

# Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті



лектор Биғалиев А.Б. б.ғ.д., профессор



МУТАЦИЯ МЕН  
РЕКОМБИНАЦИЯ  
ЭВОЛЮЦИЯНЫҢ НЕГІЗГІ  
МАТЕРИАЛЫ РЕТІНДЕ

## Жоспар:

- Кіріспе**
- Негізгі бөлім**
  1. Мутация туралы жалпы түсінік және оның эволюциядағы рөлі
  2. Рекомбинация және оның эволюциядағы рөлі
- Қорытынды**
- Пайдаланылған әдебиеттер**

# Кіріспе

Эволюция дегеніміз - тіршіліктің жаңа формалары бұрын пайда болған түрлерінен пайда болатын процесс: папоротниктер мен мүктерден гүлді өсімдіктер, бауырымен жорғалаушылардан құстар мен сүтқоректілер, адам маймыл тәрізді ата-бабалардан. Эволюция қазіргі уақытта да жалғасуда, бірақ эволюциялық уақыт шкаласы тұрғысынан алғанда, адам өмірі соншалықты қысқа сәт, адам тек анда-санда ғана эволюцияны бақылап отырады. Мысалы, біз өндірістік аймақтардағы зиянсыз бактериялардың вирулентті бактерияларға айналуын немесе қара түсті көбелектердің жеңіл сорттарын ығыстыруын өз көзімізбен көреміз. Организмдердің әр түрінің өзінің қоршаған ортасына және өмір салтына бейімделуі әрдайым жаратылыстану ғалымдарының таңданысын тудырды. Бұл таңғажайып бейімделуге қол жеткізу үшін табиғат та таулы аймақтарға төзімді қойларды немесе ауруларға төзімді картопты өсіру сияқты әрекет етеді. Бұл жерде мутациялар мен рекомбинациялар табиғи сұрыпталу үшін материал болып табылады.

## Мутация туралы жалпы түсінік және оның эволюциядағы рөлі

Мутация (лат. Mutatio - өзгеру) - бұл геномдағы тұрақты (яғни белгілі бір жасушаның немесе организмнің ұрпақтары мұрагерлікке ала алатын) өзгеріс. Терминді Уго де Фриз 1901 жылы енгізген. Мутациялардың пайда болу процесі мутагенез деп аталады.

Мутация тірі жасушада жүретін процестер барысында үнемі пайда болады. Мутациялардың пайда болуына әкелетін негізгі процестер - ДНҚ репликациясы, ДНҚ репарациясының бұзылуы, транскрипциясы және генетикалық рекомбинация.







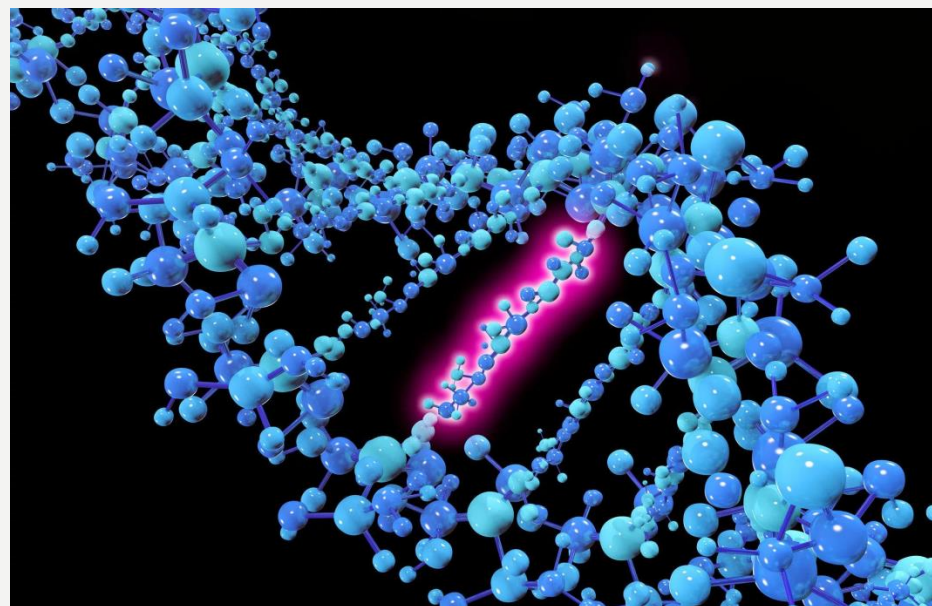
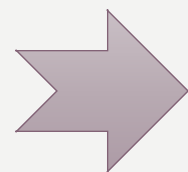
Өмір сүру жағдайларының едәуір өзгеруімен бұрын зиянды болған мутациялар пайдалы болып шығуы мүмкін. Сонымен мутациялар табиғи сұрыпталу үшін материал болып табылады. Осылайша, Англияда қайың көбелегі популяцияларындағы меланистикалық мутанттарды (қою түсті даралар) алғаш рет 19 ғасырдың ортасында ғалымдар типтік ашық түсті даралар арасынан ашты. Қараңғы түс бірген мутациясының нәтижесінде пайда болады. Көбелектер күнді ағаштардың діңі мен бұтақтарында өткізеді, әдетте қыналармен жабылған, оларға қарсы ашық түсті маскировка жасайды.

