

"Mikrobiální původci alimentárních onemocnění a civilizační choroby"

Ing. MUDr. Jana Hlaváčová

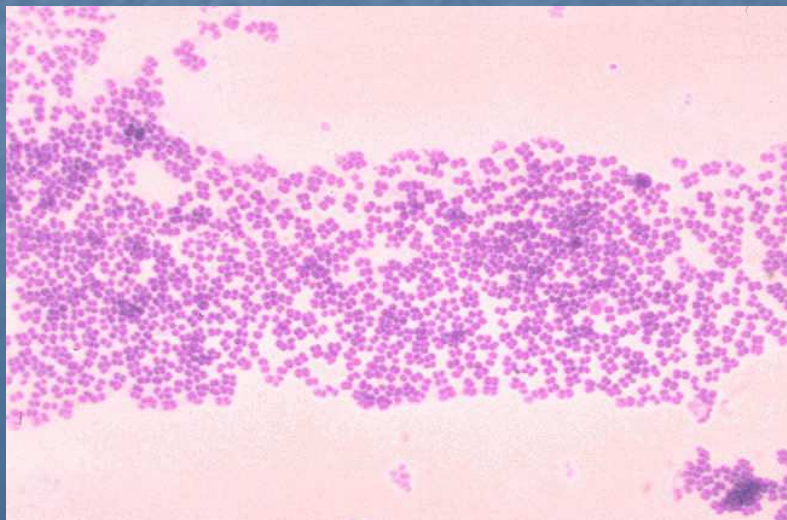
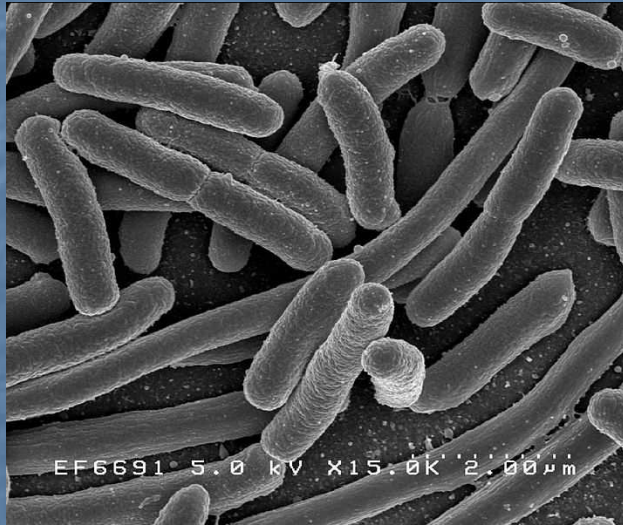
Co jsou bakterie

- jednobuněčné prokaryotické organismy
- vznikly před 3-3,5 miliardami let.
Pravděpodobně jsou vůbec nejstaršími
buněčnými organismy
- jsou nejrozšířenější skupinou organismů
na světě
- studiem bakterií se zabývá bakteriologie
- významně tuto vědu rozvinuli Robert Koch
a Louis Pasteur

