

ДНК РЕПЛИКАЦИЯСЫ

ДНҚ

Комплементарлық принцип бойынша А мен Т;

Г мен Ц арасында пайда болатын сутектік байланыстар арқылы қосылған екі қарама-қарсы бағыталған полинуклеотидтік тізбектен тұратын биспираль.

(А=Т, Г=Ц; А+Г=Ц+Т ара- қатынасы тең - Чаргафф ережесі)

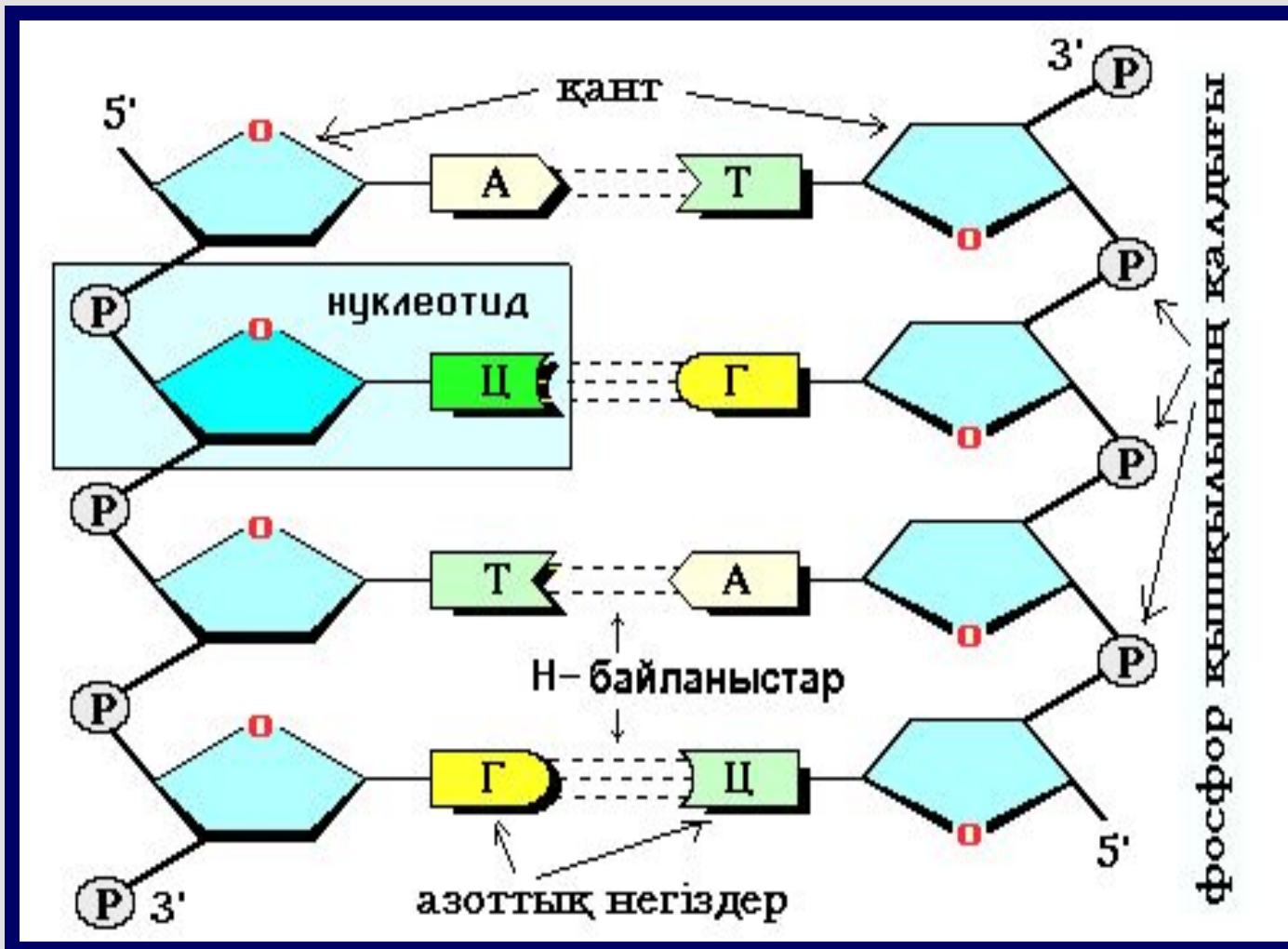
азоттық негіздердің түрлері - А,Т,Г,Ц

моносахаридтің түрі – дезоксирибоза

Фосфор қышқылының қалдығы

1. Авторепродукцияға (екі еселену) қабілеттілігі бар. Ескі ДНҚ-ның әр тізбегі жаңа тізбектің синтезделуінде қалып (матрица) ретінде қолданылады (репликация процесі)
2. ДНҚ-ның нуклеотидтік құрамына түрлік ерекшелік тән, бірақ әр ағзаның барлық жасушаларындағы ДНҚ бірдей болады.

ДНҚ - ақпараттық қалып - өйткені оның бойында барлық тұқым қуалайтын ақпарат жазылған
ДНҚ тұқым қуалау ақпаратын жасушаның ұрпақ қатарында өзгермей берілуін қамтамасыз етеді



ДНҚ молекуласының құрылысы

