

БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ГЕНЕТИКАСЫ

Жоспар:

1. Бактериялардың генетика материалы
2. Плазмидалар, оның негізгі қызметі
3. Фенотиптік өзгергіштік.

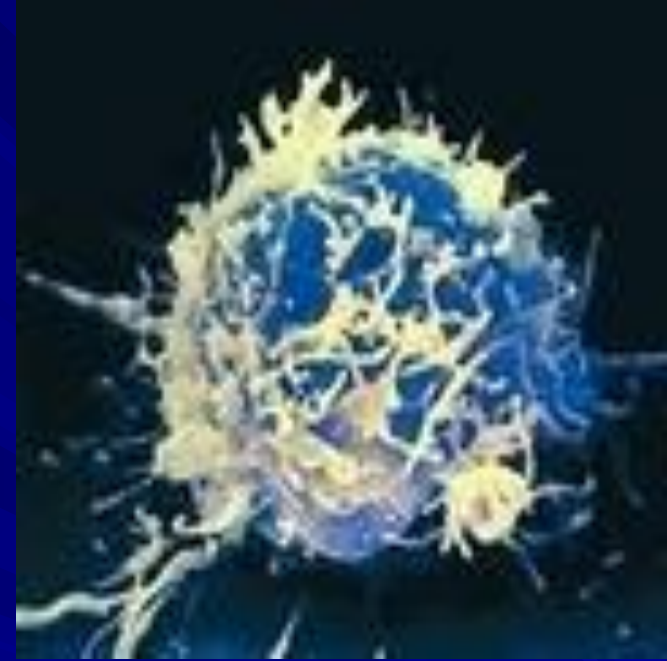
Бактерия модификациялары :

- морфологиялық
- биохимиялық
- культуралық

5. Генотиптік өзгергіштік

6. - Мутациялар

- Генетикалық рекомбинациялар:
 - трансформация
 - трансдукция
 - конъюгация



БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛЫ

- **НУКЛЕОИД** – бір сақиналы тұйық хромосома, 4000 гендері бар, гаплоидты.
- **ПЛАЗМИДАЛАР** – хромосомадан тыс тұқым қуалаушылық факторлары

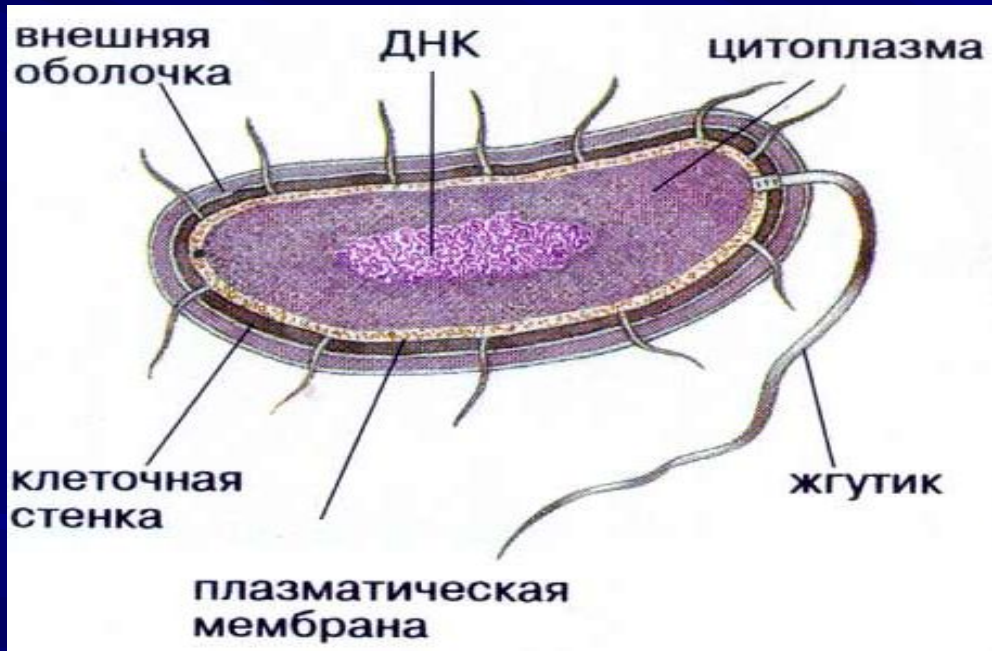
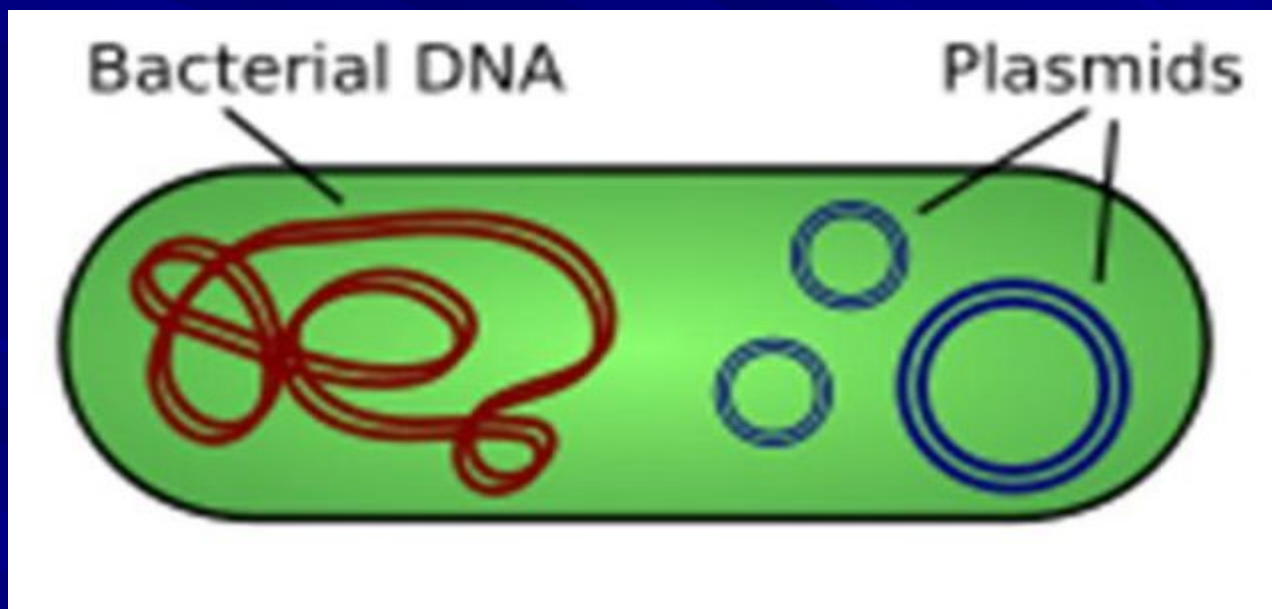


Рис 3.28. Электронограмма среза пневмококка в ткани. Факторы вирулентности *Streptococcus pneumoniae*

ПЛАЗМИДАЛАР

Плазмидалар ДНҚ молекулалардан құралған.

- **Регуляторлы плазмидалар** бактерия клетканың метаболизмнің әр түрлі кемшіліктерін компенсациясына қатысады.
- **Кодтаушы плазмидалар** бактериалды клеткаға жаңа генетикалық ақпаратты әкеледі (мысалы, антибиотиктерге тұрақтылығы)



Бактериялардың генетикалық материалы

1. Хромосома
2. Хромосомадан тыс тұқым
қуалаушылық элементтері:
 - ✓ плазмидалар
 - ✓ транспозондар
 - ✓ IS-элементтер

Плазмидалар міндетті емес микробты клетканың компоненттері, сақиналы немесе сызықты құрылымы, өздік репликацияға қабілетті емес.

Транспозондар – миграциялайтын (жылжымалы) элементтер, клетка ішіндегі тасымалдау, антибиотикке, ауыр металл иондарына резистентті гендері бар.

IS-элементтер – миграциялайтын гендер, ДНҚ бір учаскісіден басқа учаскіге және клетка ішіндегі гендерді тасымалдау;

Плазмидалардың классификациясы

Клеткада орналасуы бойынша:

хромосомадан тыс
біріктілген (интеграцияланған)

Таралу түрі бойынша :

конъюгативті

(трансмиссивті, tra-гені бар)

