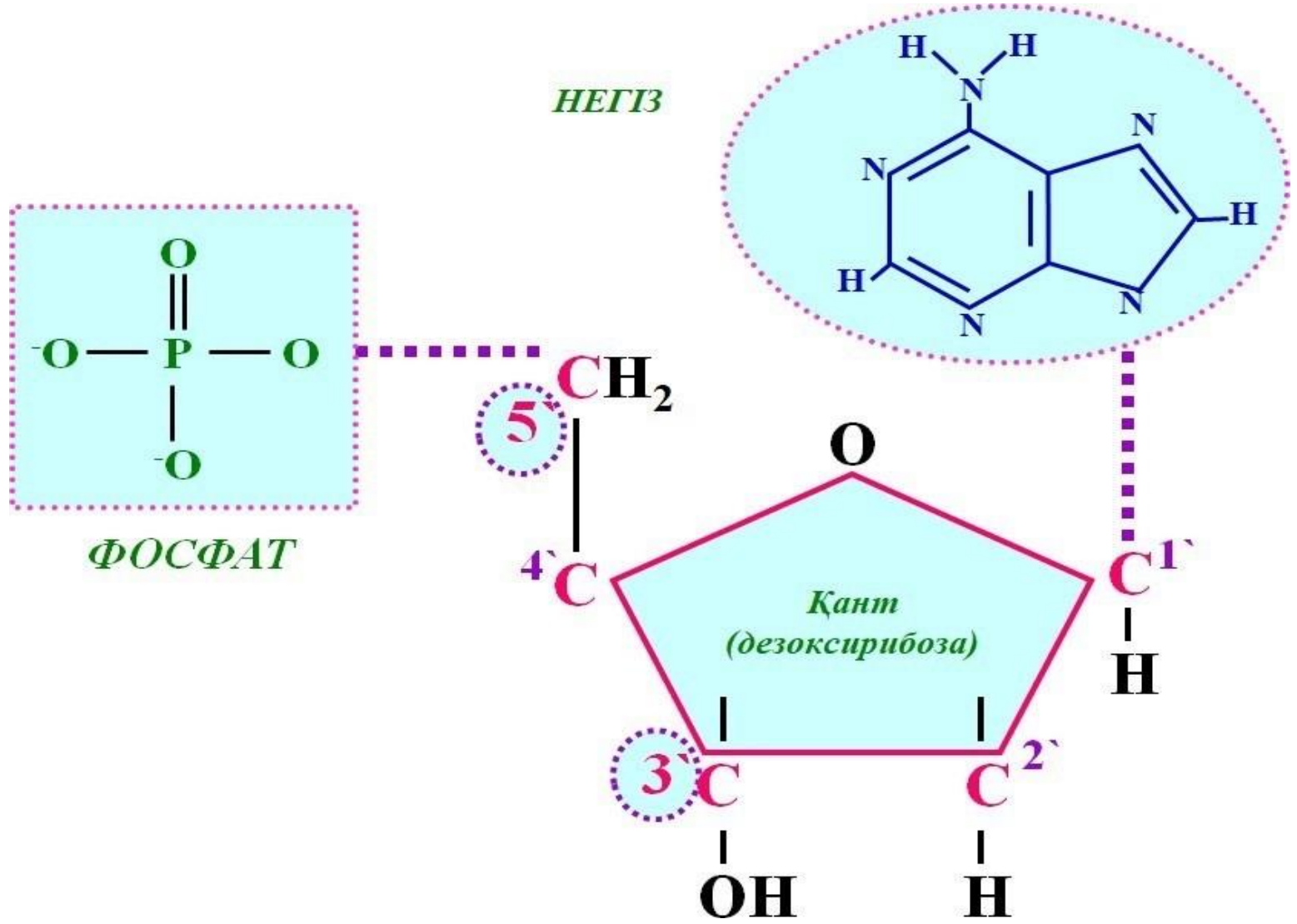
Эдвин Чаргафф

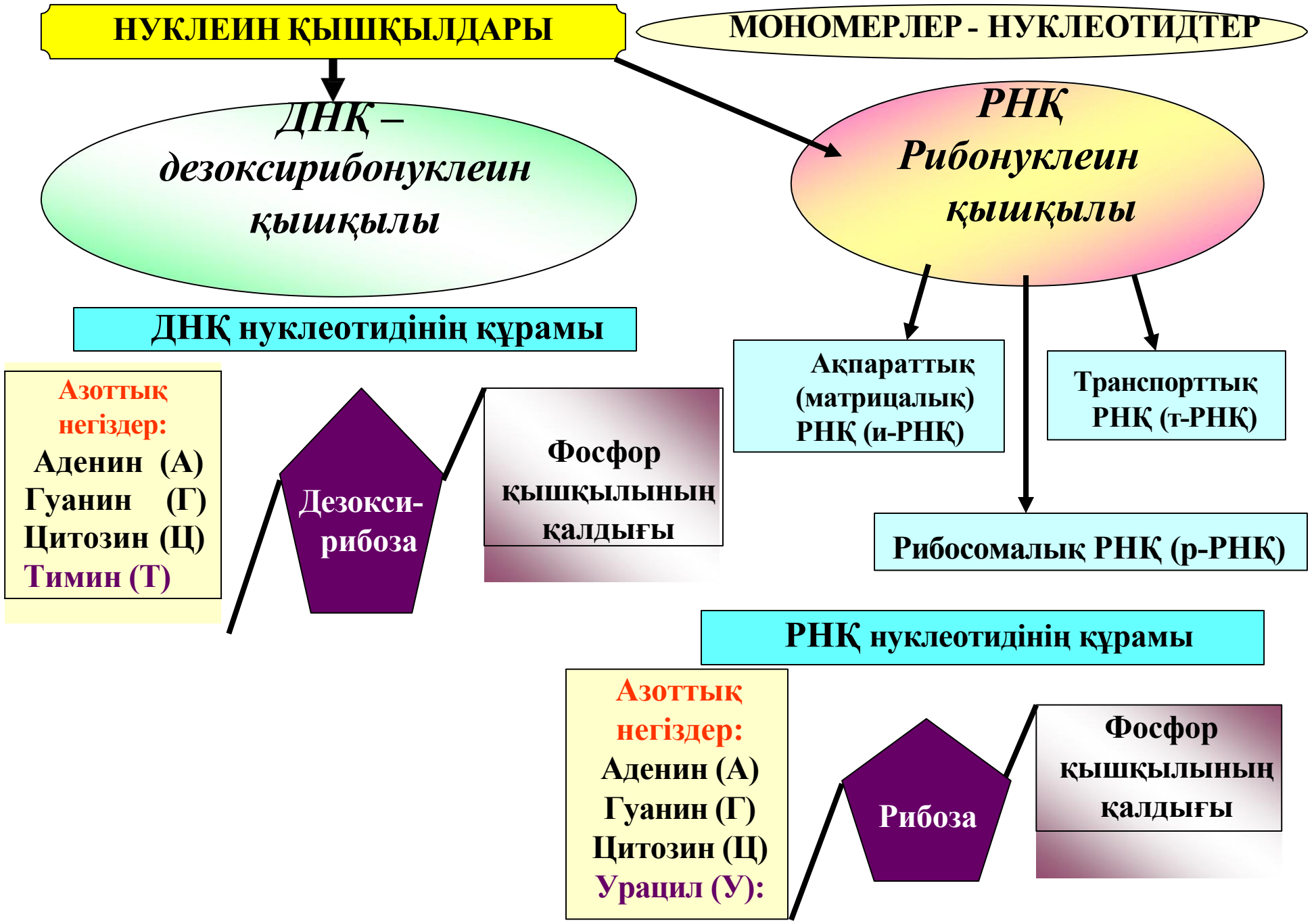
- Американдық биохимик Эдвин Чаргафф алғаш рет ДНҚ-ның нуклеотидтің сандық құрамын талдады.
- ДНҚ молекуласындағы пуриндік негіздің саны пиримидиндік азотты негіздің санына тең екенін түсіндірді. Нақтырақ, А -саны Т-санына, ал Г = Ц –ға тең.


