

БАКТЕРИЯЛАРДАҒЫ ГЕНЕТИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛДЫҢ ӨЗГЕРГІШТІГІ

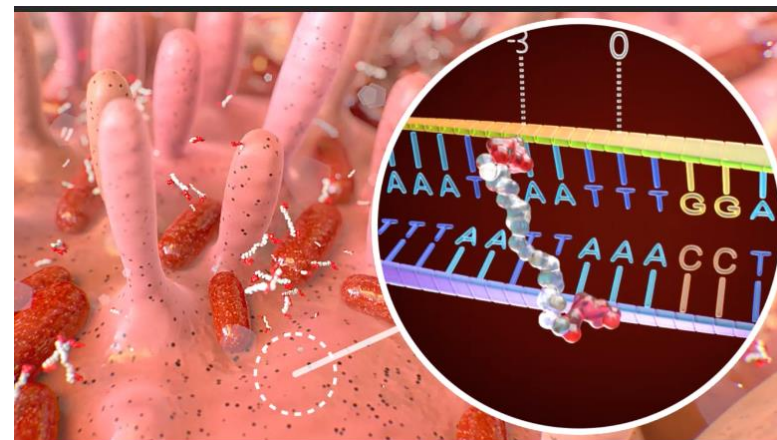
Дәріскер: Мамытова Н.С.

БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ АППАРАТЫ БАКТЕРИЯЛЫҚ ХРОМОСОМАМЕН, ТҰҚЫМ ҚУАЛАУДЫҢ ХРОМОСОМАЛЫҚ ЭКСТРАХРОМОСОМАЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫМЕН – ПЛАЗМИДАЛАРМЕН, СОНДАЙ-АҚ ОЛАРДЫҢ ҚҰРАМДАС ЖЫЛЖЫМАЛЫ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРІМЕН ҰСЫНЫЛҒАН.

Бактериялардағы мутациялар микробтың кез келген белгісінің тұқым қуалайтын өзгерістерімен анықталады.

Бактериядағы мутациялар - тұқым қуалайтын бекітілген жоғалту немесе қандай да бір белгінің (белгілердің) өзгеруі арқылы көрінетін ДНҚ-ның бастапқы құрылымындағы өзгерістер.

Мутациялар-бұл фенотиптік түрде бактериялық жасуша морфологиясының өзгеруі, өсу факторларына қажеттіліктердің пайда болуы, мысалы, аминқышқылдары, дәрумендер, яғни ауксотрофия, антибиотиктерге төзімділік, температураға сезімталдықтың өзгеруі, вируленттіліктің төмендеуі сияқты көріністерге әкелетін жеке ДНҚ нуклеотидтерінің тізбегіндегі өзгерістер. (аттенуация) және т. б.