ДНҚ-НЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

ДНҚ - БИОПОЛИМЕР, ОНЫҢ МОНОМЕРІ НУКЛЕОТИДТЕР.
НУКЛЕОТИДТЕРДІҢ 4 ТҮРІ БОЛАДЫ: АДЕНИН, ГУАНИН, ТИМИН,
ЦИТОЗИН. ӘР НУКЛЕОТИД ҮШ КОМПОНЕНТТЕН ТҰРАДЫ:

1. ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ҚАЛДЫҒЫ
2. МОНОСАХАРИД (ДЕЗОКСИРИБОЗА $C_5H_{10}O_4$)
3. АЗОТТЫҚ НЕГІЗДЕР, ПУРИНДІК (А-Г), ПИРИМИДИНДІК (Ц-Т).

ДНҚ-НЫҢ ҚҰРЫЛЫМ ЕРЕКШЕЛІГІ:

1. ДНҚ ЕКІ ПОЛИНУКЛЕОТИДТІ ТІЗБЕКТЕН ТҰРАДЫ, ОНЫҢ МОДЕЛІН 1953 Ж АМЕРИКАН БИОФИЗИГІ ДЖ. УОТСОН МЕН АҒЫЛШЫН БИОФИЗИГІ ЖӘНЕ ГЕНЕТИГІ Ф. КРИК ҰСЫНҒАН.
2. ЕКІ ТІЗБЕК БІР-БІРІНЕ АНТИПАРАЛЛЕЛДІ, БІР ТІЗБЕКТИҢ $5'$ ҰШЫ ЕКІНШІ ТІЗБЕКТИҢ $3'$ ҰШЫМЕН БАЙЛАНЫСАДЫ.
3. ДНҚ-НЫҢ РЕНТГЕН ҚҰРЫЛЫСЫН ТАЛДАУ БАРЫСЫНДА ОНЫҢ 2 СПИРАЛЬДАН ТҰРАТЫНЫ, ӨЗ ОСЫНІҢ МАҢЫНДА ОҢҒА ҚАРАЙ ОРАЛЫП СПИРАЛЬ ТҮЗЕТІНІ АНЫҚТАЛДЫ. СПИРАЛЬДІҢ ДИАМЕТРІ 2 НМ, ӘР ҚАДАМЫ 3,4 НМ, ӘР БҰРЫЛЫМЫНА 10 ЖҮП НУКЛЕОТИД КІРЕДІ.