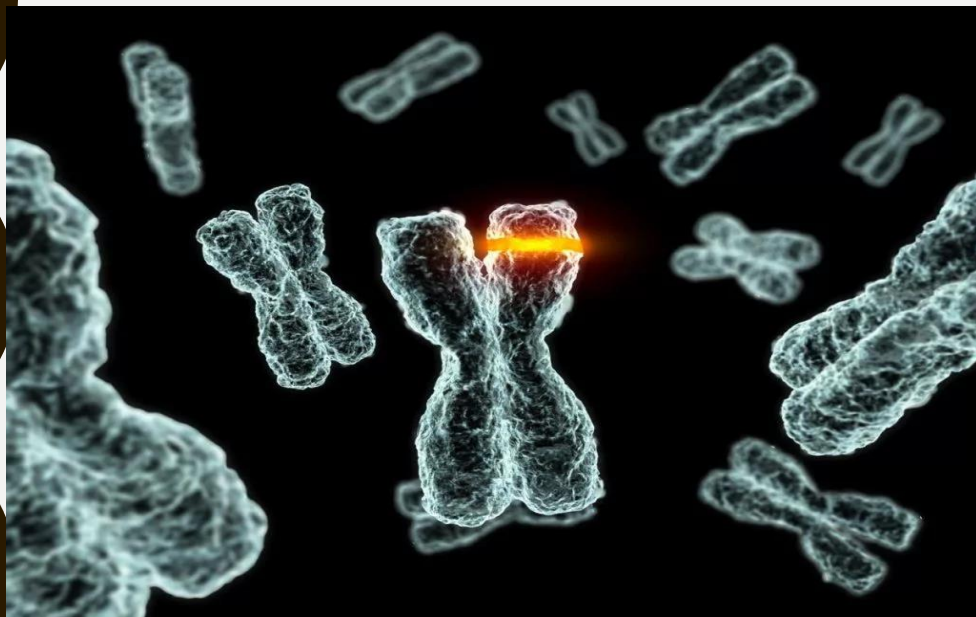
Атмосфераның ластануымен бірге жүретін өнеркәсіптік революция нәтижесінде қыналар өліп, қайыңдардың жеңіл діңдері күйемен жабылды. Нәтижесінде, 20 ғасырдың ортасына қарай (50-100 ұрпақтан астам) өнеркәсіптік аудандарда қараңғы морф жарықтың орнын толығымен ауыстырды. Қара форманың тірі қалуының басты себебі құстардың жыртқыштығы екендігі көрсетілді, олар ластанған жерлерде ашық түсті көбелектерді таңдамалы түрде жеді.