ҚАЗІРГІ УАҚЫТТА МУТАЦИЯЛАР ДНҚ-НЫҢ КЕЗ КЕЛГЕН ТҰРАҚТЫ ТҰҚЫМ ҚУАЛАЙТЫН ӨЗГЕРІСІ РЕТІНДЕ ҚАРАСТЫРЫЛАДЫ. БАКТЕРИЯЛАР ПОПУЛЯЦИЯСЫНДА РЕПЛИКАЦИЯ ҚАТЕЛЕРІ ПРОЦЕСІНДЕ ГЕНДІК АЛЛЕЛЬДЕРДІҢ ПАЙДА БОЛУЫНА ӘКЕЛЕТІН МУТАЦИЯЛАР ҮНЕМІ ОРЫН АЛАДЫ. ЕГЕР МИКРООРТА ЖАҒДАЙЛАРЫ МУТАЦИЯҒА ҰШЫРАҒАН МИКРООРГАНИЗМГЕ СЕЛЕКТИВТІ АРТЫҚШЫЛЫҚ ТУҒЫЗСА, ОНДА ТЕЗ КӨБЕЮІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ПОПУЛЯЦИЯДА ОЛ БАСЫМДЫҚҚА ИЕ БОЛАДЫ. КЕЙБІР ШТАММДАР ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ЖҮЙЕСІНІҢ БҰЗЫЛУЫМЕН БАЙЛАНЫСТЫ МУТАЦИЯ ЖИЛІГІНІҢ ЖОҒАРЫЛАУЫМЕН СИПАТТАЛАДЫ. МҰНДАЙ ШТАММДАРДЫ МУТАТОРЛАР ДЕП АТАЙДЫ. ОЛАР АЛҒАШ РЕТ 1950 ЖЫЛЫ СИПАТТАЛҒАН. МУТАТОРЛАР МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ТҮРЛЕНУ ПРОЦЕСІНДЕ МАҢЫЗДЫ. БІРАҚ МУТАТОРЛАР ЖОҒАРЫ ЖИЛІКТЕ МУТАЦИЯҒА ҰШЫРАП ҚАНА ҚОЙМАЙДЫ, СОНЫМЕН БІРГЕ ГЕНДЕРМЕН АЛМАСАДЫ, ОСЫЛАЙША МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ДИВЕРГЕНЦИЯ ПРОЦЕСТЕРІН ТЕЖЕЙДІ. МУТАЦИЯЛАР БІРҚАТАР ФАКТОРЛАРҒА БАЙЛАНЫСТЫ ЖІКТЕЛЕДІ: СЕБЕПТЕРІ, САЛДАРЫ, БАҒЫТЫ, ЛОКАЛИЗАЦИЯСЫ, НУКЛЕОТИДТЕРДІ



Спонтанды мутациялар эксперименттік араласусыз бактериялар популяциясында үнемі пайда болады. Олардың табиғи жағдайда кездесуі 10^{-6} 10^{-9} жиілікте болады және қоршаған ортада мутагендердің төмен концентрациясының болуымен байланысты. Спонтанды мутациялардың көпшілігі ДНК-ға нуклеотидтерді қосудағы кездейсоқ қателіктерге байланысты геномның репликациясы кезінде қалыптасады.

Спонтанды хромосомалық аберрациялар қозғалмалы генетикалық элементтердің қозғалуына байланысты пайда болады.

Индукцияланған мутациялар мутагендердің әсерінен пайда болады; пайда болған жасушалар индукцияланған мутанттар деп аталады. Мутагендер химиялық агенттер (нитрит, алкилирлеуші агенттер, акридиндік бояғыштар, этиленмин, азот немесе күкірт қыша және т.б.), физикалық (ультракүлгін сәулелер - 260 нм, иондаушы сәулелер) немесе биологиялық (бактериофагтар, транспозондар және т.б.) болуы мүмкін. Мутагеннің әсерінен мутация жиілігі артып, 10^{-5} - 10^{-3} құрайды (бір мутация 1000-100 000 ген репликацияланғанда пайда болады).

Локализациясы бойынша:

Гендік

Хромосомалық

негізгі қайта құруларға әкелетін мутациялар. Бұл жағдайда гендер немесе олардың топтары жоғалуы мүмкін (делеция), хромосома ішінде қозғалуы (транспозиция) немесе бөгде ДНҚ-ны енгізу арқылы «бұзылуы» (инсертация), екі еселенуі (дупликация). Кейбір сирек жағдайларды қоспағанда, реверанттар пайда болмайды. Бактерияларда тек бір хромосоманың болуына байланысты геномдық мутациялар болмайды.

Плазмидалық.

Олар плазмидаларда кездеседі және түрі бойынша хромосомалық қайта түзілулерге ұқсас.

бұл бір геннің өзгеруіне әкелетін мутациялар. Оларға мыналар жатады: а) нүктелік мутациялар; б) микроделециялар/ микроинсерциялар

Гендік мутациялар санаттарға бөлінеді: **Негіздердің модификациясы** (жеке нуклеотидтердің өзгеруі)

Делеция (бірнеше жұп нуклеотидтердің пролапсы)

Транспозиция (бірнеше жұп нуклеотидтердің хромосома бойымен қозғалуы)

Инсерция (бөгде ДНҚ енгізу арқылы үзіліс)

Дупликация (нуклеотид жұптарын қосу)

ДНҚ спиралының деформациясы.

