

Bakteriální genom

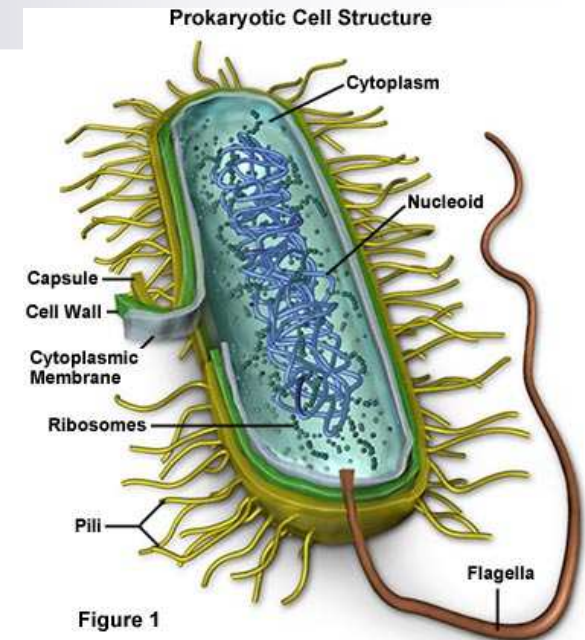
KBI/MIKP

Mgr. Zbyněk Houdek

Bakteriální jádro

- Nukleoid = bakteriální chromozom

- asi 15% objemu buňky, 3% sušiny
- není karyotéka
- jedna molekula DNA (u *E. coli* $4,2 \cdot 10^6$ nukleotidů, délka 1,4 mm, molekulová hmotnost = $2,5 \cdot 10^9$)
- chromozom haploidní (tzn. každý gen v jedné alele – výhody i rizika)
- dvoušroubovice poskládána do kliček a kruhový tvar = superhelicita.



Superhelicita = nadšroubovicové vynutí

■ Relaxovaná podoba DNA – spotřeba ATP

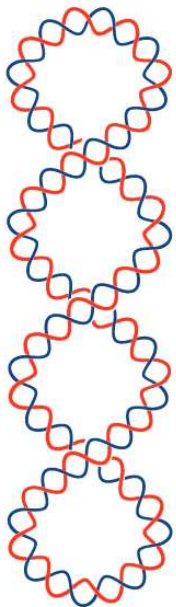
□ závit přitažen:

■ negativní s. (fyziologický stav)

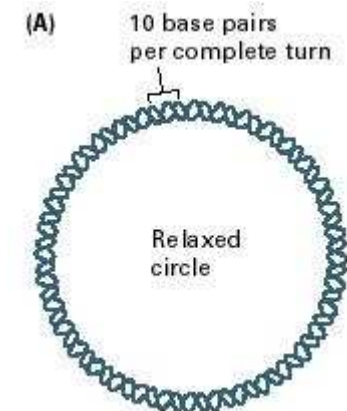
□ závit rozvolněn:

■ pozitivní s.

■ enzymy topoizomerázy – inhibice kumarinová atb.

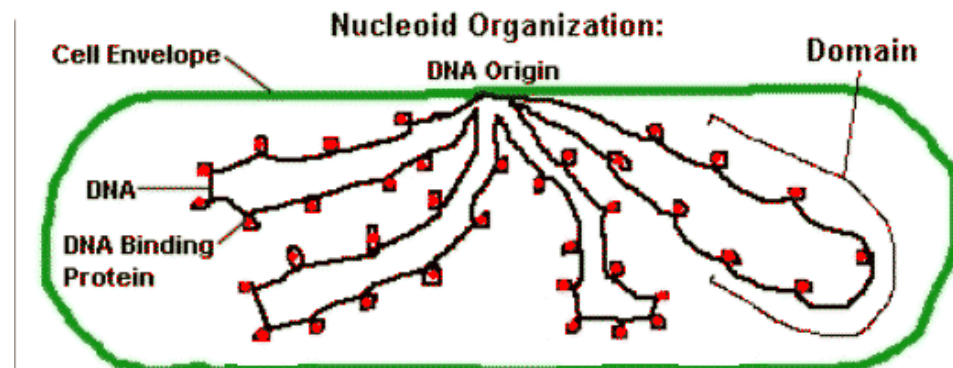


negative supercoiling



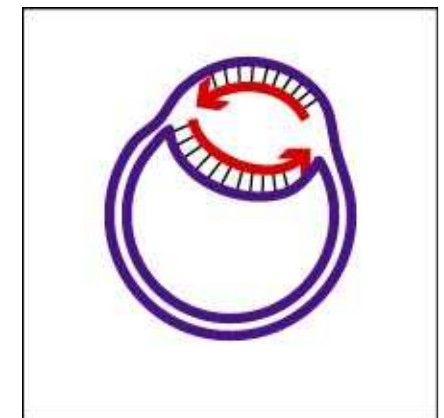
Složení jádra

- DNA, RNA, proteiny:
 - nejsou histony
 - 4 druhy proteinů, které jsou podobné h. (1 protein na 200 párů bází)
 - katalytické proteiny (replikace, transkripce)
- Růst b. = replikace DNA.