БІР ТІЗБЕКТІҢ БОЙЫНДА ОРНАЛАСҚАН НУКЛЕОТИДТЕР БІР-БІРІМЕН КОВАЛЕНТТІК (ФОСФО-ДИЭФИРЛІК) БАЙЛАНЫСПЕН БАЙЛАНЫСАДЫ, ОЛ БІР НУКЛЕОТИДТІҢ ДЕЗОКСИРИБОЗАСЫ МЕН ЕКІНШІ НУКЛЕОТИДТІҢ ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ҚАЛДЫҒЫ АРАСЫНДАҒЫ ҚОСЫЛЫС. БІР ТІЗБЕК БОЙЫНА КЕЗ-КЕЛГЕН НУКЛЕОТИДТЕР ОРНАЛАСА БЕРЕДІ ЖӘНЕ ОЛ ДНҚ-НЫҢ ӘРТҮРЛІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕДІ. АЗОТТЫҚ НЕГІЗДЕР ДЕЗОКСИРИБОЗАМЕН БАЙЛАНЫСЫП, ТІЗБЕКТІҢ БҮЙІР ЖАҒЫНДА ОРНАЛАСАДЫ. ДНҚ-НЫҢ ЕКІ ТІЗБЕГІ БІР-БІРІМЕН АЗОТТЫҚ НЕГІЗДЕР АДЕНИН МЕН ТИМИН НЕМЕСЕ ТИМИН МЕН АДЕНИН ЕКІ, ЦИТОЗИН МЕН ГУАНИН НЕМЕСЕ ГУАНИН МЕН ЦИТОЗИН ҮШ СУТЕК КӨПРШЕСІМЕН БАЙЛАНЫСАДЫ. НУКЛЕОТИДТЕРДІҢ ҚОС ТІЗБЕКТЕ БІР-БІРІНЕ ҚАТАҢ ТҮРДЕ СӘЙКЕС КЕЛУІН (ТОЛЫҚТЫРУЫН) КОМПЛЕМЕНТАРЛЫҚ ДЕП АТАЙДЫ.

СОНЫМЕН, ДНҚ ЕКІ СПИРАЛДІ ТІЗБЕКТЕН ТҰРАДЫ, ЕГЕР БІР ТІЗБЕКТЕ ОРНАЛАСҚАН АЗОТТЫҚ НЕГІЗДЕР БЕЛГІЛІ БОЛСА, ЕКІНШІ ТІЗБЕКТЕГІ АЗОТТЫҚ НЕГІЗДЕРДІ КОМПЛЕМЕНТАРЛЫҚ ПРИНЦИПШЕН АНЫҚТАУҒА БОЛАДЫ. ДНҚ-НЫҢ ӨЗІН-ӨЗІ ЕКІ ЕСЕЛЕУІ ОСЫ ҚҰРЫЛЫСЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН.

ДНҚ-НЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯСЫ:

1. ГЕНЕТИКАЛЫҚ ИНФОРМАЦИЯНЫ САҚТАУ
2. ӨЗІН-ӨЗІ ЕКІ ЕСЕЛЕУІ
3. ҰРПАҚТАН-ҰРПАҚҚА ГЕНЕТИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛДЫ БЕРУ.