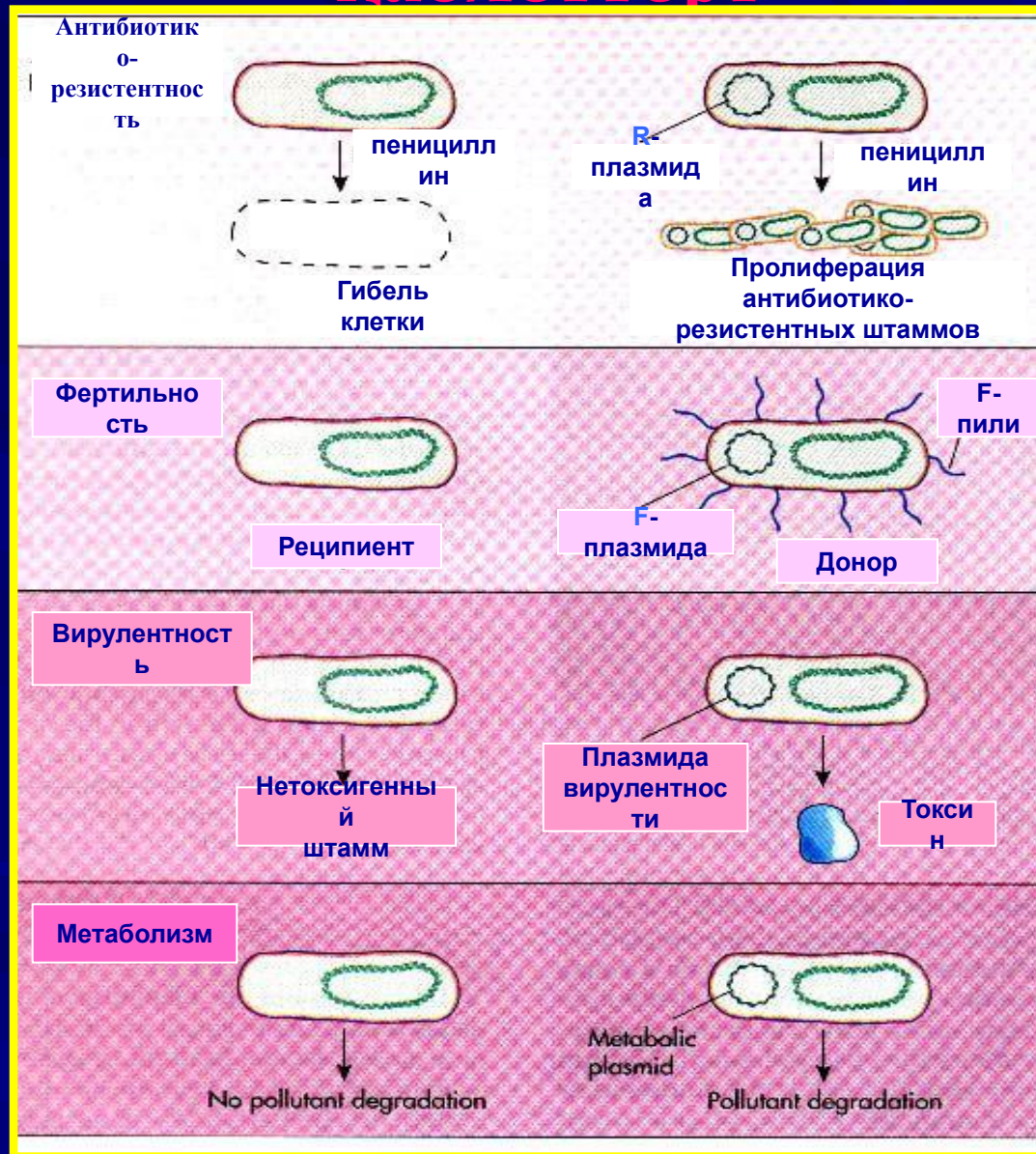
конъюгативті емес

Қасиеттер бойынша, микроорганизмдердің
белгілі қасиеттерін шарттайтын

Плазмида түрлері

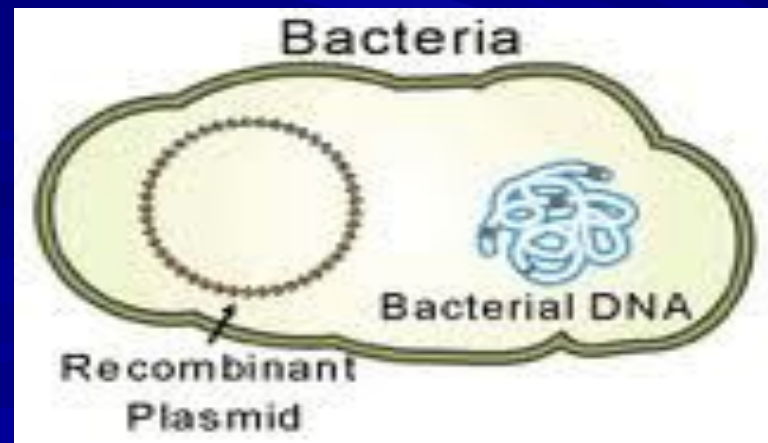
- Col –колицин өнімдейді
 - Hly –гемолизин өнімдейді
 - Tol –толуол, ксилол ыдыратады
 - Ent –энтеротоксин өнімдейді
 - Nif –азот байланыстырушы (K. pneumoniae)
 - Ti – өсімдік ісіктеріне пайда болады
- Деградацияның плазмидалары:
- Cam –камфораны ыдыратады
 - Oct – октанды ыдыратады
 - Sal – салицинді ыдыратады

Плазмидалардың функционалды қасиеттері

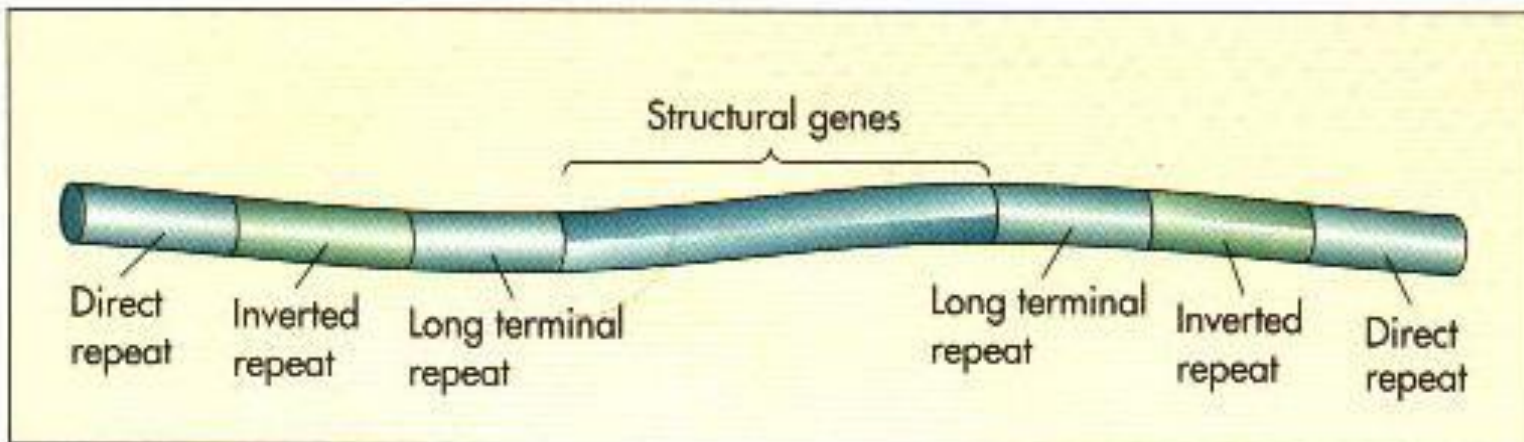
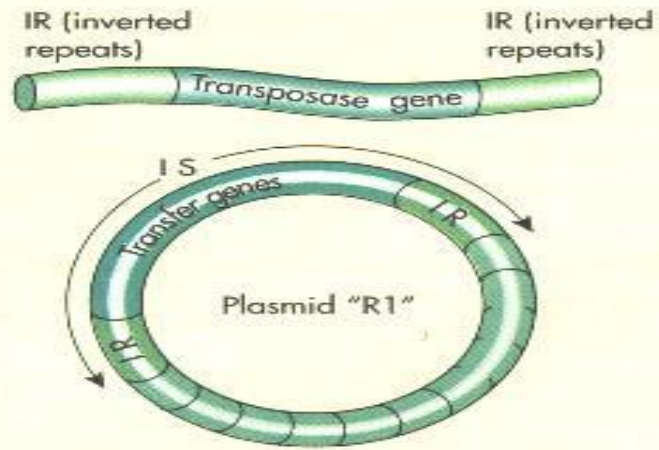


ПЛАЗМИДА ТОПТАРЫ

- **F-плазмидалар** - F-пили талшықтарының синтезін бақылайды, конъюгация процессінде бактерия-донордан (F+) бактерия-реципиентке (F-) генетикалық материалды тасымалдайды
- **R-плазмидалар** (англ. *resistance*, тұрақтылық) дәрілік препараттарға тұрақтылығын кодтайды.
- **Патогенділік плазмидалар** токсин пайда болуына (tox+-гендері бар) және бактериялардың вирулентті қасиеттерін бақылайды
- **Бактериоциногенді бактериялар** бактериоцин синтезін кодтайды - белокты өнімдер, өз немесе жақын бактерия түрлерінің өлуіне себеп болады.



Транспозон және IS элемент



Транспозон содержит структурные гены и повторяющиеся участки

IS-элементтердің қызметтері

- 1. Координациялайтын: транспозондар, плазмидалар, орташа фагтар және хромосома арасында әрекеттесу, олардың репликациясын қамтамасыз ету.
- 2. Регуляторлы: гендер инактивациясын тудырады, небесе промотор болады (ДНҚ учаскісі, клетка гендерінің экспрессиясын реттейді).
- 3. Делеция немесе инверсия типі бойынша мутацияны индукциялайды

Транспозон қызметтері

- 1. Регуляторлы
- 2. Кодтайтын
- 3. Мутация индукциялады
- 4. Хромосомды
аберрацияларды тудырады



Генотип- гендердің бірлестігі.

Фенотип- жеке немесе біркелкі организмдер популяциясының генотипінде бар белгілердің іске асырылуы.

ФЕНОТИПТІК ӨЗГЕРГІШТІК

Фенотиптік модификациялар, генотиптері бірдей организмдердің өзара фенотиптік айырмашылығы

МОДИФИКАЦИЯЛАР – уақытша, тұқым қуаламайтын өзгерістер, бұл сыртқы ортаның әр түрлі әсерінен болады. Мысалы, микроорганизмдердің колонияларының морфологиялық түр өзгеруіне, олардың антигенді қасиеттеріне, вируленттілігіне әсер етуі мүмкін

- **БИОВАРЛАР**
- **СЕРОВАРЛАР**
- **ФАГОВАРЛАР**

БАКТЕРИЯ ДИССОЦИАЦИЯСЫ- бактерияның бір түрдегі колониясына морфологиясы өзгерген мутанттардың дамуына байланысты, әр түрлі өзгерістер кіреді

F



S - M - D - R-колония



Қарапайым диссоциацияларды қатты қоректік орталарда қарауға болады.

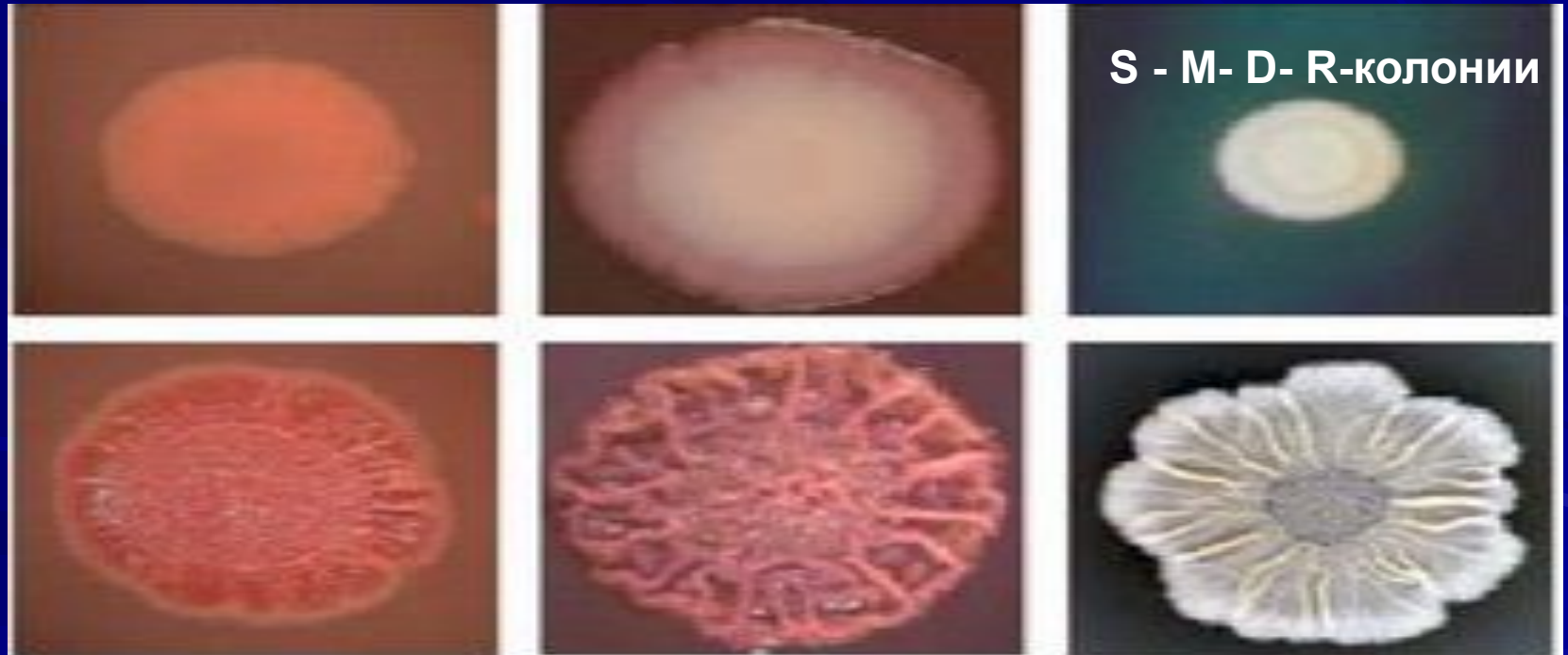
Аркрайт (1921) осы колонияларға келесі атауларды ұсынды:

S - колонии [англ. smooth, тегіс]

R-колонии [англ. rough, қыртысты, бұдырмақты]

M-колонии [mucoid, шырышты]

D-колонии [от англ. dwarf қортық].