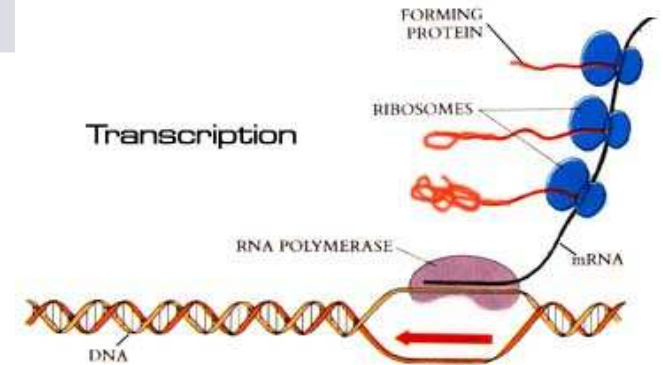


Replikace

- 1 b. = více genomových ekvivalentů než 1 (až 4).
- Replikace začíná na určitém místě (počátek).
- DNA-polymeráza.
- Obousměrná a semikonzervativní.
- Konec – terminus.
 - *E. coli* – 41 min.



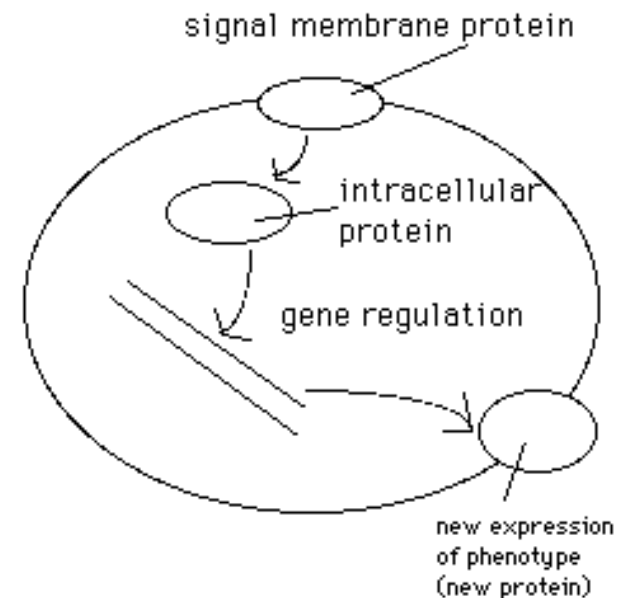
Transkripce



- Transkripce strukturního genu – mRNA.
- RNA-polymeráza – 5 proteinů (1 z nich σ -faktor).
- Promotor - σ -faktor.
- Operon – sada strukturních genů – 1 mRNA.
- Nejsou postranskripční úpravy.
- Syntéza 1 mRNA trvá 1 min.

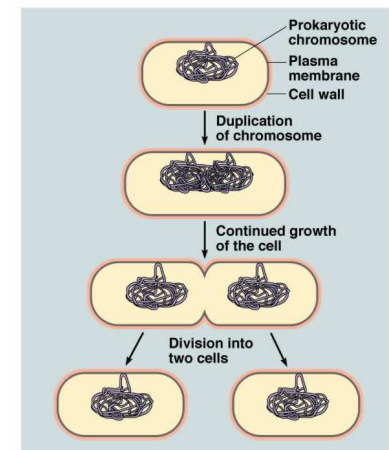
Genová exprese

- Konstitutivní - různá hladina mRNA → různá hladina proteinů.
- Závisí na vnějším prostředí → enzymové složení.



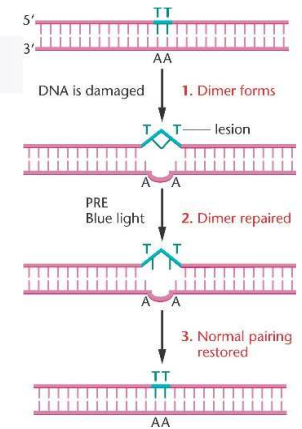
Dělení bakterií

- Rozmnožování – jaderné dělení, následné prostorové oddělení jader.
- 2 ch. = 2 replikační počátky – cytoplazmatická mem.
 - Intenzivní růst mem. v těchto místech.
 - Příčné dělení b.