Нүктелік мутациялар

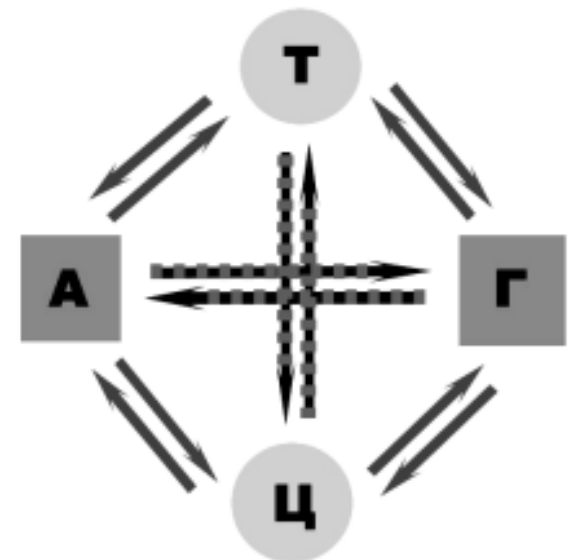
бір нуклеотидтік өзгеріспен бірге жүреді және прокариоттарда ең көп таралған мутациялар тобы болып табылады. Геномның репликациясы кезінде пайда болады және көбінесе мутантты ақуыздың пайда болуына әкеледі. Реверсияның жоғары жиілігі тән.

Транзициялар пурин негізін пуринге немесе пиримидинді пиримидинге ауыстырумен бірге жүреді.

Трансверсиялар пурин негізін пиримидинмен ауыстырумен бірге жүреді немесе керісінше.

Транзиция ($A \leftrightarrow G$ и $T \leftrightarrow C$)

Трансверсия ($A \leftrightarrow T$, $T \leftrightarrow G$, $G \leftrightarrow C$, $C \leftrightarrow A$)



НҮКТЕЛІК МУТАЦИЯ

■ Үнсіз (синонимдік) мутациялар, нуклеотидтің өзгеруіне қарамастан, кодталған амин қышқылының өзгеруіне әкелмейді, бұл байланысты бір амин қышқылы бірнеше триплетпен кодталған кезде генетикалық кодтың деградациясы (артықтығы). Үнсіз мутациялар негізінен кодон нуклеотидінің үшіншісінде пайда болады