Остаток фосфорной кислоты
Дезоксирибоза
Азотистые основания
Ф
5′
3′
А
Т
Ц
Г
Т
А
Г
Ц
Т
А
3′
5′

- **Нуклеин қышқылдары** – *мономерлерден, нуклеотидтерден тұратын полимерлер, 3 компоненттен тұрады:*
- *Пентоза қанты*
- *Фосфат*
- *Азотты негізден (пурин немесе пиримидин).*
- *Пуриндер* – **Аденин** *және* **Гуанин**
- *Пиримидиндер* – **Цитозин** *және* **Тимин**
- *Тізбек негізі пентоза қалдықтарынан-***дезоксирибоза** *және* **фосфаттан** *тұрады.*

Әрбір нуклеотид 3 компоненттен тұрады:

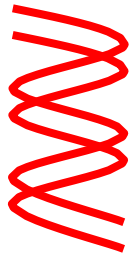



НУКЛЕИН ҚЫШҚЫЛДАРЫ
МОНОМЕРЛЕР - НУКЛЕОТИДТЕР
ДНҚ – дезоксирибонуклеин қышқылы
РНҚ Рибонуклеин қышқылы
ДНҚ нуклеотидінің құрамы
Азоттық негіздер:
Аденин (А)
Гуанин (Г)
Цитозин (Ц)
Тимин (Т)
Дезокси-рибоза
Фосфор қышқылының қалдығы
Ақпараттық (матрицалық) РНҚ (и-РНҚ)
Транспорттық РНҚ (т-РНҚ)
Рибосомалық РНҚ (р-РНҚ)
РНҚ нуклеотидінің құрамы
Азоттық негіздер:
Аденин (А)
Гуанин (Г)
Цитозин (Ц)
Урацил (У):
Рибоза
Фосфор қышқылының қалдығы

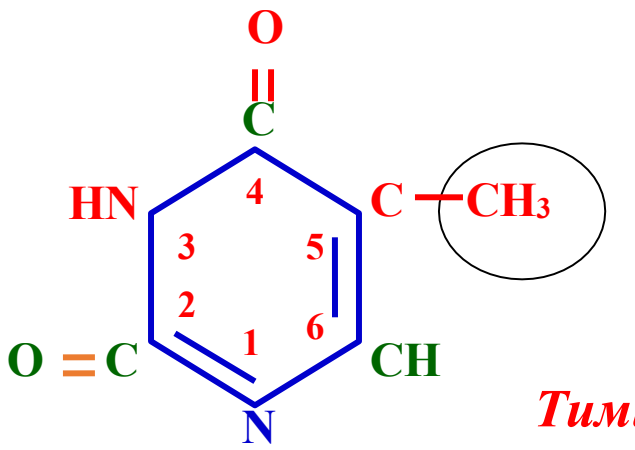
ДНҚ



дезоксирибоза

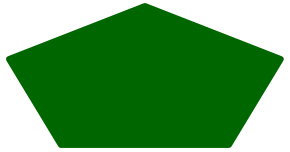


қос спираль



Тимин

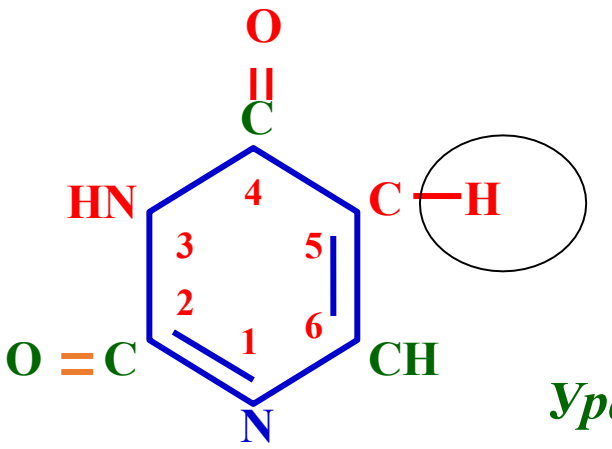
РНҚ



рибоза



Бір тізбек



Урацил

Нуклеин қышқылдарының функциясы

Нуклеин қышқылдарының үш маңызды қызметі бар: **генетикалық ақпаратты сақтау, тасымалдау және жүзеге асыру.**