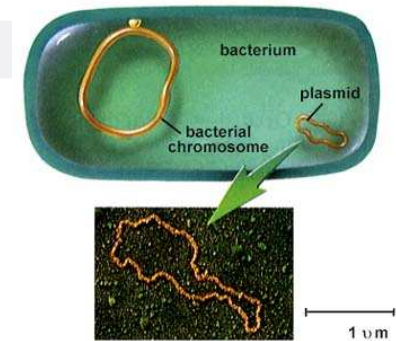


Oprava bakteriální DNA

- Mutace – chyba při replikaci.
- Opravy:
 - Fotoreaktivace – mutace vlivem UV záření → T-T, enzym který vazbu ruší je aktivován modrým světlem.
 - Vystřížení – spolupráce 3 enzymů – vystřížení, odstranění chybných nukleotidů a zaplnění správnými n.
 - Postreplikační oprava – replikační a rekombinační enzymy.
- SOS regulační sys. – hlídá a opravuje DNA.



Plasmidy



- Kruhové mol. DNA – $100 \times <$ než nukleoid.
- Nejsou nezbytné pro život b. – 3-100 genů.
- Zvýhodňují b.
 - Resistence na atb. a chemoterapeutika – vytvoření enzymu proti atb. – rozložení, pozměnění nebo transport přes mem.
 - Resistence na těžké kovy – Hg, Cd, Ag, Sb, As, Bi, Pb, B, Cr, Co, Ni, Te, Zn – různé mechanismy.
 - Produkce antibiotik – průmyslově využívána (streptomycety).

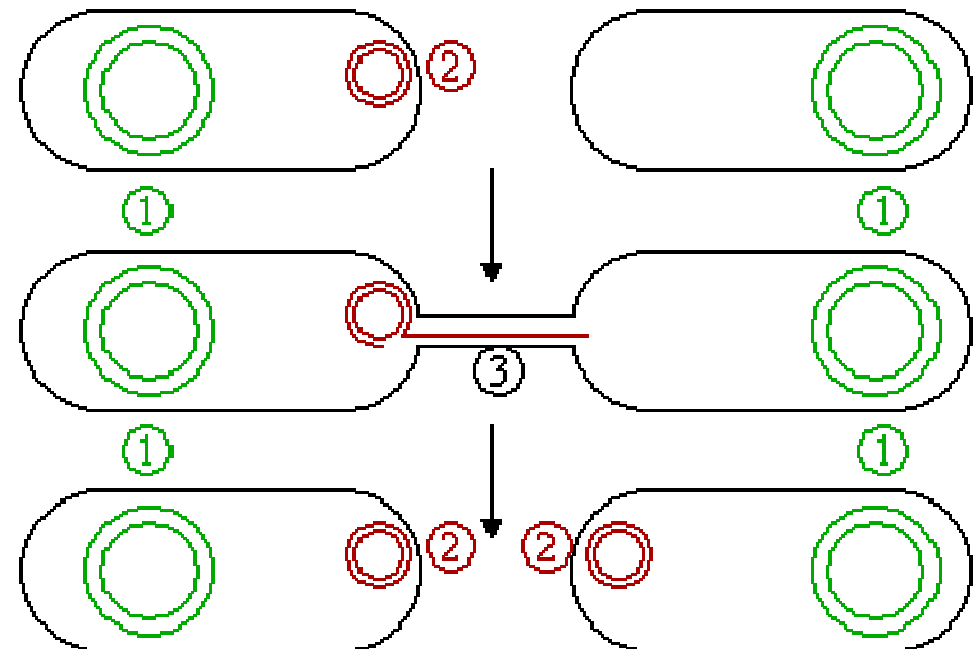
Další plasmidy



- Produkce toxinů – enterotoxiny + adhezivní, kolonizační a adhesivní faktory (*E. coli* – enterotoxigenní, enteroinvazivní).
- Degradace a oxidace – inertních nebo toxických látek – uhlovodíky, toulén, benzaldehyd – např. ropa (*Pseudomonas*).
- Restrikční a modifikační enzymy – modifikace např. vlastní DNA → restrikce neoznačených cizích molekul.

Symbiotické a konjugativní p.

- Symbiotické – hlízkové bakterie s bobovitými rostlinami.
- Konjugativní – přenos plasmidů z donorové do recipientní b. (fimbrie).





Horizontální přenos DNA

- Transdukce – přenos plasmidu pomocí bakteriofága – omylem.
- Transformace – b. je schopna přijmout volnou molekulu DNA – kompetentní stav b. – využívá v laboratoři – např. přenos g. pro inzulin a jeho následná příprava.
- Integrace – plasmid se zabuduje do chromozomu b.
- Excise – opak integrace.

Integrace