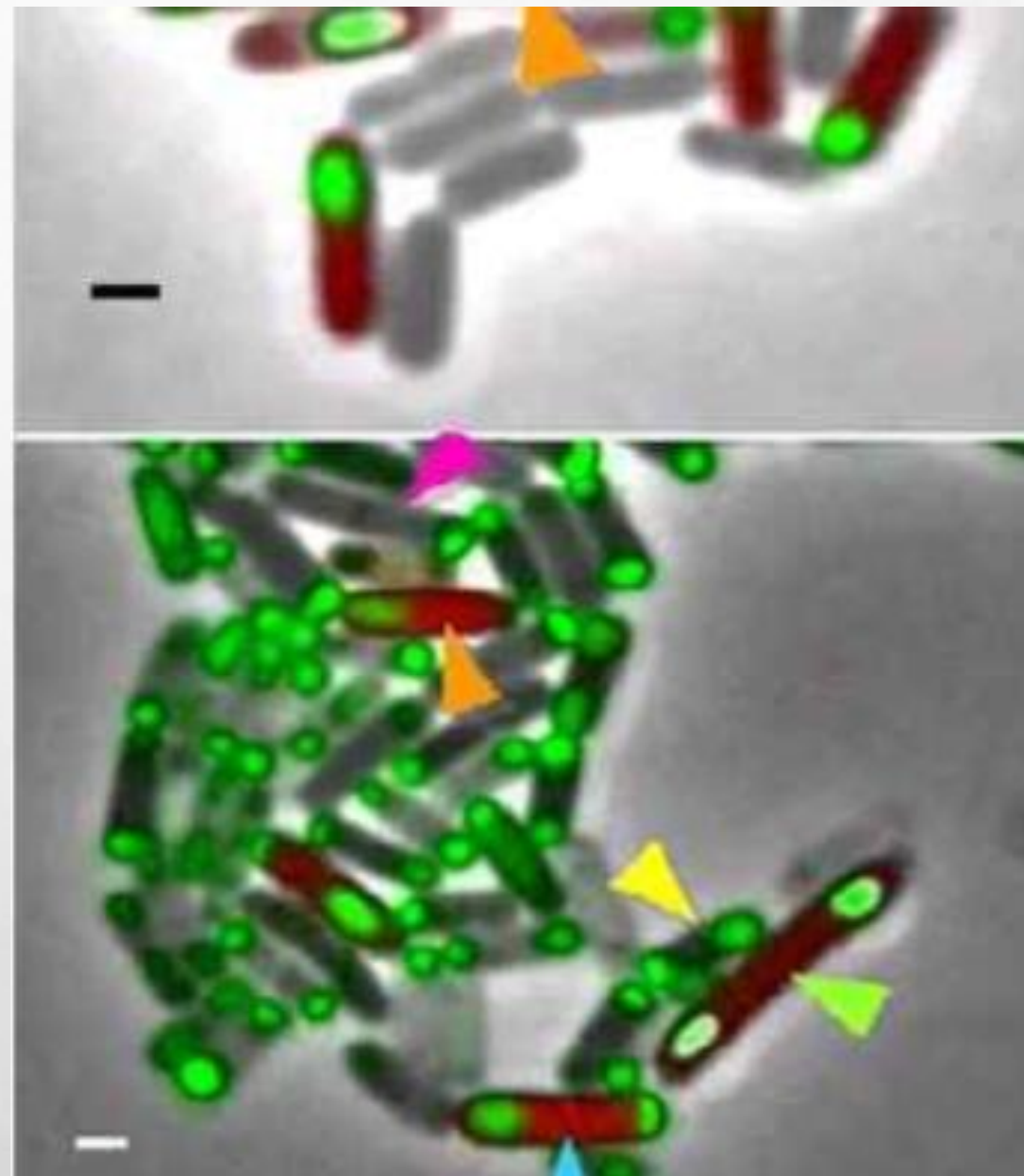
■ Миссенс (синоним емес) мутациялар нуклеотидтер мен кодталған амин қышқылының өзгеруіне әкеледі, бұл көбінесе ақуыздың функционалдық белсенділігінің өзгеруімен — оны белсендірумен немесе инактивациямен бірге жүреді.

■ Нонсенс мутациялар кодонды тоқтату немесе тоқтату сигналының пайда болуымен, содан кейін трансляцияның аяқталуымен және аминқышқылдарының тізбегі аз ақуыздың пайда болуымен бірге жүреді.

- БАКТЕРИЯЛАРДА СПОРУЛЯЦИЯ КЕЗІНДЕ *VACILLUS SUBTILIS* ӘДЕТТЕ ӘР ЖАСУШАДА БІР СПОРА ТҮЗЕДІ, БАСҚА НҰСҚАЛАР КЕЗДЕСПЕЙДІ (ЖОҒАРЫДА; СПОРАЛАР ЖАСЫЛ ТҮСКЕ БОЯЛҒАН).

ТҰРАҚСЫЗДАНДЫРЫЛҒАН СПОРАЛАНУ МЕХАНИЗМІ БАР МУТАНТТАРДА (ТӨМЕНДЕ) БІРНЕШЕ БАЛАМА НҰСҚАЛАР БОЛУЫ МҮМКІН:

- ҚАЛЫПТЫ СПОРАЛАНУ (ҚЫЗҒЫЛТ САРЫ КӨРСЕТКІ)
- БАСТАЛҒАН СПОРАЛАНУДЫ ТОҚТАТУ (СИРЕНЬ КӨРСЕТКІ)
- БІР АНАЛЫҚ ЖАСУШАДА ЕКІ СПОРА ТҮЗУГЕ СӘТСІЗ (ӨЛІМГЕ ӘКЕЛЕТІН) ӘРЕКЕТ (САРЫ КӨРСЕТКІ)
- ЕКІ СПОРАЛЫ ЕГІЗДЕРДІҢ СӘТТІ ҚАЛЫПТАСУЫ (ЖАСЫЛ КӨРСЕТКІ).