ГЕНОТИПТІК ӨЗГЕРГІШТІК

1. **МУТАЦИЯ** – ұрпақтарға берілетін организмдердің белгілерінің және қасиеттерінің сыртқы ортаның әсерінен кенет өзгеруі
 - спонтанды және индукцияланған,
 - генді (бір геннің өзгерістері) және **хромосомалы** (хромосоманың бір немесе екіден астам учаскілерінің өзгеруі).

2. **ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕКОМБИНАЦИЯЛАР** – екі клетканың арасындағы генетикалық алмасудың нәтижесінде аралас тұқымның пайда болу процесі.

КОНЪЮГАЦИЯ — генетикалық материалдарының алмасуы

ТРАНСФОРМАЦИЯ — бактерия донорынан генетикалық ақпаратты бактерия реципиентке тасуы

ТРАНСДУКЦИЯ — фагтың көмегімен бактериялардың донор клеткасындағы гендерді (ДНҚ фрагменттері) реципиентке тасуы.

Мутациялар

Шығу тегі бойынша: спонтанды
индукцияланған

Локализация бойынша: нуклеоидті
цитоплазмалық

Мутацияланған гендер саны бойынша:
гендік
хромосомалық

Көлемі бойынша: үлкен (хромосомалық)
кішкентай (нүктелік)

Хромосомалық мутациялар :

- Инверсия
- Дупликация
- Делеция
- Дислокация

Нүктелік мутациялар :

❑ делеция

❑ инсерция (кірістірме)

алмастыру:

❑ транзиция (пурин –пуринге,
пиримидин –пиримидинге)

❑ трансверсия (пурин –пиримидинге
және және керісінше)

Мутагенді факторлары

Физикалық:

1. Ультракүлгін сәулелер (λ -2600 А) – ең күшті мутагенді әрекет жасайды; тимин димерлері пайда болады, негіздер алмастыру
2. Ионизациялаушы сәулелер (рентген, гамма-сәулелер)

Мутагенді факторы

Химиялық:

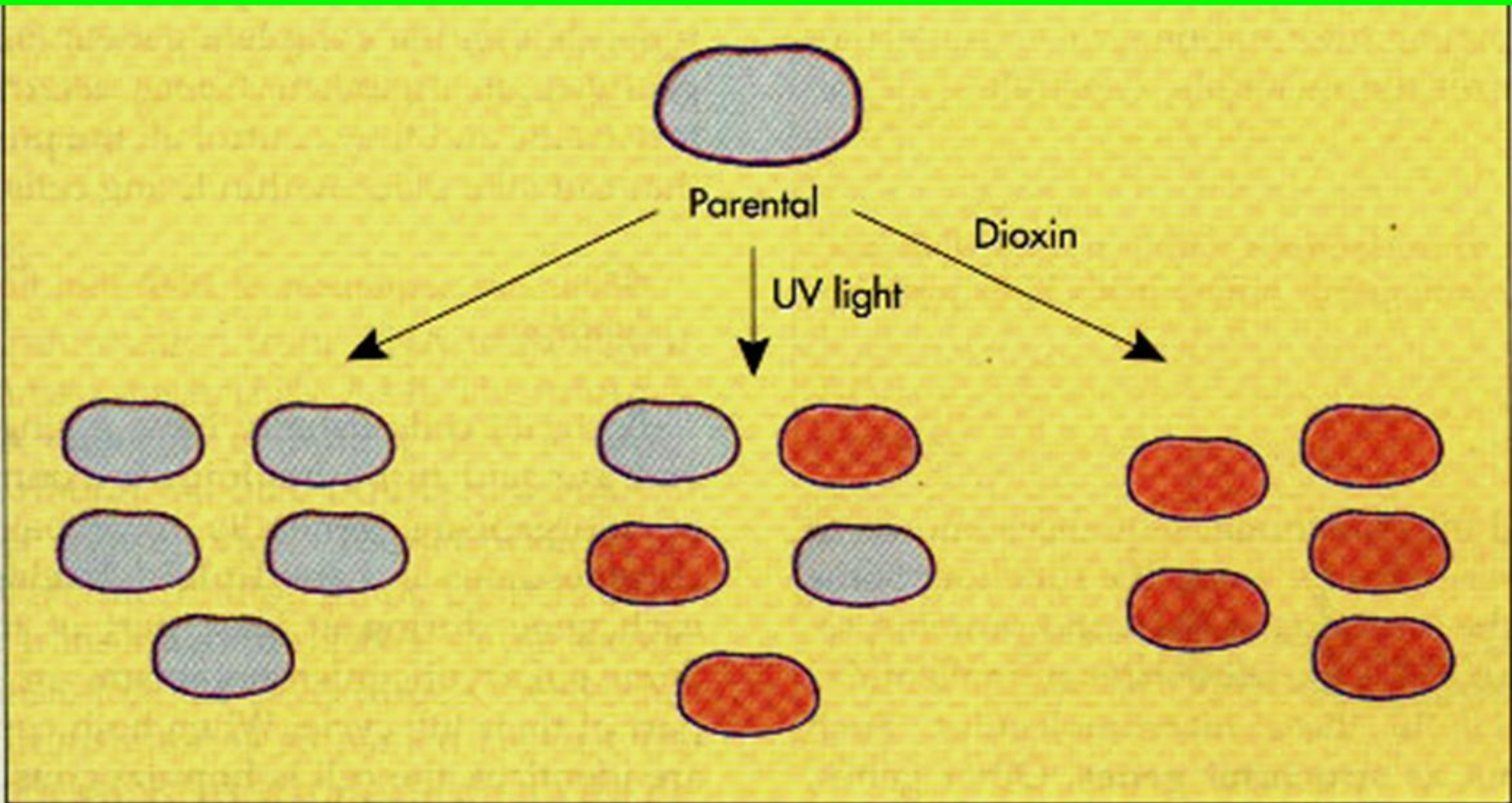
1. Азотты қышқыл
2. N-нитрозометилмочевина – супермутаген, канцероген
3. Этилметансульфонат
4. Акридин
5. Нитрозогуанидин
6. Негіздерінің аналогтары (5-бромурацил, 2-аминопурин)
7. Дәрі-дәрмектер (нитрофуран, антибиотиктер)

Мутагенды факторлар

Биологиялық:

- ☐ Сутек тотығы
- ☐ антибиотиктер
- ☐ бактериофагтар

Әр түрлі мутагендердің бактерияларға әсері

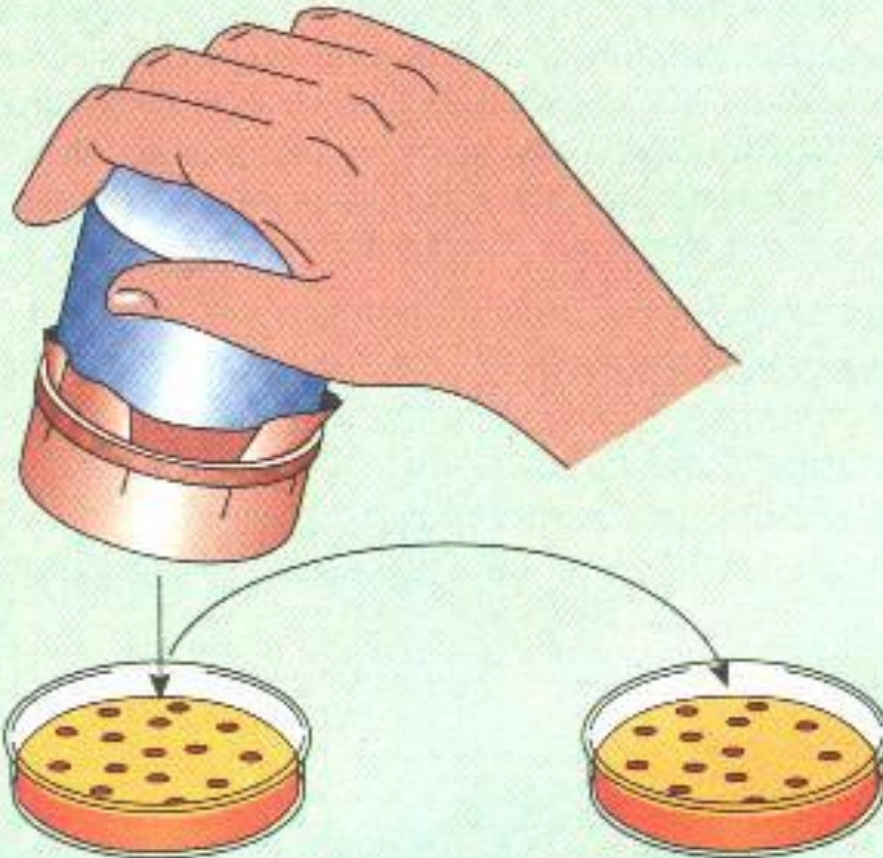


Әр түрлі физикалық және химиялық факторлар мутация жиілігін жоғарлатады.
Ультракүлгін сәулелер және диоксин мутантардың пайда болуына себеп болады
(қызыл клеткалар)

Мутанттарды анықтау әдістері

- Өсу жылдамдығының айырмашылығы бойынша (минималды ортаға егу)
- Тірі қалу әр түрлі қабілеті бойынша
- Ледерберг әдісі (метод реплик)