Бұлардан басқа олар басқа да қызметтерді атқарады, мысалы, белгілі бір химиялық реакциялардың катализіне қатысады, генетикалық ақпараттың жүзеге асуын реттейді, құрылымдық қызметтерді орындайды және т.б.

Көптеген организмдерде (эукариоттар, прокариоттар, кейбір вирустар) генетикалық ақпаратты сақтаушы рөлін қос тізбекті ДНҚ атқарады.

Кейбір вирустарда ғана генетикалық ақпараттың сақтаушысы бір тізбекті ДНҚ немесе бір тізбекті, сонымен қатар екі тізбекті РНҚ болып табылады.

Нуклеотидтердің зат алмасудағы рөлі

Нуклеотидтер нуклеин қышқылдарын құру үшін қолданылады.

Олар әртүрлі органдар мен тіндердегі метаболизм мен энергияны реттеуде маңызды рөл атқарады.

Жеке нуклеотидтер үш негізгі коферменттің құрамына кіреді – – НАД, ФАД, КоА – SH. Бұл коферменттер көмірсулардың, майлардың, аминқышқылдарының және басқа заттардың түрленуіне, сондай-ақ энергия түзілуіне байланысты тотығу-тотықсыздану реакцияларына қатысады.

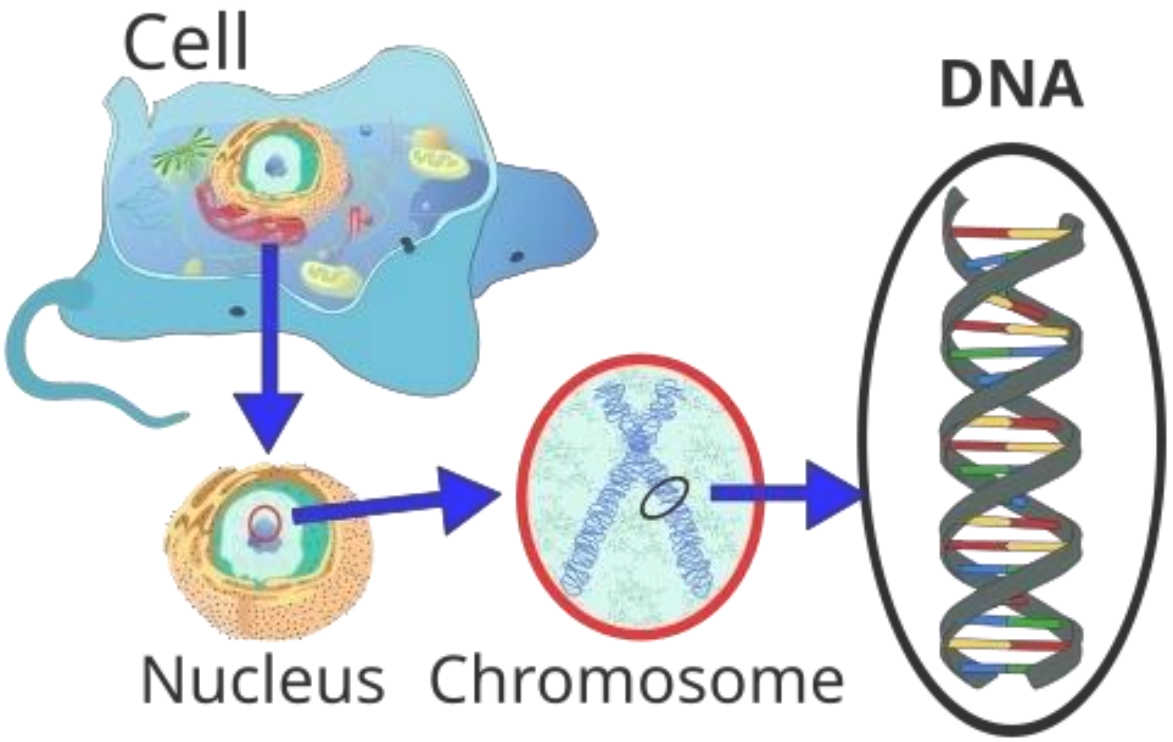
АТФ, АДФ және т.б. сияқты нуклеотидтер организмдегі энергияның әмбебап көзі болып табылады.