Бағыт бойынша:

Кері мутациялар - мутацияланған генде пайда болады және бастапқы фенотипті қалпына келтіреді. Шынайы кері мутациялар-мутацияланған триплетте пайда болатын және бастапқы генотипті дәл қалпына келтіретін мутациялар. Бірінші мутация кезінде өзгертілген триплет бұрынғыдай амин қышқылын қайта кодтайды.

Реверсиялар (супрессорлық) мутациялар-бастапқы фенотипті қалпына келтіретін мутациялар. Супрессорлық мутациялар бастапқы гендерде де, хромосоманың кез келген басқа аймақтарында да болуы мүмкін (интрагендік және экстрагендік супрессорлық мутациялар).

Мутантты оқшаулау

Оң тандау.

Тек мутантты колониялар өсетін селективті орта қолданылады. Мысалы, пенициллинге төзімді мутанттарды табу үшін пенициллин ортасы қолданылады.

Теріс тандау.

Ата-аналық жасушалармен (прототрофты) салыстырғанда белгілерін жоғалтқан мутанттарды (ауксотрофтар) анықтау үшін қолданылады. Ауксотрофты мутанттар өмірлік маңызды қоректік заттарды синтездеу қабілетін жоғалтады. Оларды анықтау үшін реплика әдісі және минималды қоректік орта қолданылады.

Мутагендер - мутацияны тудыратын факторлар.

Түрлері:

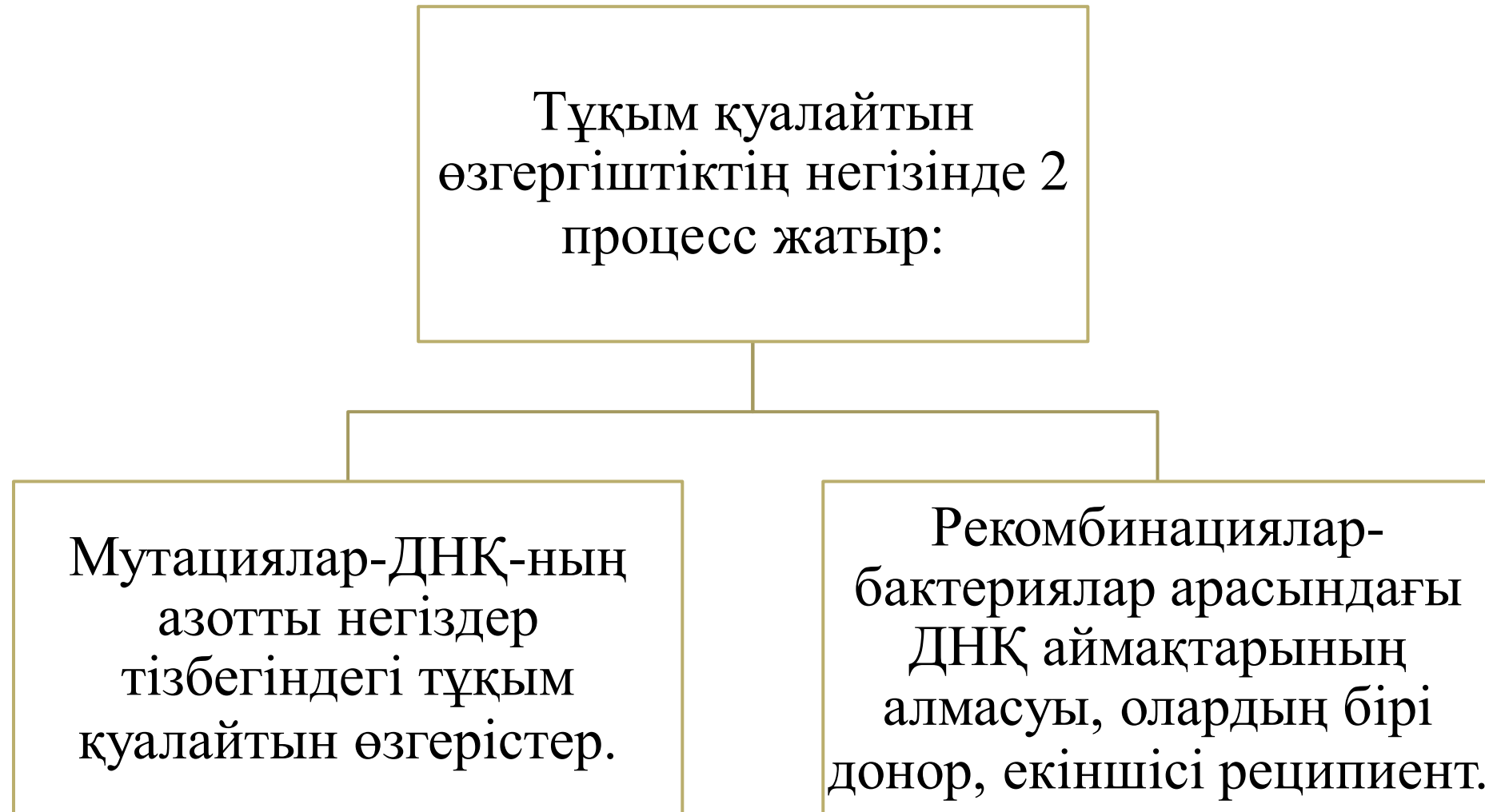
- физикалық мутагендер-ультракүлгін сәулелер, иондаушы сәулелер, магнит өрістері, температура
- химиялық-пероксидазалар, акридин бояғыштары, азот қышқылы
- биологиялық-is-реттілік және TN транспозондар, фагтар, антибиотиктер, фитонцидтер