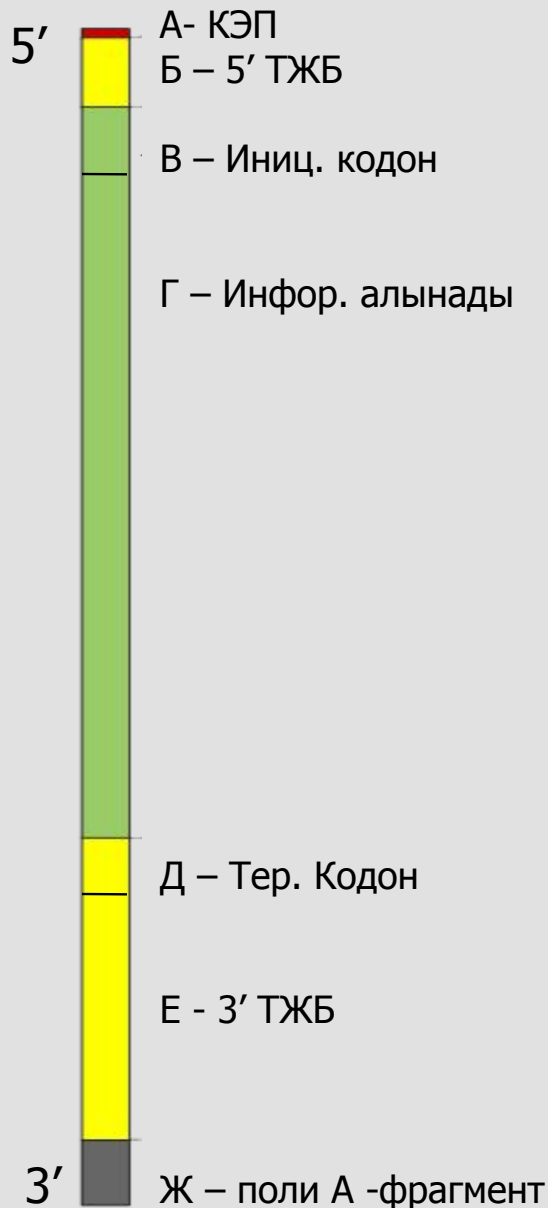
ӘР ТҮРГЕ ЖАТАТЫН АҒЗАЛАРДЫҢ ДНҚ МОЛЕКУЛАСЫ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫМЕН ЖӘНЕ ТҮРЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІМЕН АЖЫРАТЫЛАДЫ. ЖОҒАРЫДА АЙТЫЛҒАНДАЙ ДНҚ БІР-БІРІНЕ КОМПЛЕМЕНТАРЛЫ ЕКІ ТІЗБЕКТЕН ТҰРАДЫ. СОНДЫҚТАН, ОНДАҒЫ А САНЫ Т, Г САНЫ Ц ТЕҢ ЖӘНЕ А+Г АРА ҚАТЫНАСЫ 1-ГЕ ТЕҢ, ОНЫ ЧАРГАФФ ЕРЕЖЕСІ ДЕП АТАЙДЫ

РНҚ-НЫҢ ТҮРЛЕРІ, ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ МЕН ФУНКЦИЯСЫ

НУКЛЕИН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ЕКІНШІ ТҮРІ РНҚ. РНҚ БІР
ТІЗБЕКТЕН ТҰРАДЫ, ОНЫҢ МОНОМЕРЛЕРІ ДЕ
НУКЛЕОТИДТЕР. ОЛАР А, У, Г, Ц. ЕГЕР ДНҚ МӨЛШЕРІ
ЖАСУША ҚҰРАМЫНДА ТҰРАҚТЫ БОЛСА, АЛ РНҚ-НЫҢ
МӨЛШЕРІ АУЫТҚЫП ОТЫРАДЫ (ЛАБИЛДІ). РНҚ
АҚУЫЗ СИНТЕЗІ ҚАРҚЫНДЫ ЖҮРЕТІН
ЖАСУШАЛАРДА КӨП.

РНҚ-НЫҢ 3 ТҮРІ БАР:

1. РИБОСОМАЛДІ - РНҚ (Р-РНҚ)
2. АҚПАРАТТЫ - РНҚ (А-РНҚ)
3. ТАСЫМАЛДАУШЫ - РНҚ (Т-РНҚ)



А – қалпақша (КЭП) модификацияланған 4 нуклетидтің біреуінен тұрады. Бірінші 7-метилгуанилат тұрады. Кейінгі бірнеше нуклеотидтер рибозаның 2' – бұрышында метилденген. Бұл ерекше құрылым мРНК 5' ұшын экзонуклеазадан қорғайды.

Б – КЭП-тен кейін 5' транскрипция жүрмейтін бөлік (ТЖБ) орналасқан. Бұл бөлік оншақты нуклеотидтен тұрады, рибосоманың кіші бөлігінің құрамына кіретін р-РНҚ кодонына комплементарлы. М-РНҚ-ның рибосомамен алғашқы байланысын қамтамасыз етеді.

В – м-РНҚ –дан трансляция инициациялық кодоннан басталады. Барлық м-РНҚ-да инициация АУГ (метионин) кодонынан басталады.