Циклдік нуклеотидтердің молекулалары метаболизмнің әмбебап реттегіштері болып табылады.

ДНҚ синтезінде дезоксинуклеозидтрифосфаттар (дАТФ, дГТФ, дЦТФ, дТТФ) қолданылады. Рибонуклеозид трифосфаттары РНҚ синтезі үшін "құрылыс материалы" болып табылады.

АТФ биологиялық молекулалардың синтезінде энергия доноры рөлін атқарады. АТФ фосфотрансфераза реакцияларындағы фосфорил топтарының доноры болып табылады.

- Нуклеин қышқылдары биологиялық тұрғыдан маңызды рөл атқарады. Себебі, олар тірі организмдердегі генетикалық ақпаратты сақтайтын және тасымалдайтын жасушаның маңызды құрам бөліктері болып табылады. ДНҚ жасуша ядросының хромосомасында (99%), рибосомаларда және хлоропластарда, ал РНҚ ядрошықтарда, рибосомаларда, митохондрияда, пластидтер мен цитоплазмада кездеседі.



Қорытынды

Нуклеин қышқылдары – генетикалық ақпараттың сақталуын, ұрпаққа берілуін және жүзеге асуын қамтамасыз ететін биологиялық макромолекулалар. ДНҚ-дағы азотты негіздердің бірізділігі генетикалық ақпаратты сақтайды, ал комплементарлық принципі оның репликация кезінде дәл көшірілуіне негіз болады. РНҚ-ның ақпараттық, тасымалдаушы және рибосомалық түрлері генетикалық ақпараттың ақуыз синтезі барысында жүзеге асуына қатысады. Нуклеотидтер ДНҚ мен РНҚ синтезінің субстраттары ретінде жұмсалады және жасушадағы зат пен энергия алмасуына қатысады.

Өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар:

1.ДНҚ-ның тұқым қуалайтын ақпараттың тасымалдаушысы екенін қандай тәжірибе дәлелдеді?
2.Нуклеотид қандай үш құрамдас бөліктен тұрады? Қандай азотты негіздер пуриндерге, ал қайсысы пиримидиндерге жатады?
3.Чаргафф ережесі бойынша қос тізбекті ДНҚ-да аденинның үлесі 30% болса, тимин, гуанин және цитозиннің үлесі қанша болады?
4.ДНҚ мен РНҚ пентоза түрі, азотты негіздер құрамы және тізбек құрылысы бойынша қалай ерекшеленеді?
5.ДНҚ генетикалық ақпаратты қалай сақтайды және көшіреді? Ақуыз синтезінде ақпараттық, тасымалдаушы және рибосомалық РНҚ қандай қызмет атқарады?
6.Нуклеотидтер нуклеин қышқылдарының синтезіне, зат пен энергия алмасуына қалай қатысады?

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Берсімбаев РІ Молекулалық биология – 2016, Қазақ университеті, Алматы
2. Льюин Б. Гены. – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012. – 896 с.
3. Т. А. Муминов, Е. У. Куандыко. Основы молекулярной биологии: курс лекций // Алматы: ССК, 2017. - 222 с.
4. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. 288 с.
5. Уилсон К., Уолкер Дж.: Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Серия: Методы в биологии. Издательство: Лаборатория знаний, 2021 г.

Ғаламтор ресурстары:

1. http://elibrary.kaznu.kz/ru
2. http://molbiol.ru/