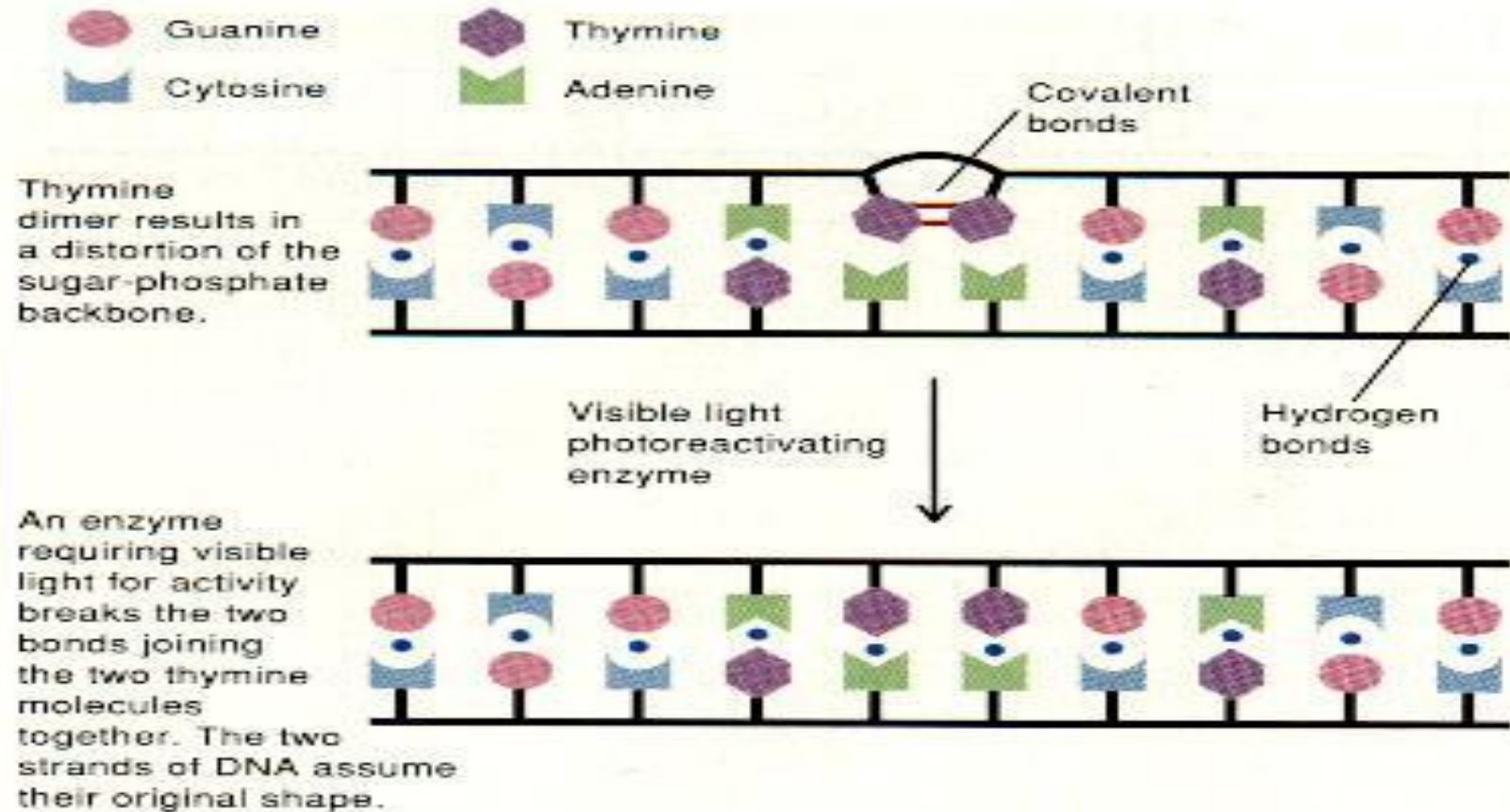
Метод реплик



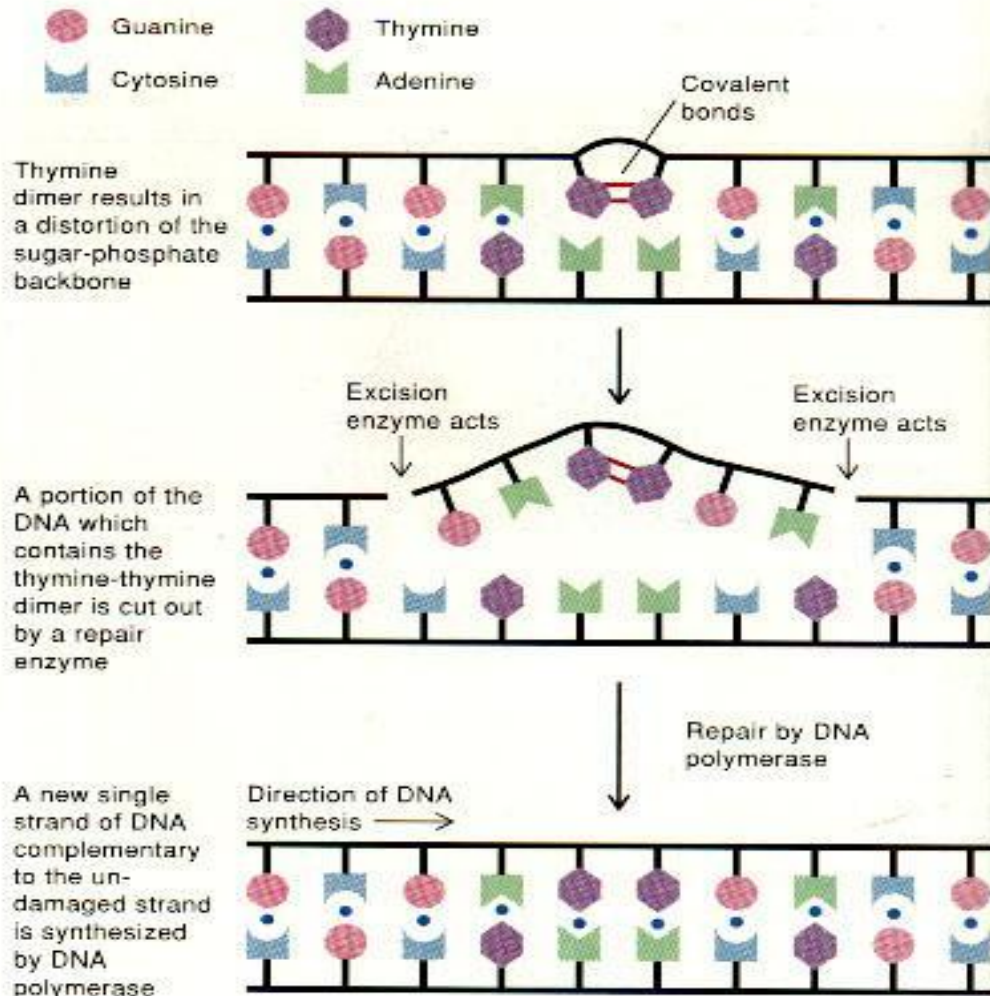
Полноценная
среда

Минимальная среда
для обнаружения
ауксотрофов

Жарық репарация – жарық қатысуымен тиминды димерлерді ферменттер арқылы ажырату



Қаранғылық репарация



Dark, or excision, repair of a thymine dimer. The single strand of DNA containing the thymine dimer is removed and destroyed.

1. Зақымдалған ДНҚ учаскісіне іргелес учаскілердің деградациясы

2. Рестриктаза арқылы зақымдалған учаскілерді үзу

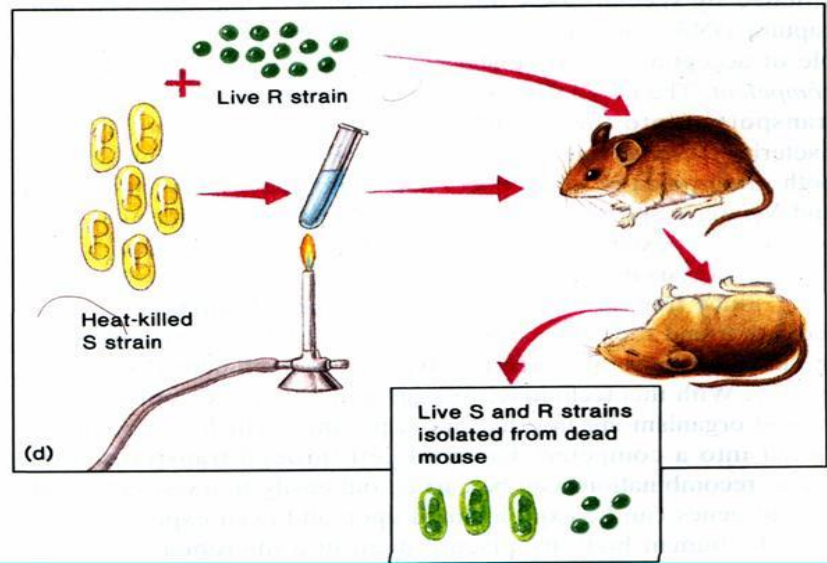
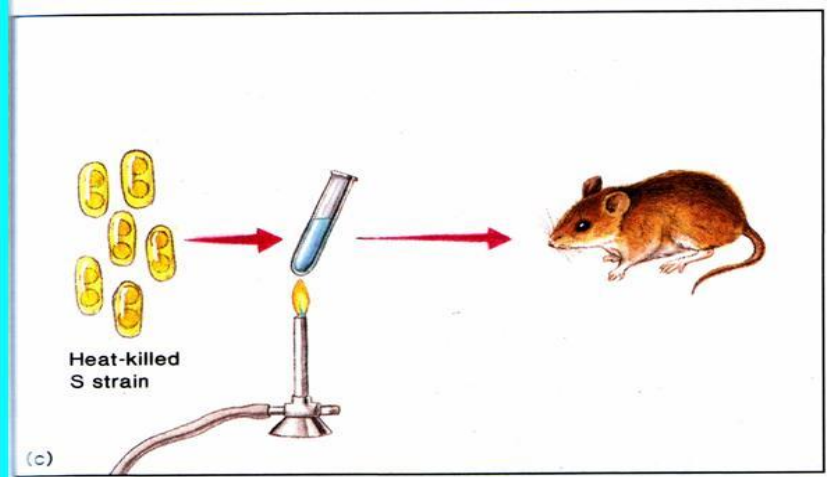
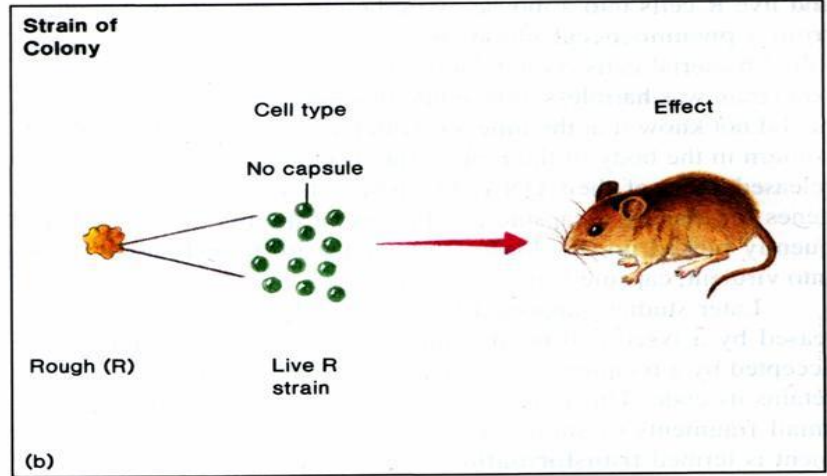
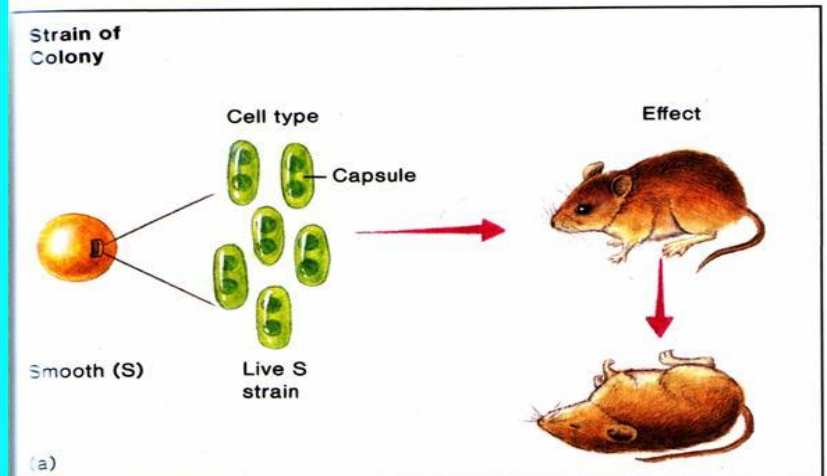
3. ДНҚ полимераза арқылы алыстағы учаскілерді қалпына келтіру