Г – инициациялық кодоннан кейін белок құрамындағы амин қышқылдарының орналасуы жайлы информация жазылған. Эукариоттарда пісіп жетілген м-РНҚ моноцистронды, бір ғана белок жайлы информация бар. Бактерияларда м-РНҚ полицистронды.

Д – информациялық бөліктен кейін терминациялық кодон орналасқан. Ол мағанасыз кодондардың біреуі (УАА, УГА, УАГ).

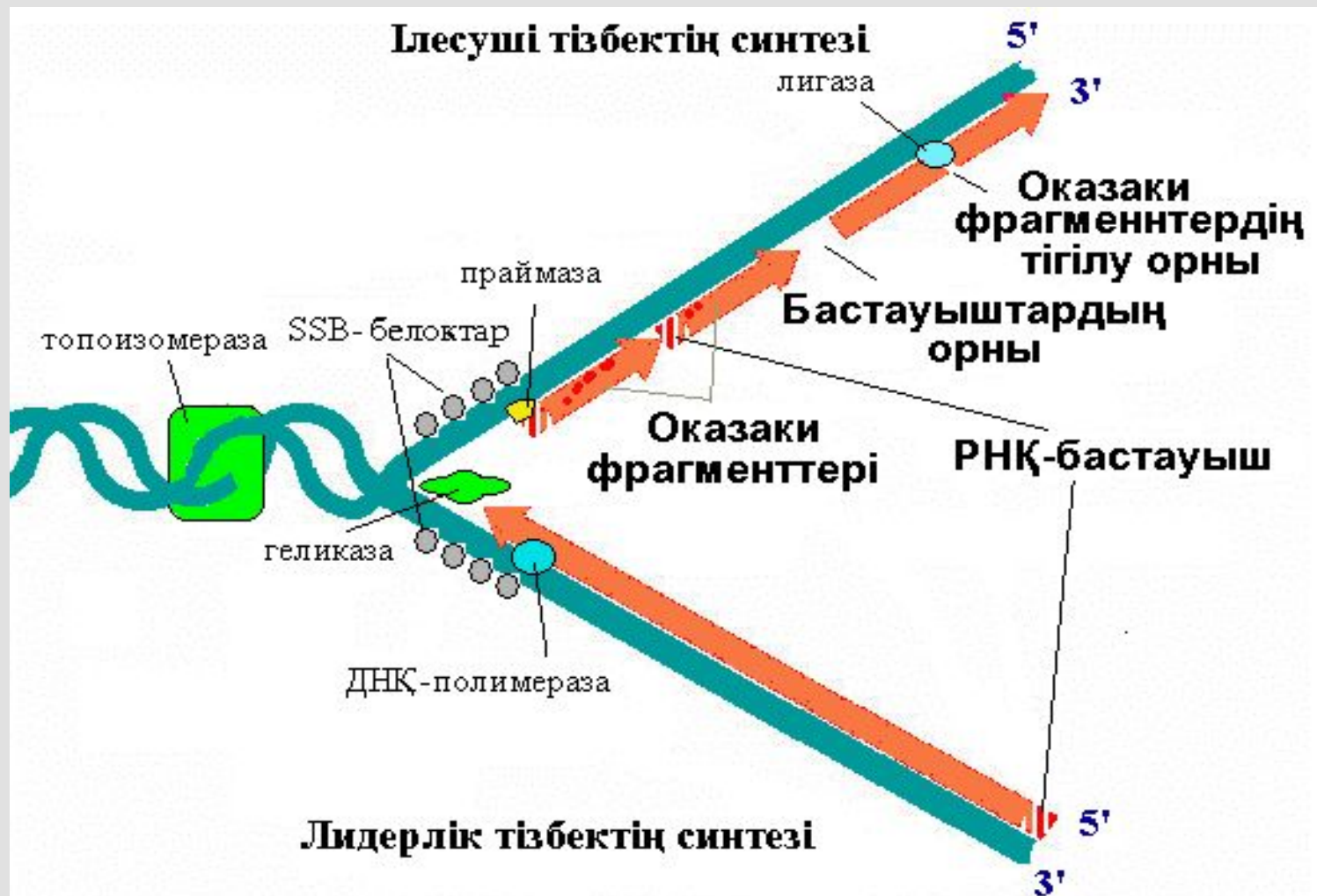
Е – терминациялық кодоннан кейін 3' транскрипция жүрмейтін бөлік (ТЖБ) орналасады.