Ультракүлгін сәулелену негізінен пириимидин негіздеріне әсер етеді, ДНҚ тиминінің екі іргелес қалдықтары ковалентті байланысқан болуы мүмкін.

Ультракүлгін сәулеленуге ұшыраған бактерияларда бактериялық ДНҚ-да сәулеленуден туындаған зақым репарациялық жүйелердің болуына байланысты ішінара түзетілуі мүмкін екендігі көрсетілген. Әр түрлі бактерияларда жөндеу жүйесінің бірнеше түрі бар. Жөндеудің бір түрі жарықта жүреді, ол тимин димерін ыдырататын фотореактивті ферменттің белсенділігімен байланысты. Қараңғы жөндеу кезінде ДНҚ тізбегінің ақаулы аймақтары алынып тасталады және пайда болған алшақтық сақталған тізбектің үлгісіндегі ДНҚ полимеразасының көмегімен аяқталады және лигаза тізбегіне қосылады.

Өзгергіштік-бактериялардың көптеген морфологиялық формалардың кез келгенін қабылдау және физиологиялық функцияларды қайта құру қасиеті.

Тұқым қуалайтын(генотиптік) өзгергіштік ДНҚ-да болатын өзгерістерге байланысты.



Рекомбинация түрлері

БАКТЕРИЯЛАРДА ГЕНЕТИКАЛЫҚ АҚПАРАТ АЛМАСУ ЖҮРЕДІ, БҰЛ ЖАҢА РЕКОМБИНАНТТЫ ГЕНОТИПТЕРДІҢ ПАЙДА БОЛУЫНА ӘКЕЛЕДІ, БІРАҚ МҰНДАЙ АЛМАСУҒА ӘКЕЛЕТІН ПРОЦЕСТЕР ЖОҒАРЫ ОРГАНИЗМДЕРГЕ ТӘН ҰРЫҚТАНДЫРУ МЕН МЕЙОЗДАН АЙТАРЛЫҚТАЙ ЕРЕКШЕЛЕНЕДІ. БҰЛ ПРОЦЕСТЕР **ПАРАСЕКСУАЛДЫ** ДЕП АТАЛАДЫ. ПАРАСЕКСУАЛДЫҚ ПРОЦЕСТЕР - БҰЛ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ӘРТҮРЛІ ШТАММДАРЫНЫҢ АРАСЫНДАҒЫ ГЕНЕТИКАЛЫҚ АҚПАРАТ АЛМАСУ.