Егер мутация ДНК-ның «үнсiз» бөлiмдерiне әсер етсе немесе генетикалық кодтың бiр элементiн синонимiмен алмастыруға әкелсе, онда ол әдетте фенотипте көрiнбейдi (мұндай синонимдiк алмастырудың көрiнiсi байланысты болуы мүмкiн) кодонды қолданудың басқа жиiлiгiмен). Алайда мұндай мутацияны генетикалық анализ әдiстерiмен анықтауға болады. Көбiнесе мутациялар табиғи себептердiң салдарынан пайда болатындықтан, сыртқы ортаның негiзгi қасиеттерi өзгермеген деген болжам бойынша мутациялардың жиiлiгi шамамен тұрақты болуы керек екен. Бұл факт филогенияны - әр түрлi таксондардың, оның iшiнде адамдардың шығу тегi мен өзара байланысын зерттеу үшiн пайдаланылуы мүмкiн.





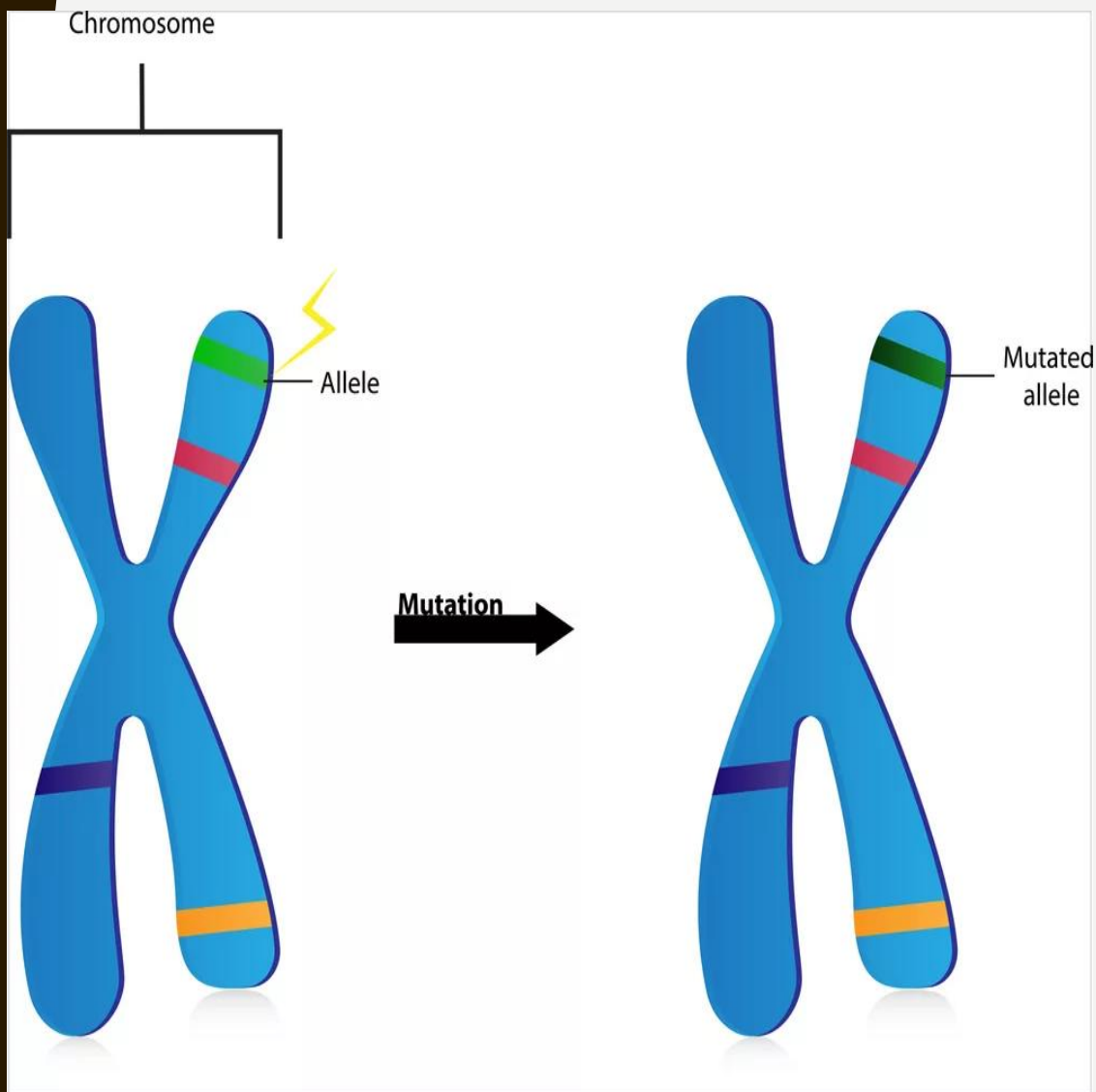
Осылайша, үнсіз гендердегі мутациялар зерттеушілер үшін «молекулалық сағат» қызметін атқарады. «Молекулалық сағат» теориясы көптеген мутациялардың бейтарап болатындығынан және олардың белгілі бір генде жинақталу жылдамдығының табиғи сұрыпталу әрекетіне тәуелді емес немесе аз ғана тәуелді болатындығынан туындайды, сондықтан ұзақ уақыт тұрақты болып қалады. Әр түрлі гендер үшін бұл көрсеткіш әр түрлі болады. Митохондриялық ДНҚ-да (аналық тұқым қуалайтын) және Y хромосомаларда (әкелік тұқым қуалайтын) мутацияны зерттеу эволюциялық биологияда нәсілдер мен ұлттардың пайда болуын зерттеу және адамзаттың биологиялық дамуын қалпына келтіру үшін кеңінен қолданылады.