4. ДНҚ- лигаза арқылы қалыптастыру

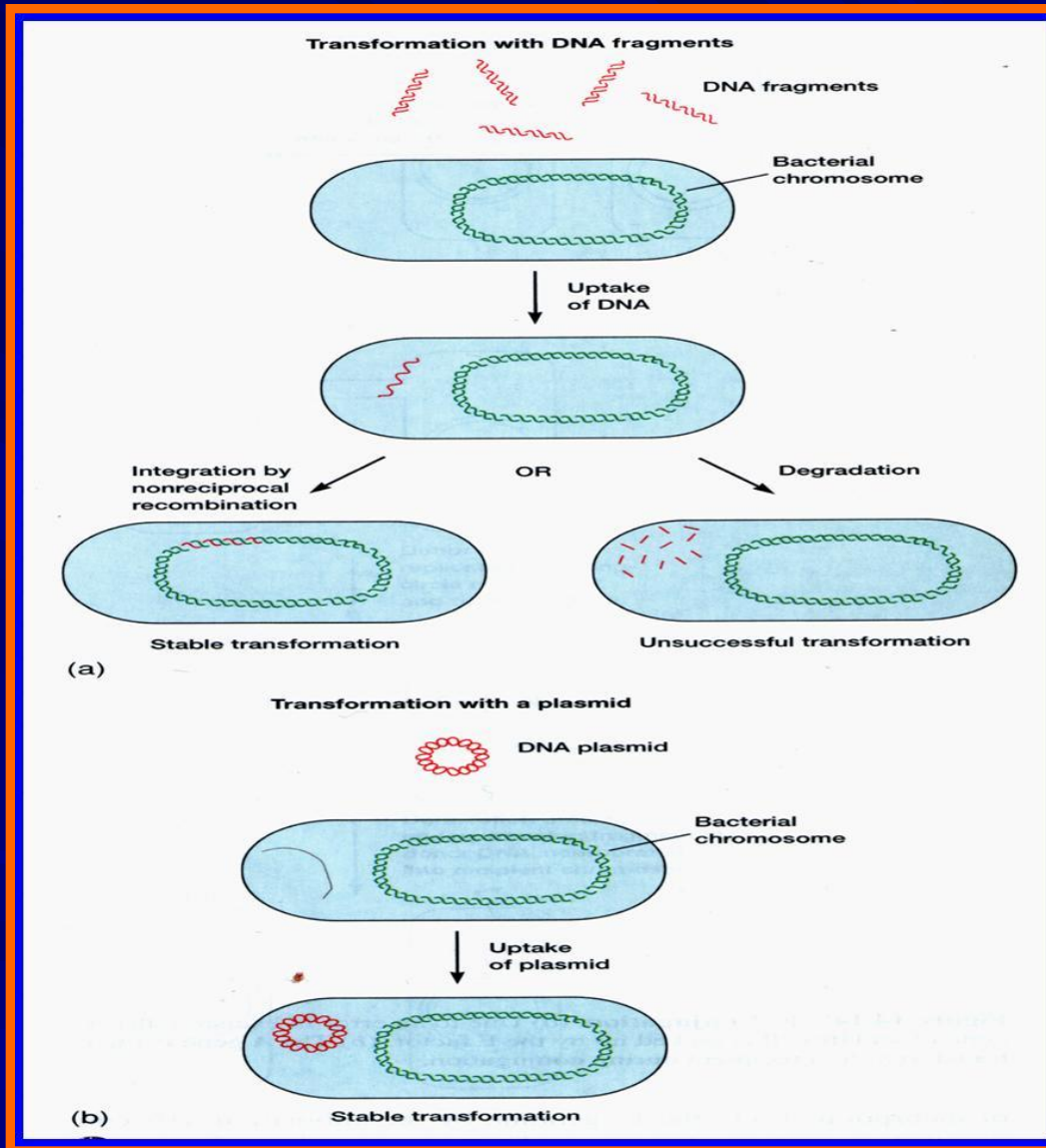
SOS-реактивациясы

Көп зақым болғанда мутацияланған учаскілер активті емес жағдайға ауыстырылады, ал олардың рөлін ДНҚ зақымданбаған учаскісі орындайды

Трансформация (опыты Гриффитса, 1928; Евери Мк Леода и Макарти, 1944)



ТРАНСФОРМАЦИЯ



ТРАНСДУКЦИЯ

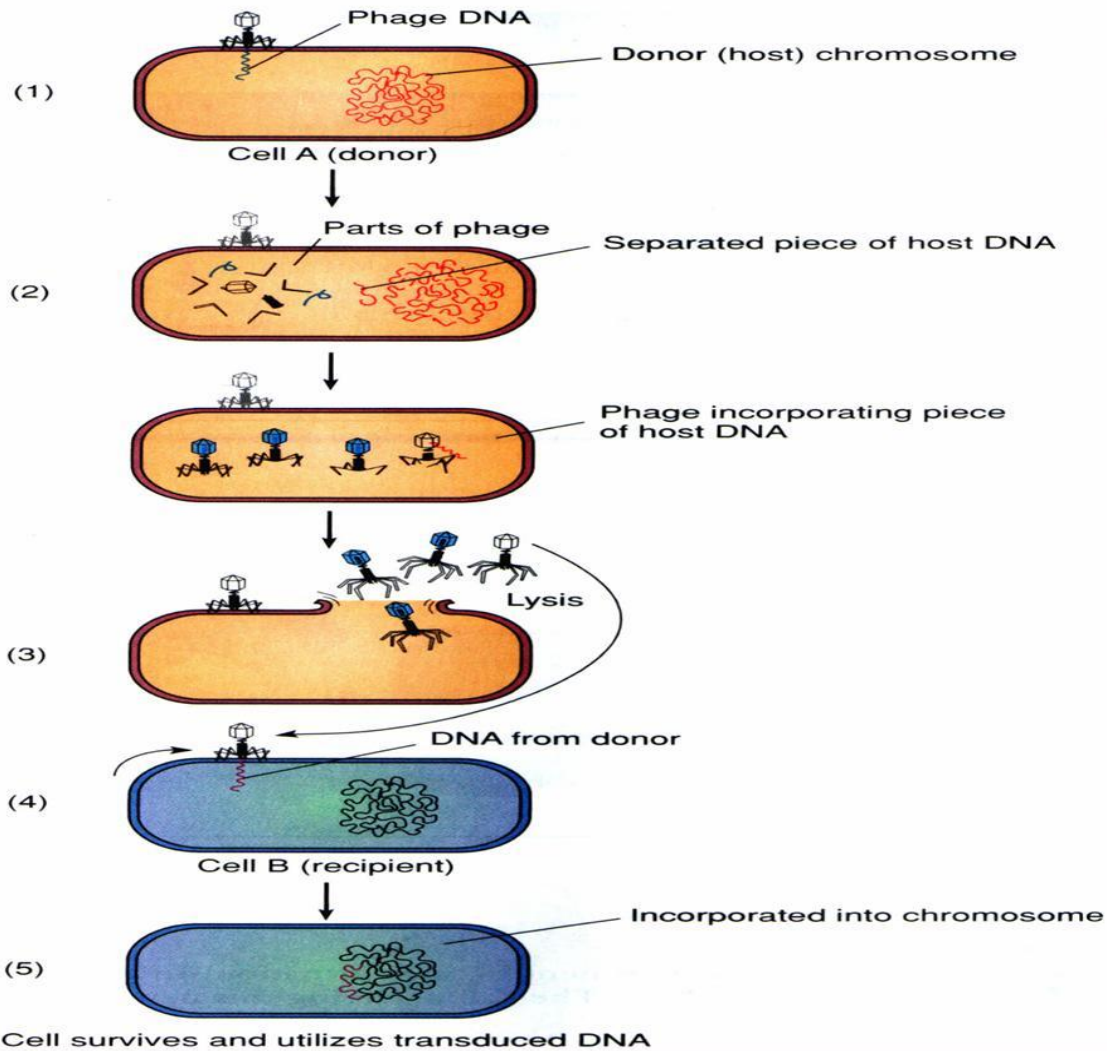
(Циндер и Ледерберг, 1952)