Оларға жатады:

трансформация

трансдукция

конъюгация

- **ТРАНСФОРМАЦИЯ - БАКТЕРИЯЛЫҚ ЖАСУШАНЫҢ ДНҚ МОЛЕКУЛАСЫН СЫРТҚЫ ОРТАДАН СІңІРУ ПРОЦЕСІ**ТРАНСФОРМАЦИЯ МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ МЕН ГЕНЕТИКАЛЫҚ ИНЖЕНЕРИЯДА БЕЛСЕНДІ ҚОЛДАНЫЛАДЫ. ТРАНСФОРМАЦИЯ ҚҰБЫЛЫСЫН АЛҒАШ РЕТ 1928 ЖЫЛЫ ПНЕВМОКОКТАРМЕН (*STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE*) ЖҰМЫС ІСТЕГЕН ФРЕДЕРИК ГРИФФИТ БАЙҚАДЫ.1980 ЖЫЛДАРДЫҢ АЯҒЫНДА БАКТЕРИЯЛЫҚ ЖАСУШАЛАРДЫ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ ҮШІН ЭЛЕКТРОПОРАЦИЯ ҚОЛДАНЫЛА БАСТАДЫ, ОЛ КӨПТЕГЕН ЖАҒДАЙЛАРДА ХИМИЯЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯДАН ТИІМДІРЕК БОЛДЫ ЖӘНЕ КӨПТЕГЕН ШТАММДАРҒА ҚАТЫСТЫ БОЛДЫ
- **КӨПТЕГЕН БАКТЕРИЯЛАР ТРАНСФОРМАЦИЯҒА ҚАБІЛЕТТІ, *STREPTOCOCCUS*, *HAEMOPHILUS*, *BACILLUS*, АКТИНОМИЦЕТТЕР, ЦИАНОБАКТЕРИЯЛАР ЖӘНЕ БАСҚА БАКТЕРИЯЛАР.**

Трансформация фазалары:

Реципиент жасушадағы донордың ДНҚ адсорбциясы

Донордың ДНҚ-ның реципиент жасушаға енуі

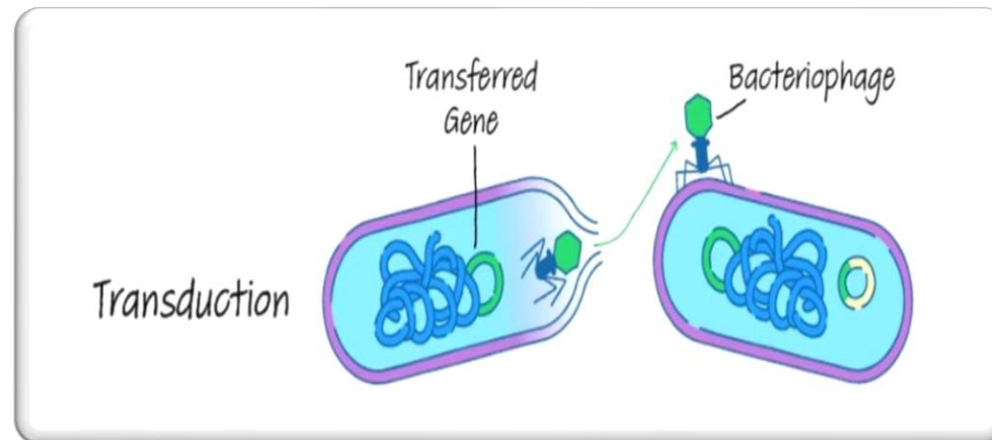
ДНҚ-ны реципиент с хромосомасының гомологты бөлігімен байланыстыру, рекомбинация

Трансформация процесі байланысты: реципиент жасушаның құзыреттілігі; донорлық трансформациялық ДНҚ күйлері.

Құзыреттілік-бактериялық жасушаның қабілетіДНҚ сіңіру. Бұл арнайы ақуыздардың болуына байланыстыбар жасушалық мембранаДНҚ-ға жақындығы. Шамасы, құзыреттілік жағдайында бактериялардың жасуша қабырғасы өткізгіш болып табылады, бұл оған жоғары полимерлі ДНҚ молекулаларының енуіне жағдай жасайды.