Význam bakterií

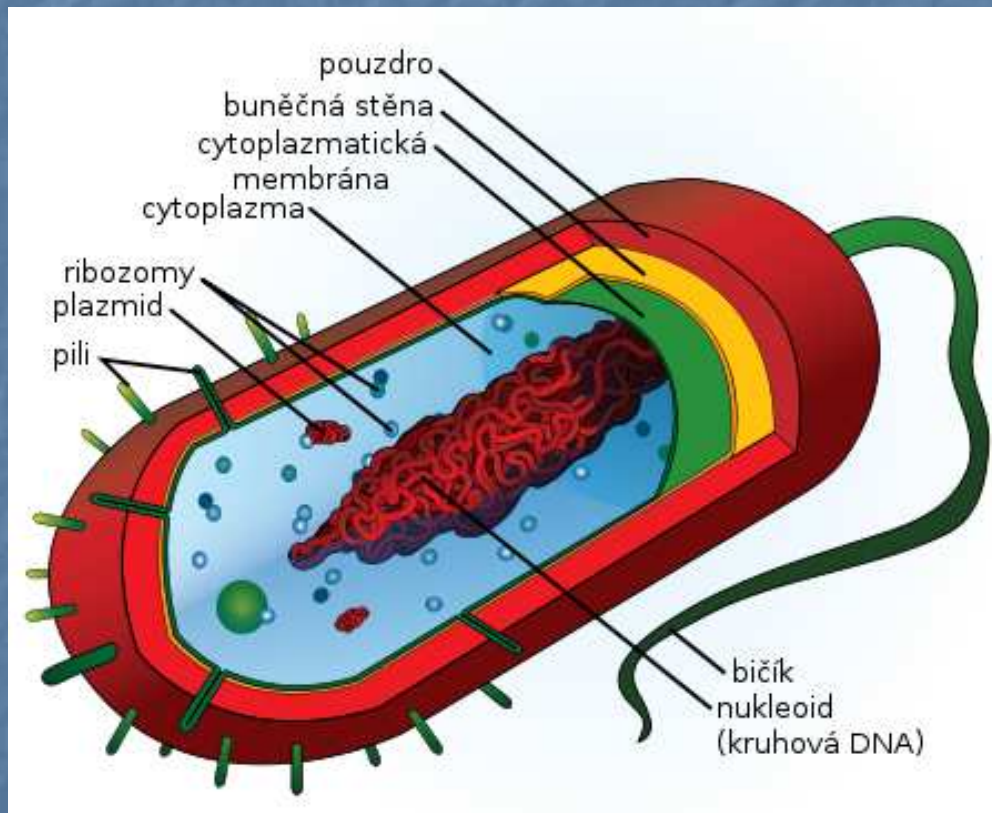
- velký význam v planetárních oběhu živin
- vstupují do vztahů s jinými organismy
- soužití mezi dvěma nebo více různými organismy se nazývá symbióza a
- Symbióza má tři formy: komenzalismus, mutualismus a parazitismus

Bakterie



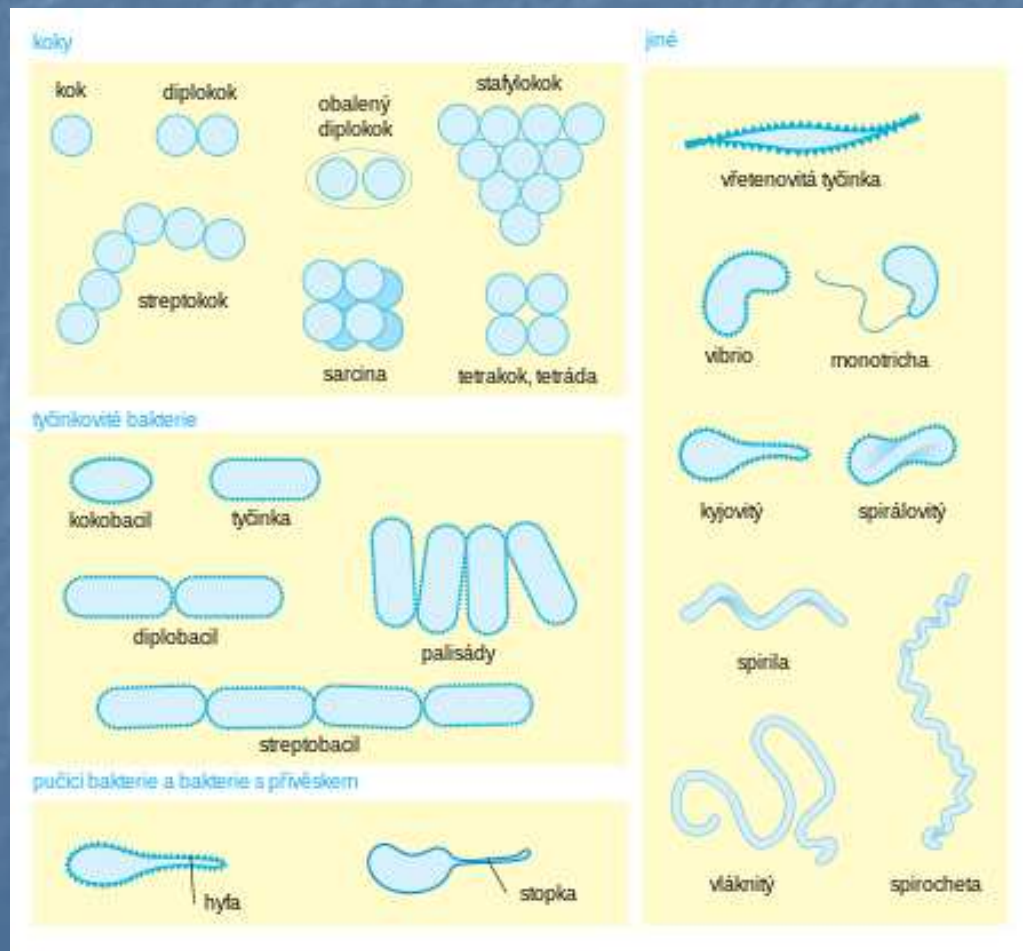
- většinou mají kokovitý (např.obr. *Micrococcus mucilaginosus*) či tyčinkovitý tvar (např.obr. E.coli)
- zpravidla dosahují velikosti v řádu několika μ