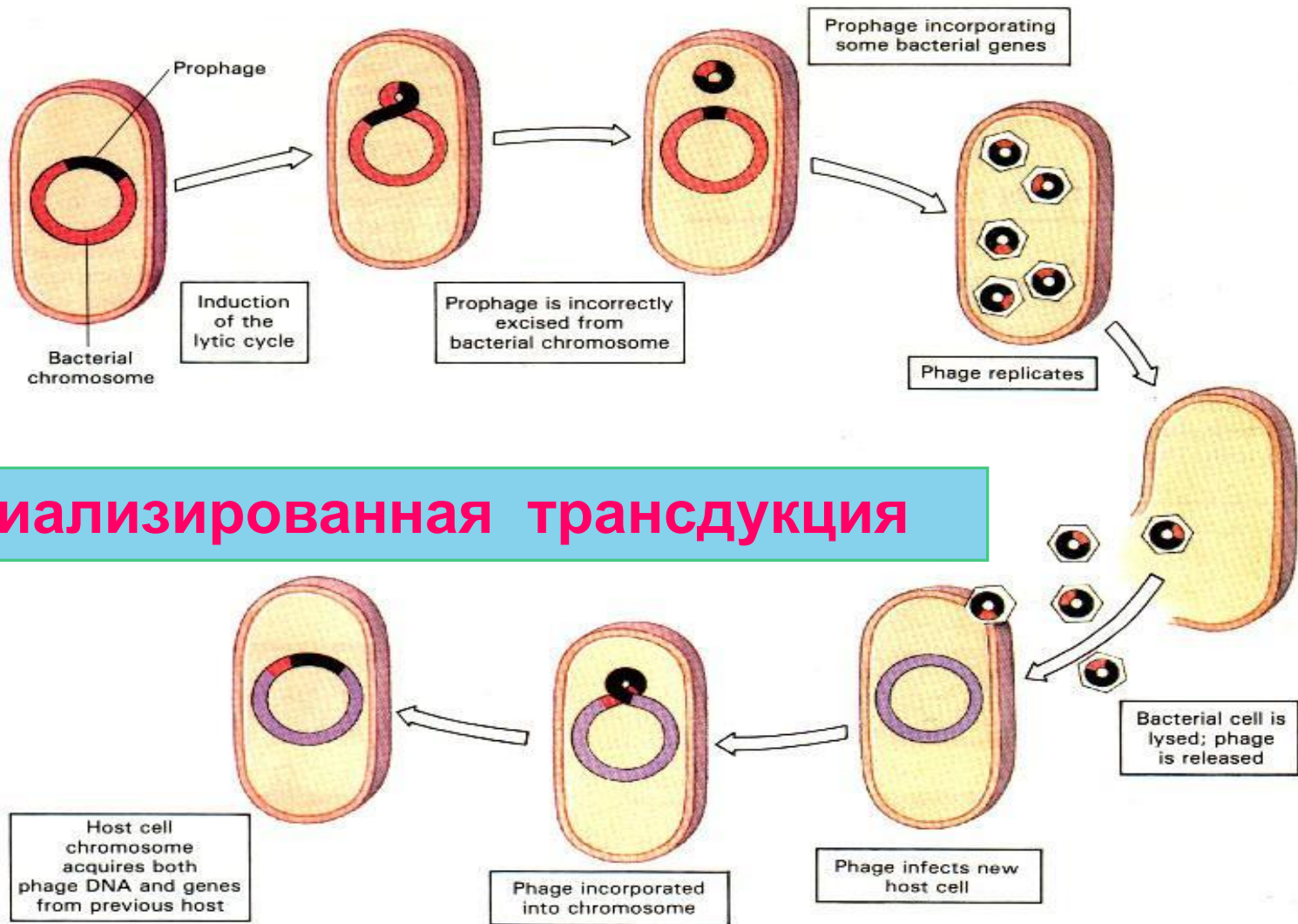
Виды:

- жалпы (генерализированная)
- спецификалық
- абортивті

Орташа, дефекті фагтар

ТРАНСДУКЦИЯ





Специализированная трансдукция

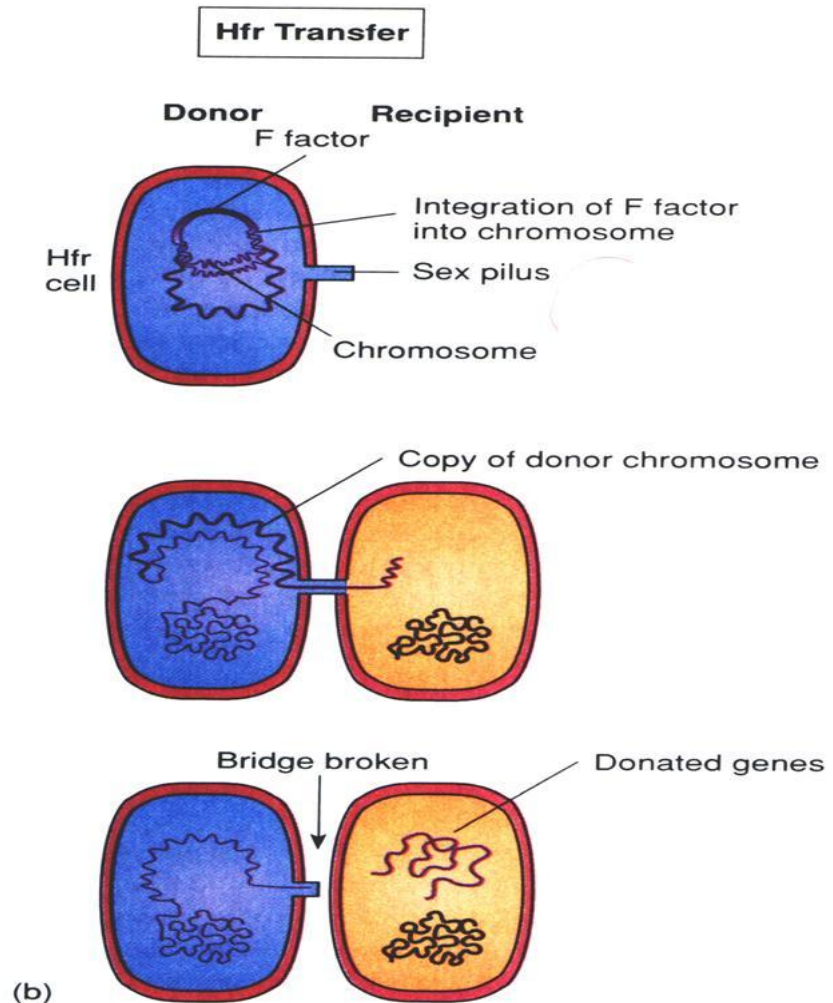
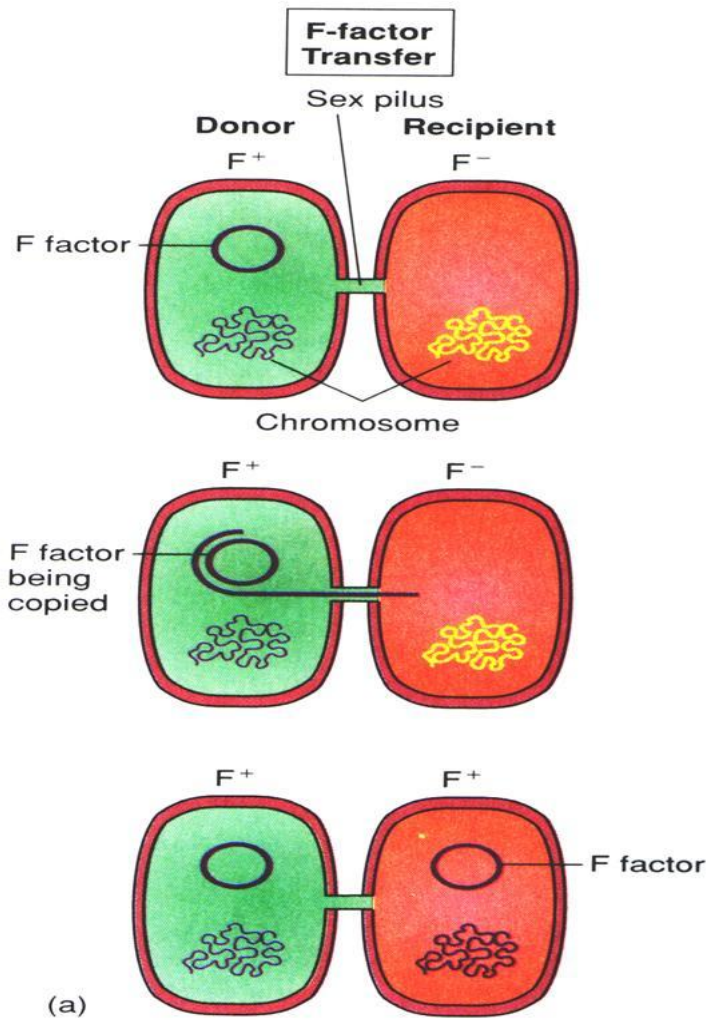
FIGURE 8.4 Specialized transduction by lambda phage in *E. coli*. In this process, phage DNA always inserts itself into the bacterial host chromosome at a particular site. When the phage replicates, it takes bacterial genes from either side of the site and packages them along with its own DNA into new phages. Only genes adjacent to the insertion site are transduced, rather than genes from other parts of the bacterial chromosome. These genes may then be introduced into the phage's next host cell, where they will confer new genetic traits.

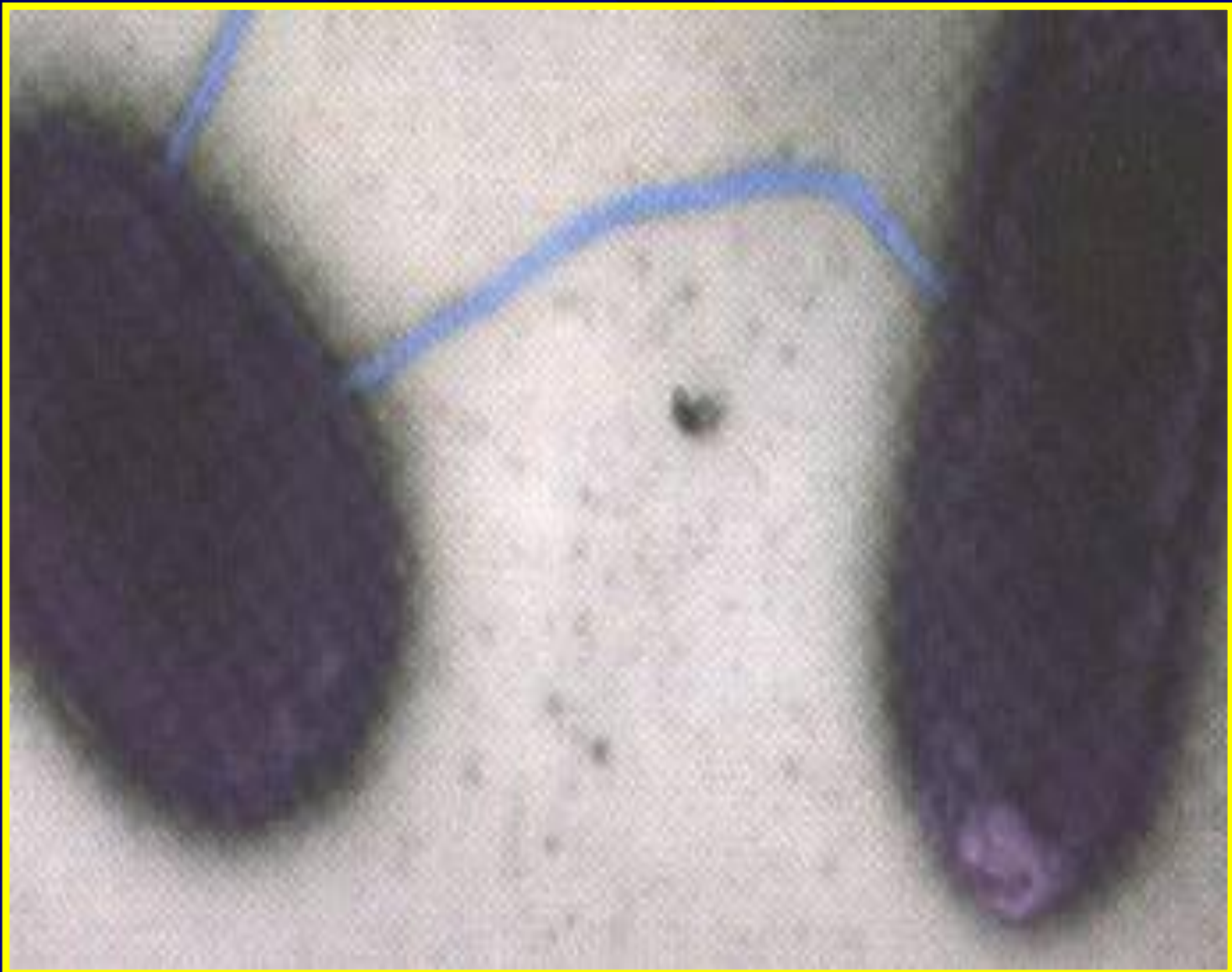
ТРАНСДУКЦИЯ және ФАГТЫ КОНВЕРСИЯНЫҢ АЙЫРМАШЫЛЫҚТАРЫ