## Рекомбинация және оның эволюциядағы рөлі

Рекомбинация - гендердің немесе басқа нуклеотидтік тізбектердің жаңа комбинацияларының пайда болуына әкеліп соқтыратын және әртүрлі молекулаларды біріктіру арқылы генетикалық материалды (ДНҚ немесе РНҚ) қайта бөлу. Бұл сөздің кең мағынасында ол тек ДНҚ молекулалары арасындағы рекомбинацияны ғана емес, сонымен қатар генетикалық материалды бүкіл хромосомалар немесе ядролар деңгейінде рекомбинациялауды (сұрыптауды), сондай-ақ клеткалар арасындағы плазмидалармен алмасуды қамтиды. Рекомбинация, ДНҚ репликациясымен, РНҚ транскрипциясымен және ақуыздың трансляциясымен бірге негізгі, эволюциялық процестердің бірі болып табылады.





Көп жасушалы организмдердегі жаңа күрделі белгілердің эволюциясы бірнеше гендерде өзгергіштіктің пайда болуынан басталып, популяциядағы гендердің жаңа адаптивті тіркесімін бекітумен аяқталады.

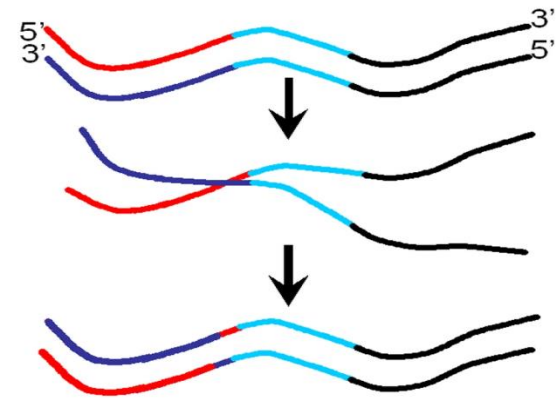
Рекомбинация - бұл процестің маңызды аралық кезеңі. Процесс екі немесе одан да көп гендердегі мутациялардан басталады. Мутантты аллельдер, егер олар рецессивті болса, көптеген ұрпақ бойына диплоидты күйде көрініс бермей қалуы мүмкін.

Диплоидтық күй - мутациялық және полигенді вариацияның қоймасы, ал оның кілті - жыныстық көбею; генофондта бар «шикізаттан» рекомбинанттардың барлық түрлерін жасайды.