Struktura bakterií



- peptidoglykanová buněčná stěna
- jaderná oblast (nukleoid),
- DNA bez intronů (oblast pre-mRNA, která se nepřekládá do proteinu, ale vystřihuje se během tvorby mRNA mechanismem zvaným splicing. Spolu s exony tvoří základ genu)
- plazmidy a
- prokaryotický typ ribosomů
- se nevyskytuje pohlavní rozmnožování, namísto toho se nejčastěji dělí binárně

Tvar bakteriálních buněk a jejich kolonií

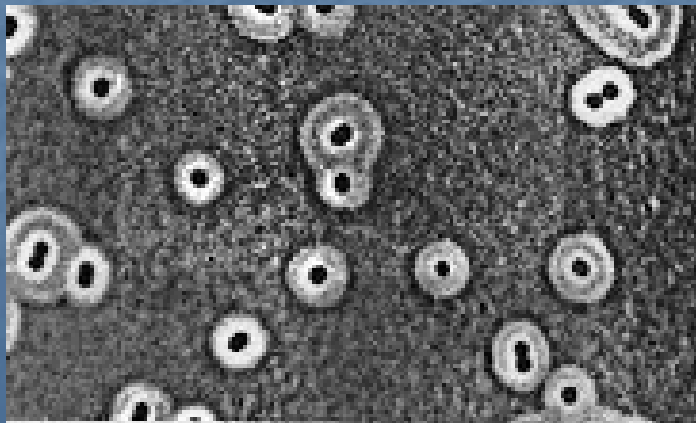
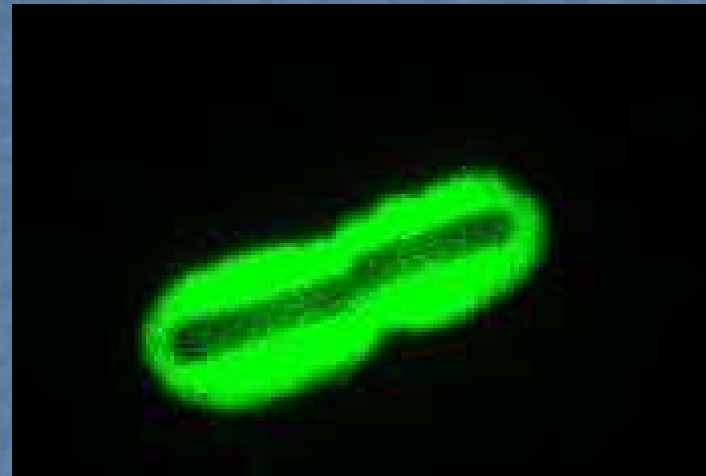
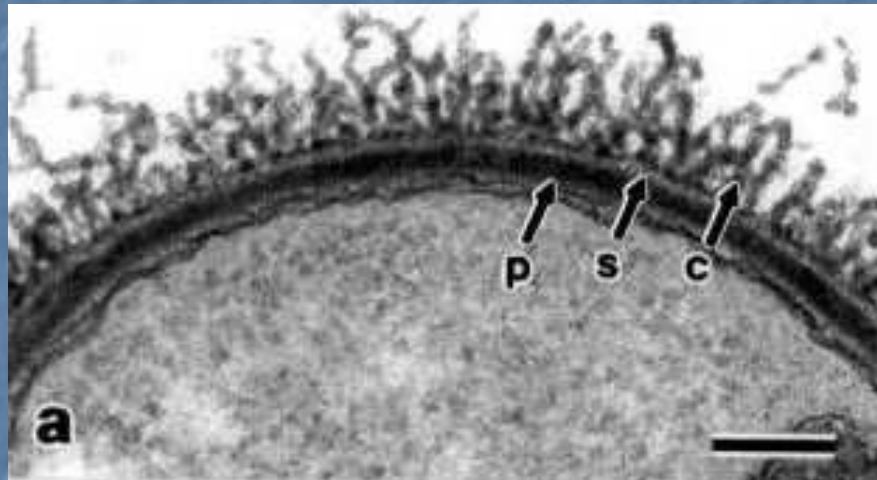