Ж – эукариоттардың барлық м-РНҚ-ның (гистонды м-РНҚ басқалары) 3' – ұшында 150-200 аденилді нуклеотидтен тұратын поли А -фрагменттері бар. Соңғы екеуі (е, ж) м-РНҚ-ның тіршілік ұзақтығын реттеуге қатысады. Себебі м-РНҚ-ның ыдырауы 3'-ұшында экзонуклеазалардың әсерінен іс жүзіне асырылады.

РЕПЛИКАЦИЯ - ДНҚ-НЫҢ ЕКІ ЕСЕЛЕНУ ПРОЦЕССИ - КӨБІНЕСЕ ЖАСУШАНЫҢ БӨЛІНУ АЛДЫНДА ЖҮРІП, ЖАСУШАНЫҢ БІРҚАТАР ҰРПАҚТАРЫНДА ХРОМОСОМАЛАР САНЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕДІ.

РЕПЛИКАЦИЯ - КӨПТЕГЕН ФЕРМЕНТЕРДІҢ ҚАТЫСУЫМЕН ЖҮЗЕГЕ АСЫРЫЛАТЫН КҮРДЕЛІ ПРОЦЕСС. РЕПЛИКАЦИЯНЫҢ НЕГІЗГІ ФЕРМЕНТТЕРІ:

1. ГЕЛИКАЗА - ДНҚ ТІЗБЕКТЕРІН АЖЫРАТАДЫ
2. SSB-БЕЛОКТАР - ДНҚ-НЫҢ АЖЫРАҒАН ТІЗБЕКТЕРІН ТҰРАҚТАНДЫРАДЫ
3. ДНҚ-ПОЛИМЕРАЗА - ТІЗБЕКТІ СИНТЕЗДЕЙДІ
4. ТОПОИЗОМЕРАЗА - “РЕПЛИКАТИВТІК АЙЫРДЫҢ” АЛДЫНДАҒЫ ДНҚ-НЫҢ АСА ЖОҒАРЫ ШИРАТЫЛҒАН ЖЕРЛЕРІН БОСАТАДЫ
5. РНҚ-ПРАЙМАЗА - ДНҚ-ПОЛИМЕРАЗАҒА КЕРЕКТІ РНҚ-БАСТАУЫШТАРДЫ (ПРАЙМЕРЛЕРДІ) СИНТЕЗДЕЙДІ
6. ЛИГАЗА - ДНҚ ФРАГМЕНТТЕРІН ЖАЛҒАП ҚОСАДЫ



“Репликациялық айыр” аймағындағы ДНҚ репликациясының схемасы.

ЭУКАРИОТТАРДАҒЫ ДНҚ РЕПЛИКАЦИЯСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ:

1. РЕПЛИКАЦИЯ ЖАРТЫЛАЙ КОНСЕРВАТИВТІ ӘДІСПЕН ЖҮРЕДІ. ЕСКІ ДНҚ-НЫҢ ӘР ТІЗБЕГІН ҚАЛЫП РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНЫП, ДНҚ-ПОЛИМЕРАЗА ФЕРМЕНТІ КОМПЛЕМЕНТАРЛЫҚ ПРИНЦИП БОЙЫНША БОС НУКЛЕОТИДТЕРДЕН ЕКІНШІ ТІЗБЕКТІ ТҮЗЕДІ. ОЛ ҮШІН ТІЗБЕКТЕР АРАСЫНДАҒЫ СУТЕКТІК БАЙЛАНЫСТАР ҮЗІЛІП, ДНҚ-НЫҢ ЕКІ ТІЗБЕГІ БІР БІРІНЕН АЖЫРАП, БОСАҢСЫП, “РЕПЛИКАЦИЯ АЙЫРЫН” ТҮЗЕДІ.