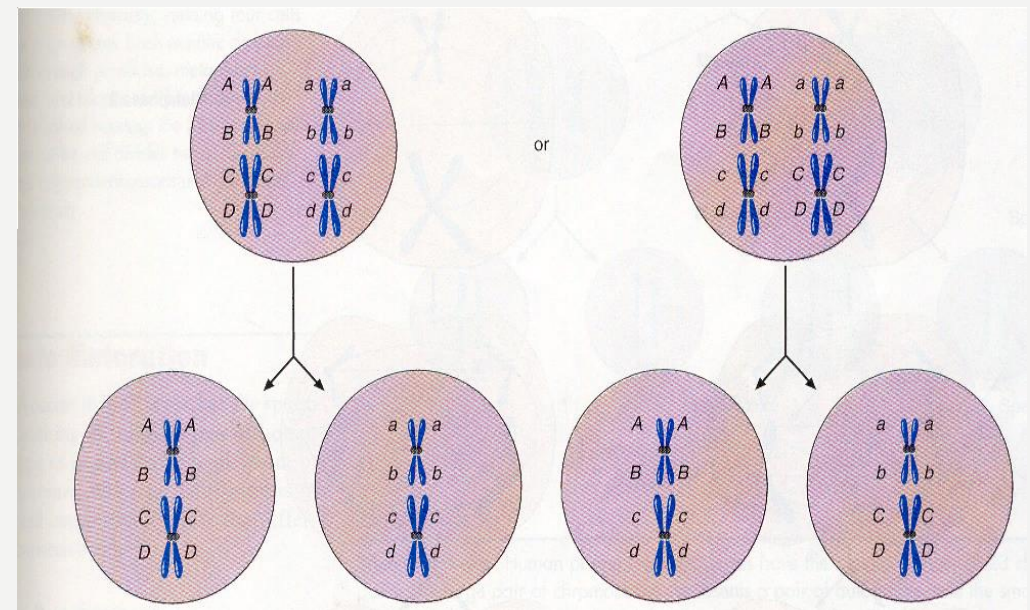
Рекомбинация процесі түр шекарасында әрекет ете отырып, алуан түрлі рекомбинанттар шығарады. Олардың кейбіреулері бейімделу тұрғысынан өте жақсы болып шығуы мүмкін. Мәселе қазір көптеген рекомбинантты түрлерді құрудан ең жақсыларын сақтауға көшуде. Бір ұрпақта гендердің құнды тіркесімін жасайтын жыныстық механизм келесі ұрпақта оларды қайтадан бөліп алады. Енді шешуші сәт - жаңа, жақсырақ рекомбинанттарды бекіту.

Іріктеу, негізінде, гендердің ата-баба тіркесімін біртіндеп гендердің кейбір жаңа комбинациясымен алмастыра алады. Бірақ селекция - бұл өте тиімді емес және өте кең араласқан популяциядағы гендердің жаңа комбинациясын бекітудің баяу тәсілі.

Инбридинг, екіншісінің өнімдері арасында сұрыпталумен жүреді, жаңа адаптивті гендер комбинациясының консолидациясы үшін анағұрлым қолайлы жағдайлар туғызады.