- Některé bakterie vytvářejí kolonie podobné tělu jednoduchých mnohobuněčných eukaryot (některé sinice (např. Anabaena), myxobakterie (Myxococcales) a další
- dokáží tak díky molekulárním signálům synchronizovat své chování a „táhnout za jeden provaz“

Povrch bakterií

- Většina bakterií má na povrchu buňky buněčnou stěnu z peptidoglykanu, tvoří kolem buněk pevnou síť vyplněnou peptidy
- Výjimku tvoří bakterie třídy Mollicutes (např. rod Mycoplasma), které nesyntetizují peptidoglykan a tudíž jim chybí buněčná stěna. Jejich tvar tak drží pouze třívrstevná membrána, do níž ukládají steroidy. Díky této zvláštnosti mají tyto bakterie velkou plasticitu a mohou měnit svůj tvar.
- Mnoho bakterií má na povrchu ještě další polysacharidovou či proteinovou ochrannou vrstvu, tzv. kapsulu (pouzdro).

Kapsula



- *Bacillus anthracis*
- *Streptococcus pneumoniae*

Význam kapsuly a dalších povrchových útvarů

- zpevňovat povrch bakterií (bakterie s kapsulou jsou díky tomu více patogenní)
- se lépe přichytit k substrátu, někdy přispívá k výživě bakterie
- chrání bakterii před vyschnutím či před pohlcením (fagocytózou) většími mikroorganismy
- Někdy se díky slizovitým, méně soudržným kapsulám (zvaným slizová vrstva) vážou jednotlivé buňky v bakteriálních koloniích
- Dohromady se kapsule a slizové vrstvě také říká glykokalyx
- na povrchu ještě řada jiných struktur, jako jsou například bičíky sloužící k pohybu, a pilusy (rovněž zvané fimbrie), k přichycení na podklad (adheze), ale specializované sexuální pilusy (F pilusy) slouží k přenosu DNA (sexualita bakterií)