ТРАНСДУКЦИЯ

- ТРАНСДУКЦИЯ - ВИРУСТАРДЫҢ КӨМЕГІМЕН ЖАСУШАЛАР АРАСЫНДА ДНҚ-НЫ ТАСЫМАЛДАУ ПРОЦЕСІ. ТРАНСДУКЦИЯНЫҢ МЫСАЛЫ РЕТІНДЕ БАКТЕРИЯЛЫҚ ДНҚ-НЫ БІР ЖАСУШАДАН ЕКІНШІСІНЕ БАКТЕРИОФАГ АРҚЫЛЫ ТАСЫМАЛДАУ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ. ЖАЛПЫ ТРАНСДУКЦИЯ ГЕНОМДЫ КАРТАҒА ТҮСІРУ ҮШІН БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ГЕНЕТИКАСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАДЫ.
- ҚАЛЫПТЫ ФАГТАР ДА, ВИРУЛЕНТТІ ФАГТАР ДА ТРАНСДУКЦИЯҒА ҚАБІЛЕТТІ, БІРАҚ СОҢҒЫСЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ПОПУЛЯЦИЯСЫН ЖОЯДЫ, СОНДЫҚТАН ОЛАРДЫҢ КӨМЕГІМЕН ТРАНСДУКЦИЯ ТАБИҒАТТА ДА, ЗЕРТТЕУ ЖҮРГІЗУ КЕЗІНДЕ ДЕ МАҢЫЗДЫ ЕМЕС. ТРАНСДУКЦИЯНЫ 1952 ЖЫЛЫ САЛЬМОНЕЛЛАДА НОРТОН ЗИНДЕР, ДЖОШУА ЛЕДЕРБЕРГ СИПАТТАҒАН. ОЛАР АУКСОТРОФТЫ ШТАММДАРДА ҚАЛЫПТЫ ФЕНОТИПТЕРДІҢ ҚАЛПЫНА КЕЛУІН БАЙҚАДЫ ЖӘНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛДЫ ТАСЫМАЛДАУДЫ ТЕК ВИРУС ЖҮЗЕГЕ АСЫРА АЛАТЫНЫН ДӘЛЕЛДЕДІ.



Трансдукция түрлері:

Спецификалық. Ортақ.
ДНҚ-ның кез келген
фрагменті
тасымалданады.

Спецификалық. Жеке.
ДНҚ-ның белгілі бір
фрагменті ғана
тасымалданады.

Абортативті. Донорлық
ДНҚ фрагменті
реципиенттің
хромосомасына сенбей,
цитоплазмада қалады

Бактериофаг типтері

Литикалық

Бактериофаг
бактерияға енген
сәтте бастап көбейіп,
лизиске ұшыратады

Лизогендік

Ұзақ уақыт бойы
репликацияланбай
жасуша ішінде
сақталады

Қорытынды:

Бактериялардың өзгергіштігі - бұл микроорганизмдердің ата-аналық формалардан айырмашылықтар алу қасиеті, ол олардың генотипімен, яғни барлық гендердің жиынтығымен анықталады.

Бұл өзгергіштікті тудыратын факторлар әртүрлі. Оларға қоректік ортаның құрамы, қоршаған ортаның рН, минералды тұздардың концентрациясы, температура, ультракүлгін сәулелер, фагтардың әсері, дәрілік және дезинфекциялық препараттар, әртүрлі химиялық қосылыстар, ультрадыбыстық, иондаушы сәулелену және т.б.

Өзгергіштіктің екі түрі бар-фенотиптік және генотиптік. Фенотиптік өзгергіштік — модификация-генотипке әсер етпейді. Модификация популяциядағы адамдардың көпшілігіне әсер етеді. Олар тұқым қуаламайды және уақыт өте келе әлсірейді, яғни бастапқы фенотипке оралады.

Генотиптік вариация генотипке әсер етеді. Оның негізінде мутациялар мен рекомбинациялар жатады.