2. ДНҚ МОЛЕКУЛАСЫНЫҢ АСА ҰЗЫН БОЛУЫНА БАЙЛАНЫСТЫ РЕПЛИКАЦИЯ БІРДЕН БІРНЕШЕ ЖЕРДЕН БАСТАЛЫП (*ПОЛИРЕПЛИКОНДЫ ТҮРДЕ*), ЕКІ БАҒЫТТА КЕЛЕСІ “РЕПЛИКАТИВТІК АЙЫРМЕН” КЕЗДЕСКЕНШЕ ЖҮРЕДІ. РЕПЛИКАЦИЯНЫҢ БАСТАЛАТЫН НҮКТЕЛЕРІ НУКЛЕОТИДТЕРДІҢ АРНАЙЫ РЕТІМЕН АНЫҚТАЛЫП “ИНИЦИАЦИЯ НҮКТЕСІ” ДЕП АТАЛАДЫ. ОЛАРДЫҢ САНЫ ӘР ХРОМОСОМАНЫҢ ДНҚ-ДА НАҚТЫ БЕЛГІЛІ БОЛАДЫ. РЕПЛИКАЦИЯНЫҢ БАСТАЛУ НҮКТЕСІНЕН КЕЛЕСІ “РЕПЛИКАЦИЯ АЙЫРЫМЕН” КЕЗДЕСЕТІН ЖЕРГЕ ДЕЙІНГІ ДНҚ-НЫҢ БӨЛІГІ *РЕПЛИКОН* ДЕП АТАЛАДЫ - БҰЛ РЕПЛИКАЦИЯ БІРЛІГІ. ПРОКАРИОТТАР МЕН ОРГАНОИДТАРДАҒЫ (МИТОХОНДРИЯЛАР МЕН ПЛАСТИДТЕР) ДНҚ МОЛЕКУЛАСЫНЫҢ ХРОМОСОМАЛЫҚ ДНҚ-НАН АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ - ОЛАРДА ТЕК БІР “ИНИЦИАЦИЯ НҮКТЕСІ” БОЛАДЫ, СОНДЫҚТАН ОЛАР БІР РЕПЛИКОН ДЕП САНАЛАДЫ.

3. ЖАСУШАДАҒЫ ДНҚ-НЫҢ РЕПЛИКАЦИЯСЫ ЖАСУШАЛЫҚ ЦИКЛДЫҢ S-КЕЗЕҢІНДЕ ЖҮРЕДІ. БІРАҚ, РЕПЛИКОНДАРДЫҢ РЕПЛИКАЦИЯСЫ БІРКЕЛКІ ЕМЕС, АСИНХРОНДЫ ТҮРДЕ ЖҮРЕДІ. МЫСАЛЫ, РРНҚ ТУРАЛЫ АҚПАРАТЫ БАР ДНҚ БӨЛІКТЕРІ S-КЕЗЕҢІНІҢ БАСЫНДА ЕКІ ЕСЕЛЕНЕДІ ДЕ, БАСҚА БӨЛІКТЕРІ КЕЙІН ЕСЕЛЕНЕДІ. МИТОХОНДРИЯЛЫҚ ДНҚ-НЫҢ РЕПЛИКАЦИЯСЫ КӨБІНЕСЕ ЖАСУШАНЫҢ ӘРБІР БӨЛІНУІ АЛДЫНДА, G₂-КЕЗЕҢІНДЕ, БОЛЫП КЕТЕДІ. АЛ БӨЛІНБЕЙТІН ЖАСУШАЛАРДА (МЫСАЛЫ БАУЫР ЖАСУШАЛАРЫ) МИТОХОНДИРИЯЛЫҚ ДНҚ-НЫҢ РЕПЛИКАЦИЯСЫ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЕСКІРУГЕ БАЙЛАНЫСТЫ МИТОЗДЫҚ ЦИКЛДЫҢ ФАЗАЛАРЫНА ТӘУЕЛСІЗ ЖҮРЕДІ.