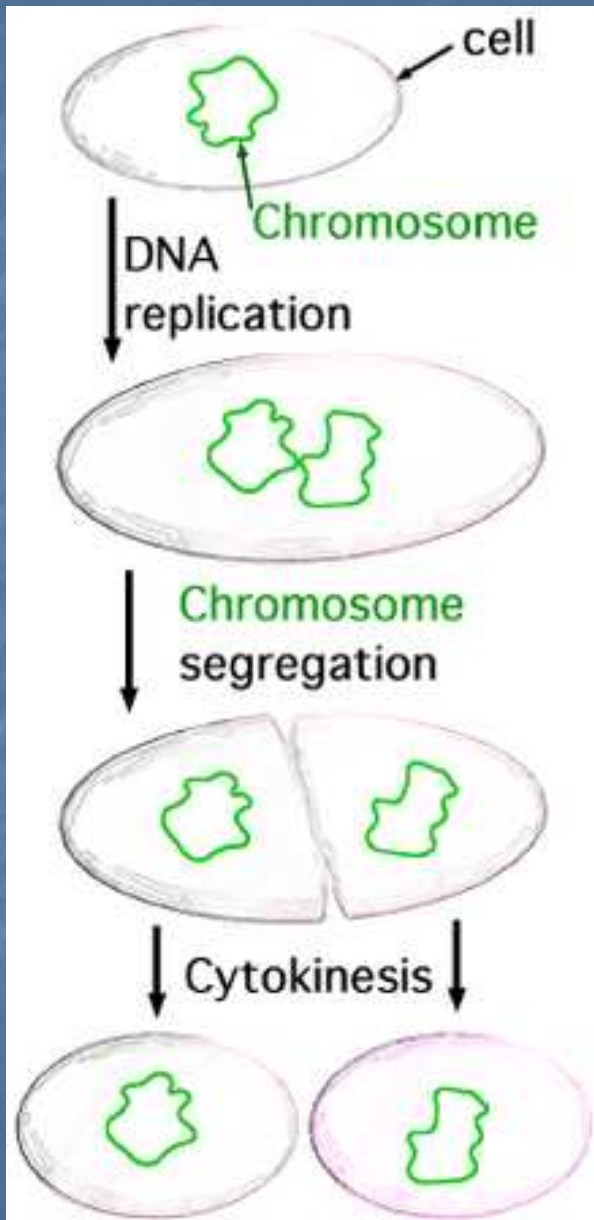
Význam kapsuly pro patogenitu mikroba

- právě kapsula způsobovat virulenci (patogeničnost) bakterií, jako je *Escherichia coli* a *Streptococcus pneumoniae*. Mutanti těchto druhů bez buněčné stěny ztratily schopnost vyvolávat nemoc.
- bakterie mající pouzdro jsou špatně rozeznávány imunitním systémem napadeného jedince. Pouzdro totiž překrývá antigeny a buňky imunitního systému těžko rozeznávají, že jde o patogen.[zdroj?]

Růst a množení

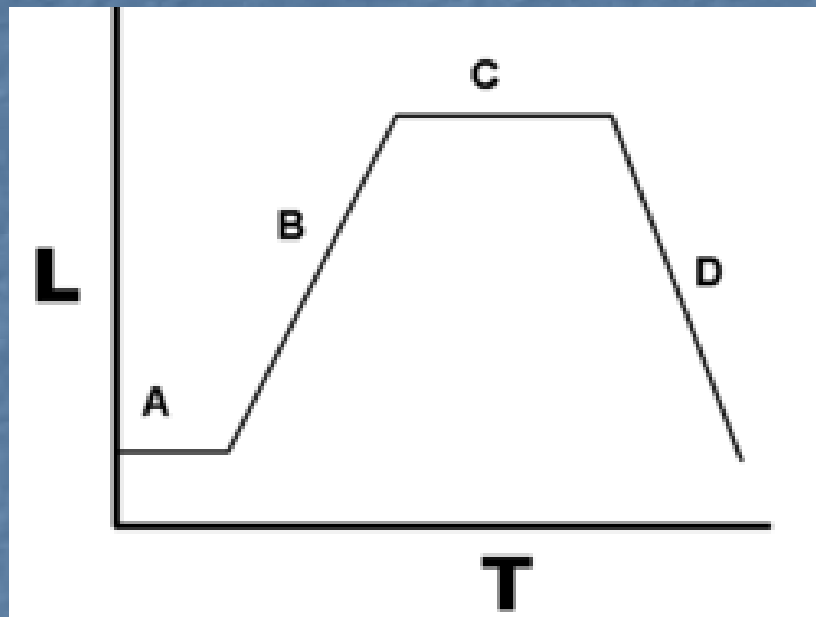
- v prostředí, které jim zajišťuje pro ně vhodné chemické i fyzikální podmínky, zpravidla rostou a množí se.
- Mechanismem růstu je u bakterií syntéza všech komponent těla, čímž se zvyšuje hmotnost i objem jedince
- Po dosažení určitých rozměrů se bakterie rozdělí metodou binárního dělení, což je typ nepohlavního rozmnožování.
- Doba mezi dvěma děleními se označuje jako generační doba