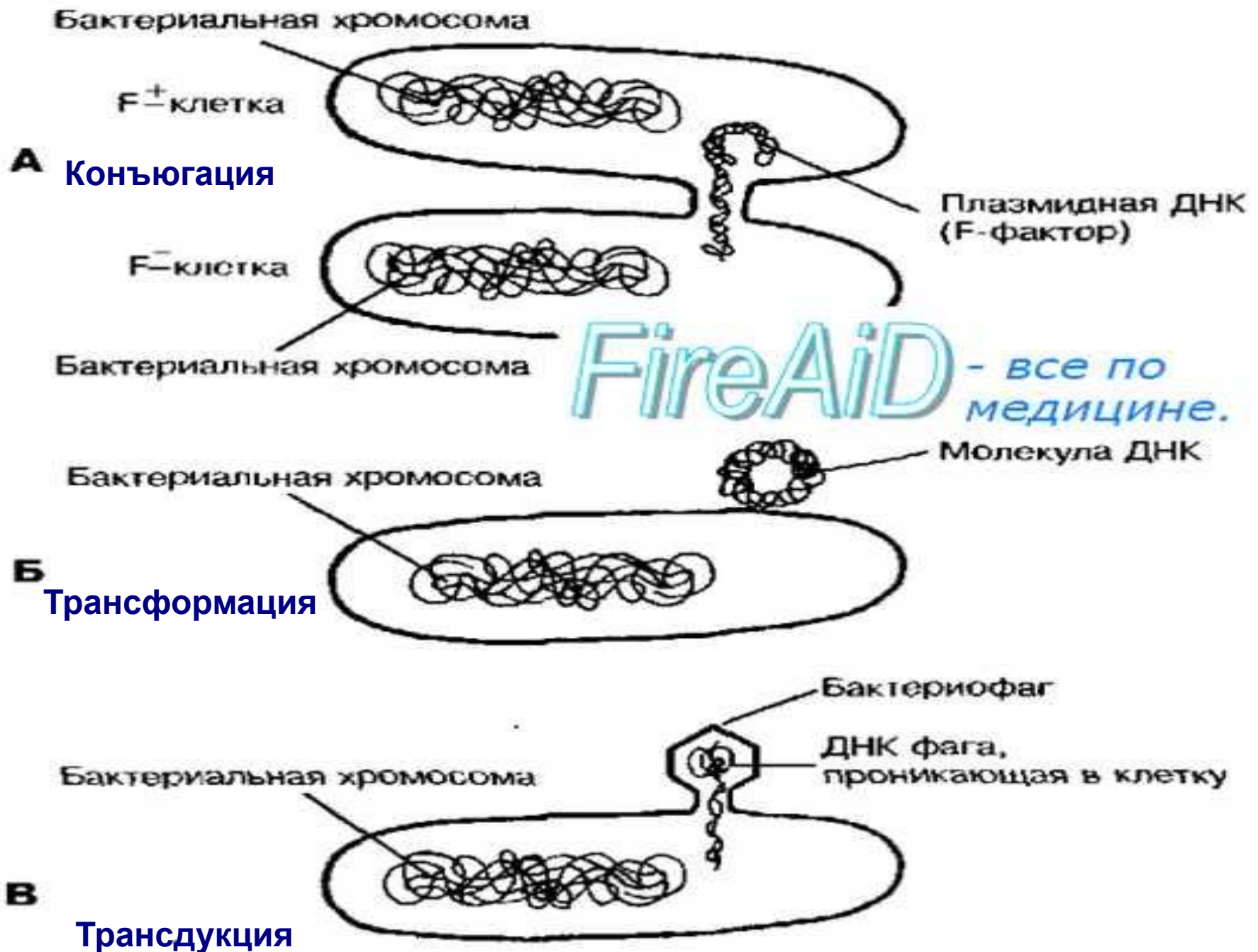
Трансдукция – фаг арқылы генетикалық ақпаратты бір клеткадан екінші клеткаға тасымалдау

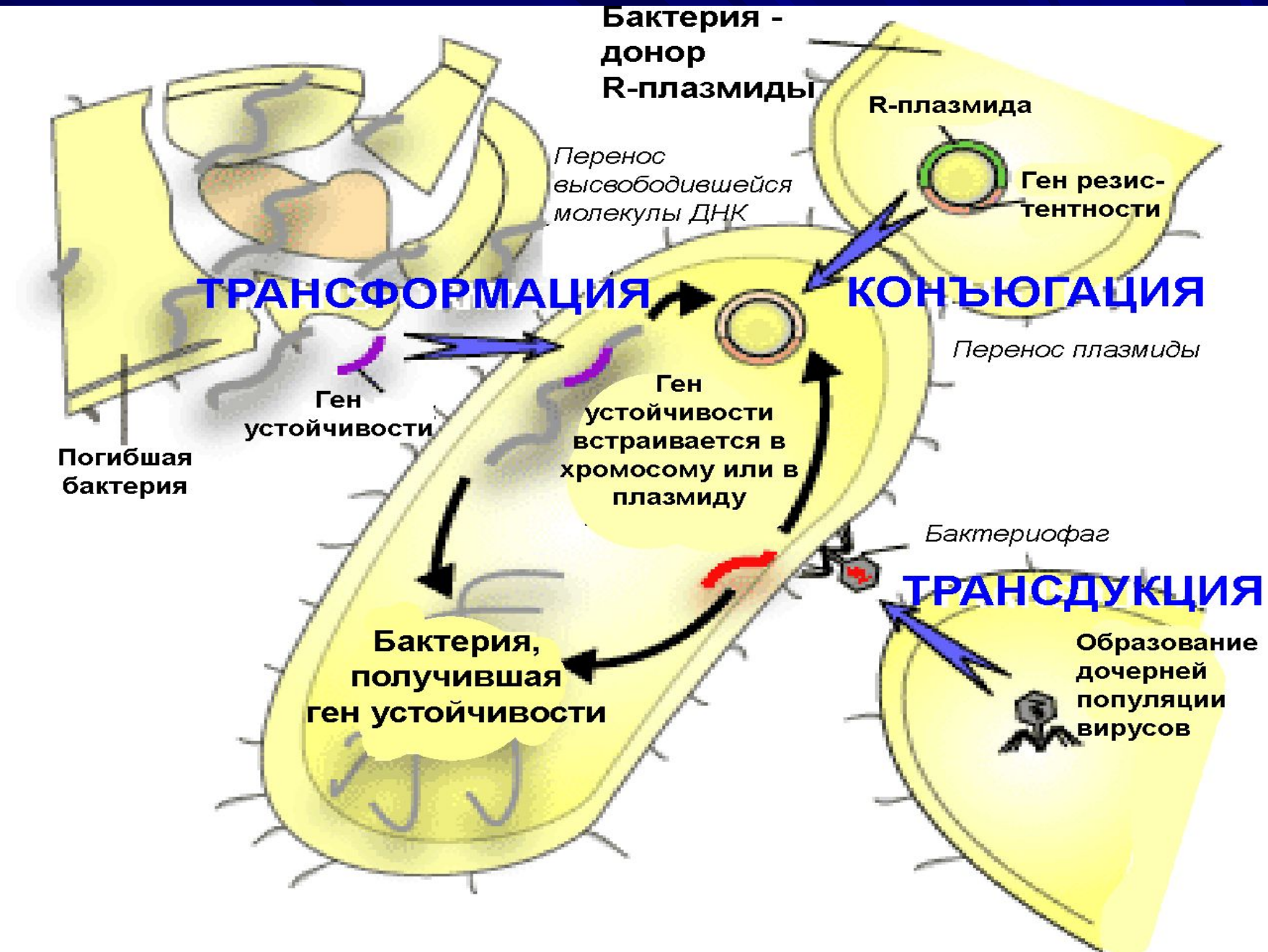
Фагты конверсия - бактериофаг гендерінің клеткадағы экспрессиясы
(*Corynebacterium diphtheriae*,
Clostridium botulinum, *Staphylococcus*
spp., *Salmonella spp.*)

КОНЪЮГАЦИЯ – (Ледерберг и Тейтум, 1946)