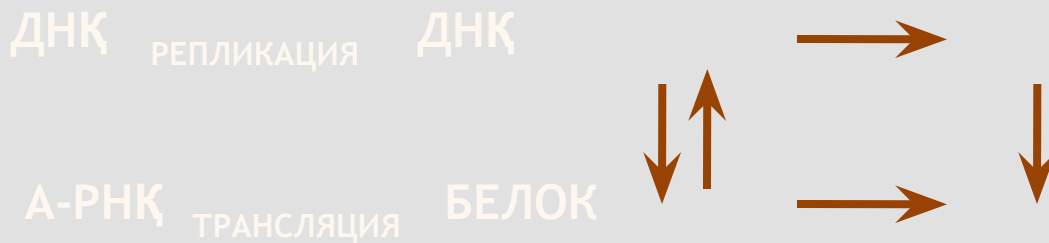
4. НҚ СИНТЕЗІ ТЕК 5' -3' БАҒЫТТА ЖҮРЕТІН, АЛ ДНҚ ТІЗБЕКТЕРІНІҢ ҚАРАМА ҚАРСЫ (АНТИПАРАЛЕЛЬДІ) БОЛҒАНДЫҚТАН, ДНҚ-НЫҢ БІР ТІЗБЕГІ ҮЗДІКСІЗ ТҮЗІЛІП, *ЛИДЕРЛІК* ДЕП, ЕКІНШІСІ СОҢЫНАН БІР ТІЗБЕККЕ ЖАЛҒАНАТЫН КІШІРЕК ҮЗІНДІЛЕР (ОКАЗАКИ ФРАГМЕНТТЕРІ) ТҮРІНДЕ СИНТЕЗДЕЛІП, *ІЛЕСУШІ ТІЗБЕК* ДЕП АТАЛАДЫ.

ЖАЛПЫ ДНК РЕПЛИКАЦИЯСЫ ПРО - ЖӘНЕ ЭУКАРИОТТАРДА ҰКСАС, БІРАҚ ЭУКАРИОТТАРДА СИНТЕЗ ЖЫЛДАМДЫҒЫ БІРҚАТАР ТӨМЕН (1 СЕК - 100-300 НУКЛЕОТИД ШАМАСЫНДА) БОЛАДЫ, ПРОКАРИОТТАРДА (1 СЕК 1000-3000 НУКЛЕОТИД ШАМАСЫНДА) ЖЫЛДАМАҒАК ЖҮРЕДІ. СЕБЕБІ, ЭУКАРИОТТЫҢ ДНҚ-СЫ АКУЫЗБЕН БЕРІК БАЙЛАНЫСҚАН, ОЛ ОНЫҢ ДЕСПИРАЛЬДАНУЫН ТЕЖЕЙДІ, РЕПЛИКАЦИЯСЫН БАЯУЛАТАДЫ.

РЕПЛИКАЦИЯ, ТРАНСКРИПЦИЯ ЖӘНЕ ТРАНСЛЯЦИЯ - ПРОКАРИОТТАР МЕН ЭУКАРИОТТАРДЫҢ БАРЛЫҚ ЖАСУШАЛАРЫНДА ЖҮРЕТІН АҚПАРАТ АҒЫМЫНЫҢ НЕГІЗГІ ЖОЛДАРЫ. БҰЛ ПРОЦЕССТЕРДІҢ НЕГІЗГІ ПРИНЦИПТЕРІН Ф.КРИК АШЫП “МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯНЫҢ ОРТАЛЫҚ ДОГМАСЫ” РЕТІНДЕ КЕЛЕСІ ТҮРДЕ ҰСЫНҒАН (1958 Ж.).



КЕЙІНІРЕК, ТҰҚЫМ ҚУАЛАУ АҚПАРАТЫНЫҢ БАСҚА ДА (ҚОСЫМША) ЖОЛДАРМЕН БЕРІЛЕТІНІ АШЫЛҒАН. СОҒАН БАЙЛАНЫСТЫ, ҚАЗІРГІ КЕЗДЕ БҰЛ СХЕМА ӨЗГЕРІП, МЫНАДАЙ ТҮРДЕ КӨРСЕТІЛЕДІ.



НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!