

Genetica bacteriană

GENERALITĂȚI

- Ereditatea
 - însușirea generală biologică a tuturor viețuitoarelor de a transmite caracterele specifice speciei la urmași
- Variabilitatea
 - apariția unor caractere diferite de cele ale genitorilor
 - dă naștere unor tulpini bacteriene noi:
 - virulente
 - rezistente la chimioterapie
 - se adaptează mai bine condițiilor de mediu
 - înlocuiesc bacteriile mai puțin adaptabile.

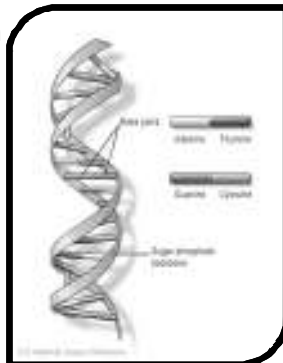
- **GENOM** – suma genelor unui organism
- **GENA** - unitate purtătoare a eredității în organismele vii, parte din ADN (ARN la unele virusuri)
- **GENOTIP** – totalitatea informației genetice a unui organism
- **FENOTIP** – suma caracterelor observabile, specifice unui organism, produse de genotip în interacțiune cu mediul ambiant

SUPPORTUL EREDITĂȚII

- reprezentat de ADN
- se transmite la descendenți
 - **fără modificări genetice**
 - toți **descendenții bacteriei vor fi identici** între ei și cu bacteria mamă
 - **cu modificări genetice**
 - încorporarea unui fragment de material genetic exogen (**recombinare** genetică)
 - **mutație** spontană sau indusă – adăugarea, pierderea, substituirea sau inversarea ordinii unor baze

ADN

- macromoleculă formată din 2 catene polinucleotidice antiparalele și complementare, răsucite în dublu helix
- catenele unite prin punți de hidrogen între bazele azotate opuse

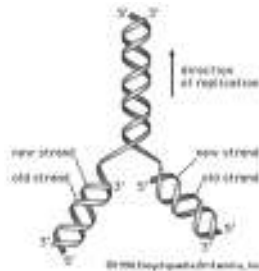


funcțiile ADN ca material genetic:

- depozitarea informației genetice
- replicarea
- transcrierea și traducerea genetică
- protejarea materialului genetic propriu
- reglarea activității celulare
- controlul activității celulare

replicarea ADN

- sinteza unor noi molecule, identice



VARIABILITATEA BACTERIANĂ

- modificarea comportamentului celulei bacteriene sau a descendenților ei
- variante:
 - VARIABILITATE **FENOTIPICĂ**
 - modificări morfologice sau fiziologice de tip adaptativ;
 - nu se transmit ereditar;
 - genomul nu este afectat
 - VARIABILITATE **GENOTIPICĂ**
 - modificări definitive ale materialului genetic
 - se transmit descendenților

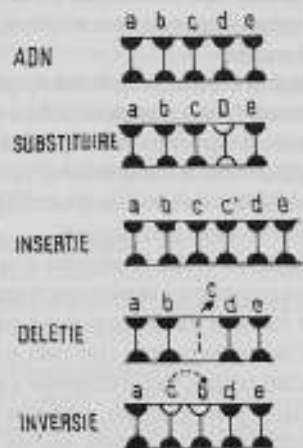
MECANISMELE VARIAȚIEI GENOTIPICE

- mutație
- transfer genetic + recombinare genetică

MUTAȚIA

- modificare accidentală în secvența nucleotidică a unei gene → modificări ale mesajului genetic
- apar prin:
 - substituții la nivelul materialului genetic
 - inversii
 - inserții
 - deleții

MUTAȚIA



MUTAȚIA

- mutația spontană:
 - apare în condiții de mediu obișnuite, fără intervenția unui factor decelabil
- mutația indusă:
 - se produce sub acțiunea unor factori fizici sau chimici = factori mutageni
- mutația punctiformă:
 - alterarea unui singur nucleotid, a unui singur codon

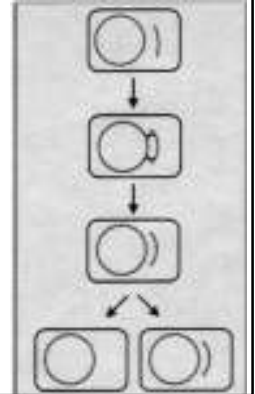
MECANISME DE TRANSFER ALE MATERIALULUI GENETIC

- 1. transformare
- 2. transfer mediat de bacteriofagi (transducția, conversia lizogenică)
- 3. conjugare