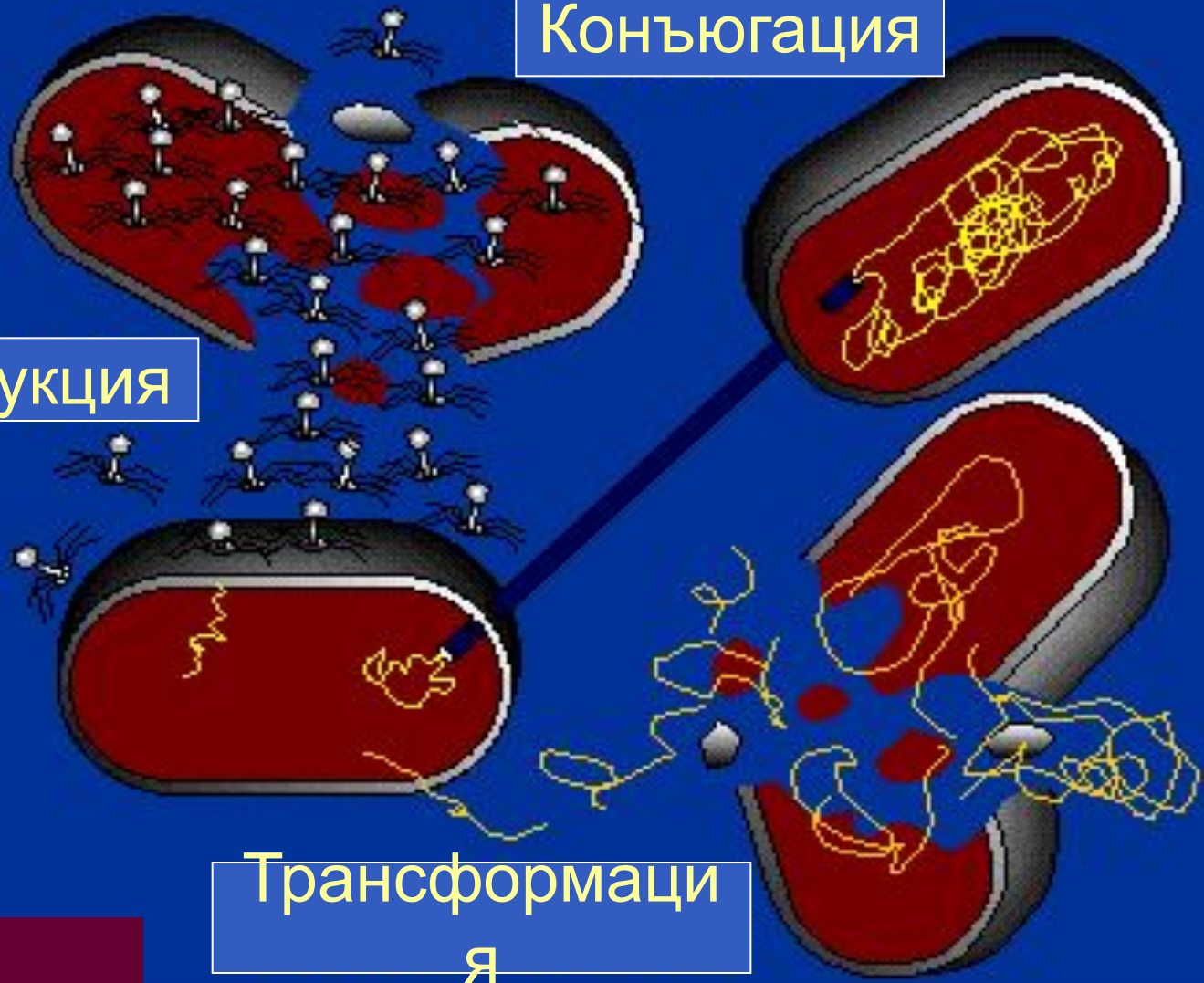


Конъюгация

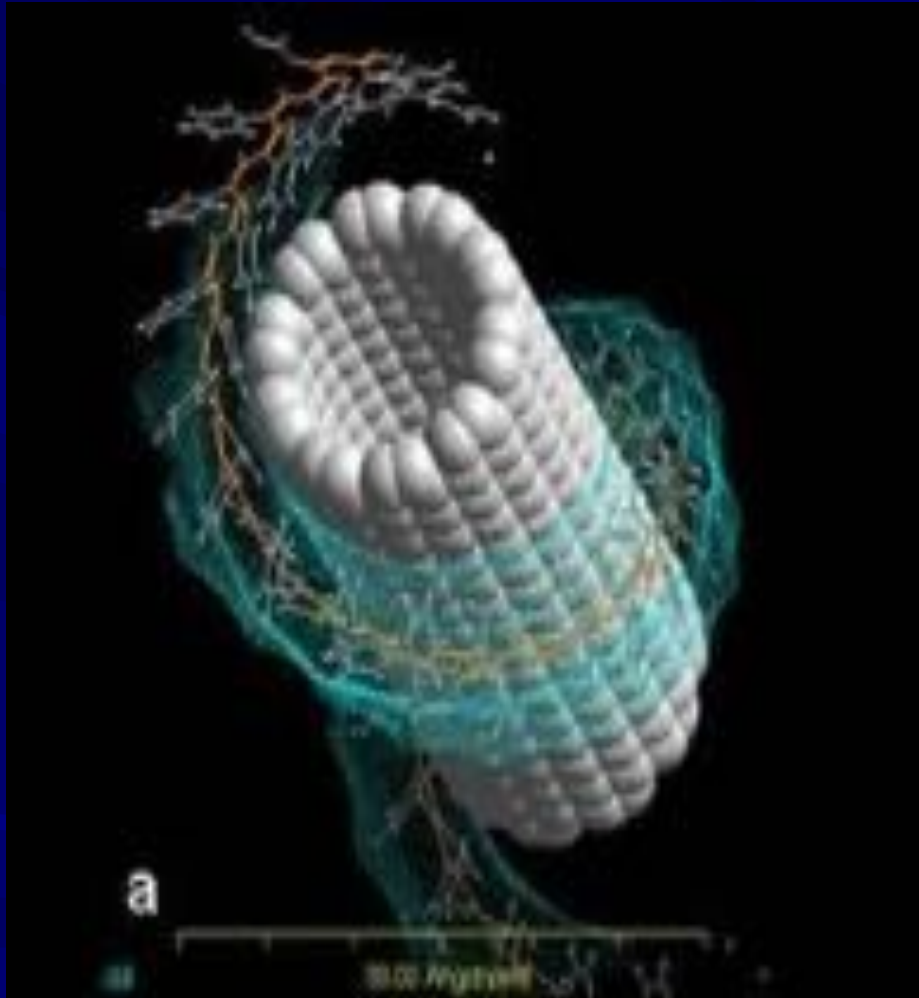
Трансдукция

Трансформация

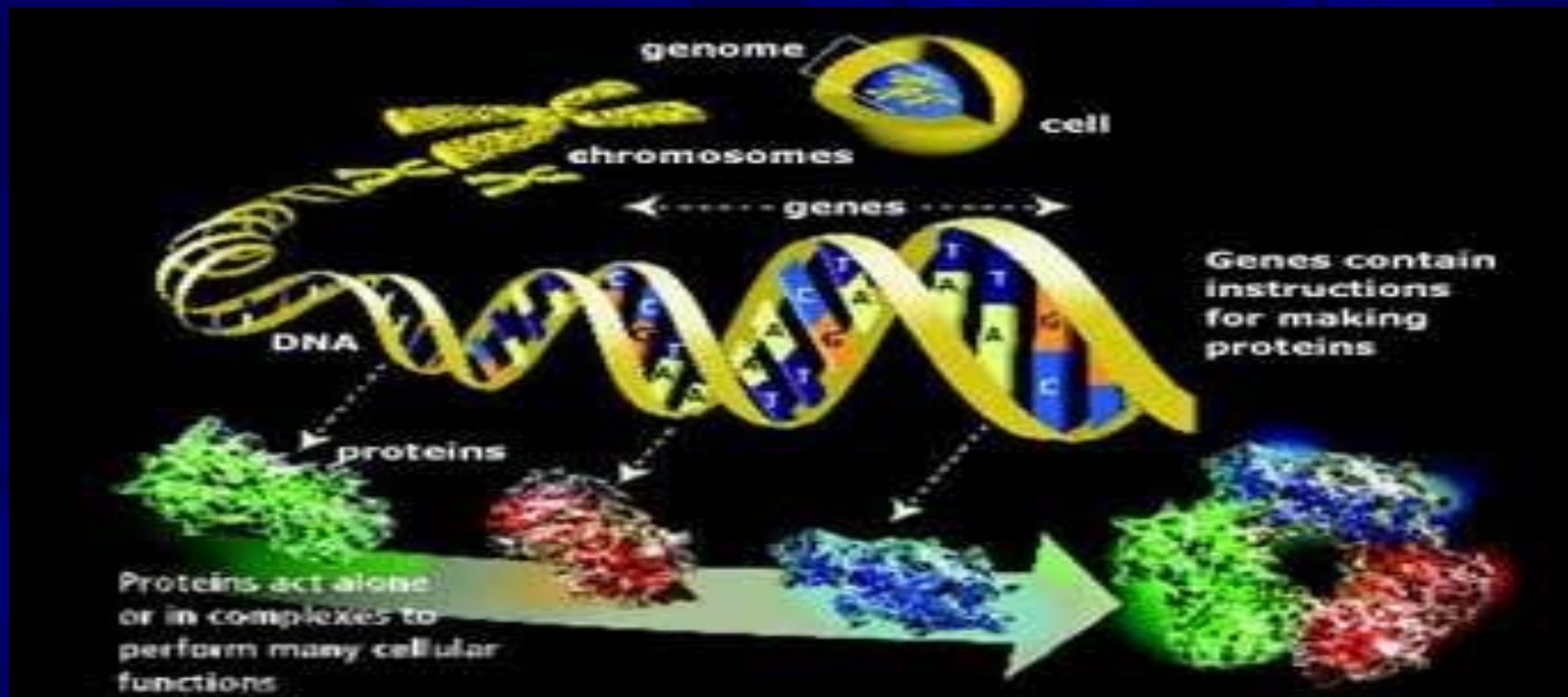
рекомбинации



ГЕНДІ ИНЖЕНЕРИЯ



Генді инженерия - молекулалық биологияның бөлімі және жасанды генетикалық бағдарламалар.



Бактериялар — генетикалық зерттеулер үшін ынғайлы модель

- Геномның қарапайым құрылымы,
- гаплоидты
- Донор және реципиент клеткалары (жыныстық дифференциациясы)
- Жекеленген, интеграцияланған ДНҚ фрагменттерін болуы (плазмидалар және т.б.)
- Жеңіл өсуі және популяцияны алу (миллиард микробтар)

Генетика жетістіктерін негізінде тиянақты микроорганизмдердің идентификация және диагностика әдістері дамыған

- Плазмида профилін анықтау
- ДНК-гибридизация,
- полимеразді тізбекті реакция (ПТР)

Плазмидалар және вирустар (бактериофагтар) генді инженерияда вектор арқылы қолданады. Тасымалдау процесі **генетикалық трансформациясы** деп аталады.



Генді инженерия әдістері арқылы:

- **вакцина**
- **антиген**
- **диагностикум**
- **гормон**
- **иммуномодулятор**
- **антибиотик**

алады

Қазіргі кезде 1000 астам өнімдерді биотехнология тәсілдер бойынша жасалады.



генетикалық түрлендірілген ағзаларды (ГМО) пайдалану



- **Трансгенді (немесе генетикалық модифицирленген) гендік бағдарламасы гендік инженерияны қолдану жолымен өзгертілген ағзалар**

Негізгі артықшылықтар (дәстүрлі селекциямен салыстырғанда):

- бір генді тасымалдауы, алғашқы генотип көбінесе өзгермейді;
- Будандастыру арқылы алынбайтын қасиеттерді алу;
- Жаңа генотиптерді алу үшін бірталай тездеткіш процесс



E. coli хромосомалық картасы