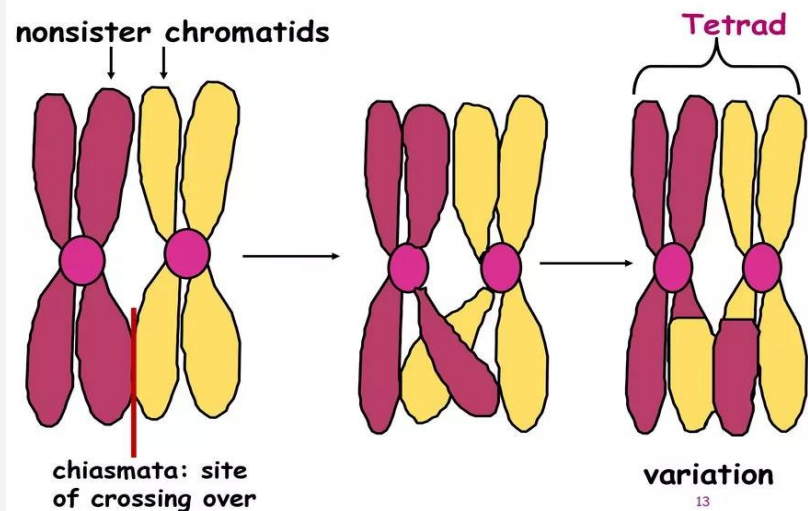


Механизм рекомбинации на цепочках нуклеиновой кислоты





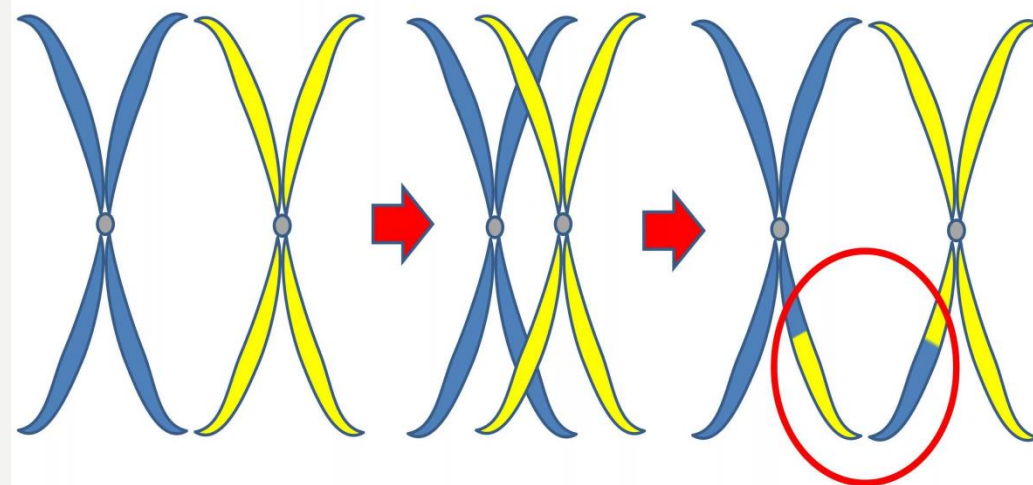
## GENETIC RECOMBINATION



Алайда көп жасушалы организмдердің эволюциясын «мутациялық процесс - тандау» жүйесін қолдану арқылы қанағаттанарлықтай түсіндіруге болмайды. Мұндай организмдердің құрылымы мен қызметінің күрделілігі гендердің бірдей күрделі комбинацияларын қажет етеді. Бұл талап рекомбинацияны «алға» шығарады. Содан кейін рекомбинацияны жеңілдететін және реттейтін бірқатар генетикалық жүйелер дамиды: жынысы, түрлері, инбридинг және екінші жыныссыздық.

Нәтижесінде бізде эволюциялық күштердің бір жиынтығы бар - бұл мутация процесі мен сұрыптаудың үйлесуі, бұл эволюцияның бастапқы сатылары мен жоғары сатыдағы организмдердегі қарапайым белгілердің өзгеруіне барабар түсініктеме беруге мүмкіндік береді. Молекулалық эволюцияны зерттеушілер кейде «мутациялық процесс - іріктеу» жүйесінің жалпы маңыздылығын атап көрсетуге бейім. Олар сонымен қатар органикалық эволюцияны осы терминдермен жалпы түсіндіруге тырысады.

## Recombination



## Қорытынды

Қорытындылайтын болсақ, эволюция қазіргі уақытта да жалғасуда, бірақ эволюциялық уақыт шкаласы тұрғысынан алғанда, адам өмірі соншалықты қысқа сәт, адам тек анда-санда ғана эволюцияны бақылап отырады. Мысалы, біз өндірістік аймақтардағы зиянсыз бактериялардың вирулентті бактерияларға айналуын немесе қара түсті көбелектердің жеңіл сорттарын ығыстыруын өз көзімізбен көреміз. Организмдердің әр түрінің өзінің қоршаған ортасына және өмір салтына бейімделуі әрдайым жаратылыстану ғалымдарының таңданысын тудырды. Бұл таңғажайып бейімделуге қол жеткізу үшін табиғат та таулы аймақтарға төзімді қойларды немесе ауруларға төзімді картопты өсіру сияқты әрекет етеді. Бұл жерде мутациялар мен рекомбинациялар табиғи сұрыпталу үшін материал болып табылады.