Binární dělení



- mnohonásobné množení bakteriální buňky za vzniku dvou nových jedinců, které se opakuje, dokud není vyčerpáno množství živin v prostředí či se jinak nezmění podmínky.
- Toto množení má určité zákonitosti

Fáze růstu



- Základní křivka růstu bakteriální populace,
- na ose y je vynesena počet bakterií v kolonii,
- na ose x je čas.
- Písmena (A, B, C, D) symbolizují jednotlivé fáze růstu

- **Klidová fáze** (*lag fáze*)
- **Exponenciální fáze** (*log fáze, logaritmická fáze*)
- **Stacionární fáze**
- **Fáze odumírání**

Fáze růstu

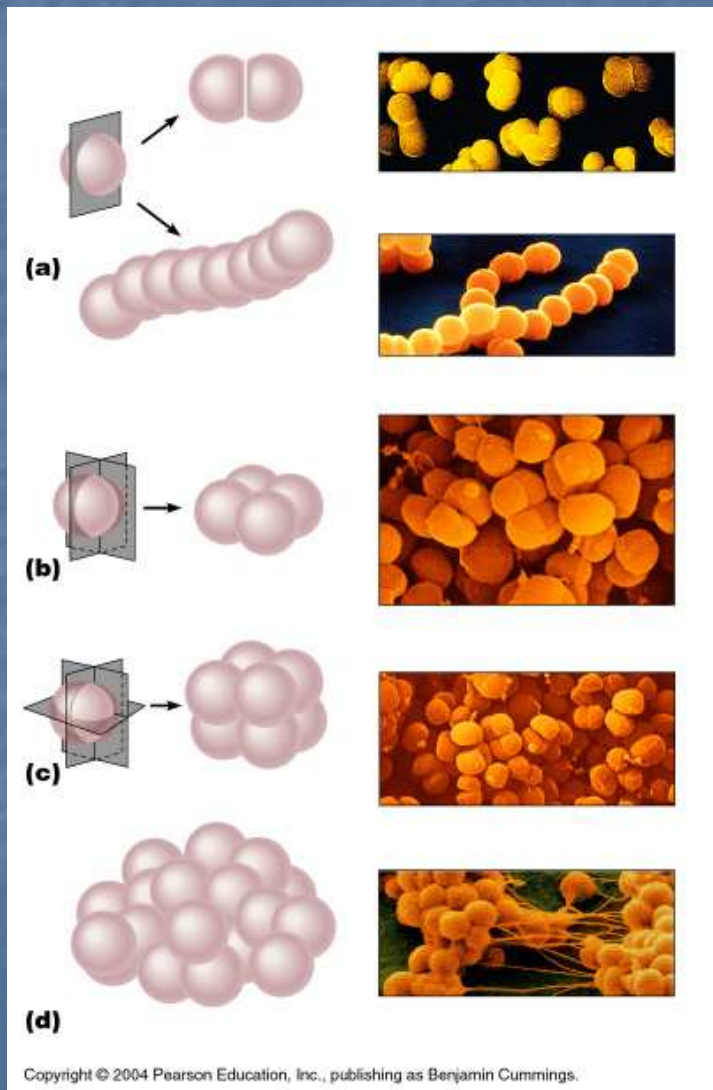
Klidová fáze (*lag fáze*) — bakterie se nemnoží rychle, enzymaticky se připravují na růst v novém prostředí. Nastává syntéza [RNA](#), [enzymů](#) a ostatních molekul;

Exponenciální fáze (*log fáze*, logaritmická fáze) — probíhá intenzivní množení bakterií a populace dosahuje exponenciálního růstu. To, jak je nárůst počtu bakterií prudký, je individuální vlastnost každého bakteriálního kmene, ale závisí i na vnějších podmínkách. Exponenciální fáze trvá, dokud není vyčerpáno množství živin;

Stacionární fáze — postupně se zpomaluje rychlost množení buněk, až do stádia rovnováhy, kdy se počet buněk zhruba nemění. Akumulují se toxické produkty a je vyčerpáno živné médium.