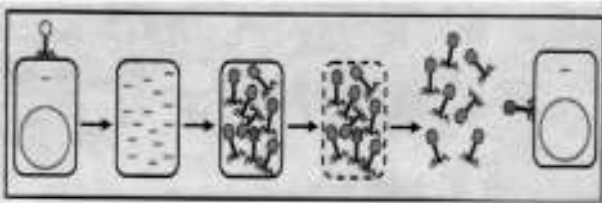
1. TRANSFORMAREA

- bacteria **acceptă ADN liber de la o altă bacterie donator** sau din alte surse
- ADN – **pătrunde în celulă**
- **Recombinare genetică** – înlocuirea unei secvențe nucleotidice omologe
- Dobândirea unui caracter genetic nou



2. TRANSDUCȚIA

- transferul unui fragment genetic prin **intermediul unui bacteriofag**
 - infecția donatorului
 - replicarea fagului și degradarea ADN-ului celei gazdă
 - asamblarea particulelor fagice
 - eliberarea fagiilor
 - infecția receptorului

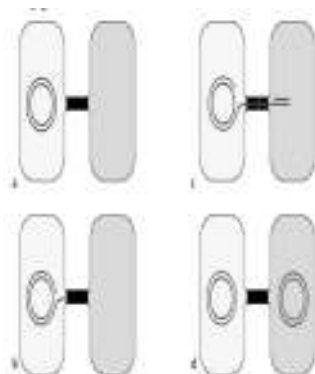


3. CONJUGAREA

- transferul de material genetic de la o bacterie donatoare la una receptoare printr-un **proces de împerechere**, ce se realizează prin **contactul direct** dintre cele două celule.
- se pot transmite
 - plasmide
 - gene cromozomiale (prin intermediul factorului F⁺)

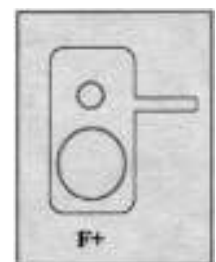
3. CONJUGAREA

- legarea a 2 celule prin pili de sex
- conjugare efectivă:
 - punte specifică de conjugare donator - acceptor
- transfer:
 - transferul catenei în celula receptor
- sinteza:
 - pe ambele catene de ADN (rămasă și transferată) se sintetizează prin complementaritate structura dublucatenară



FACTORUL F (factorul de sex, factorul de fertilitate)

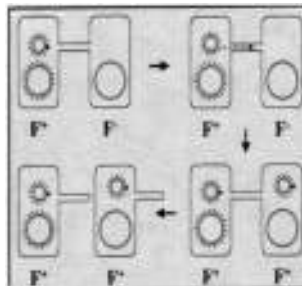
- controlează capacitatea unor bacterii de a fi donatoare de material genetic
- **bacterii F⁻** - fără factor F – celule „femele” – receptoare de material genetic
- **bacterii F⁺** - celule „mascul” – donatoare de material genetic



Celulă „mascul” – F⁺
factor F autonom în citoplasmă

Mecanismul de transfer al materialului genetic între bacterii F⁺ și F⁻

- realizarea de punți de conjugare prin intermediul pililor de sex
- transferul ADN
- caracterul încrucișării F⁺ cu F⁻
 - F⁻ devine F⁺
 - F⁺ rămâne F⁺



ORGANIZAREA GENOMULUI BACTERIAN

- 2 categorii de determinanți genetici:
 - **genele esențiale** localizate în structura cromozomului bacterian
 - **genele accesorii** extracromozomiale prezente în structura
 - plasmidelor
 - elementelor genetice transpozabile

1. PLASMIDELE

- elemente genetice extracromozomiale
- capabile de replicare independentă de cromozom (replicon)
- conțin informație genetică neesențială pentru viața bacteriei
- pot exista:
 - indefinit numai în stare autonomă (libere în citoplasmă) – factor R, Col
 - alternativ în stare autonomă sau integrate în cromozomul celulei gazdă

1. PLASMIDELE

- Rol - plasmide care codifică:
 - rezistența la agenți antibacterieni
 - sinteza unor agenți antimicrobieni
 - sinteza de hemolizine, enterotoxine, factori de colonizare etc. (patogenitate)
 - enzime

PLASMIDELE R (de rezistență la antibiotice)

- conferă rezistență simultan la 1-8 antibiotice
- alcătuite din:
 - gene de rezistență
 - factor de transfer al rezistenței RTF
- transferul plasmidelor R
 - prin conjugare
 - prin transducție mediată de fagi



2. ELEMENTE GENETICE TRANSPOZABILE

- Secvențele de inserție
 - nu au nici o genă și nici o altă funcție în afară de cea de inserție
 - după inserția lor pot apare modificări în expresia unor gene
- Transpozoni
 - poartă gene care conferă bacteriei funcții noi:
 - rezistența la antibiotice
 - capacitatea de sinteză a unor enzime
 - producere de toxine