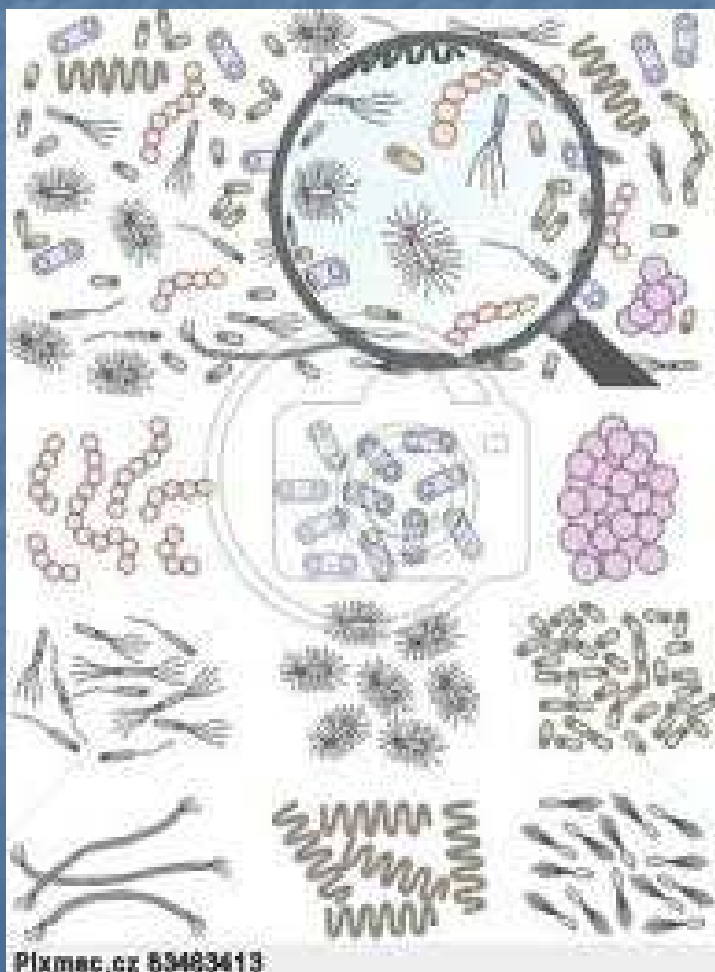
Fáze odumírání — v této fázi již převyšuje počet odumřelých buněk počet buněk vzniklých. Často se přidružuje [sporulace](#), tvorba klidových stádií, které přežijí nepříznivé podmínky.

Růst a množení



- Při dostatečném počtu bakterií v dané populaci lze mluvit o kolonii
- doba potřebná k zdvojnásobení počtu buněk v kolonii se nazývá doba zdvojení
- Krom binárního dělení jsou známy i jiné typy nepohlavního množení (např. pučení, tvorba hormogonií (sinice z čeledi *Nostocaceae*), baeocyty (pleurokapsální cyanobakterie). vytváření více než jedné spory (*Anaerobacter*) a podobně

Růst a množení – kolonie bakterií



Sporulace

- spory, tedy zvláštní buňky, které slouží k dlouhodobému přežití nepříznivých podmínek. Takové bakterie nazýváme sporulující.
- rody Clostridium či Bacillus). Jejich spory nazýváme endospory, protože vznikají uvnitř buňky mateřské, a to vždy jen jedna v každé buňce, zatímco okolní buňka mateřská se posléze rozpustí
- Jejich schopnost vydržet nehostinné podmínky se označuje jako kryptobióza. V praxi mohou spory přežít extrémně vysoké teploty (někdy vydrží až několik hodin varu), radiaci, kyselost prostředí, dezinfekční látky v prostředí a podobně. Tím se bakteriální spory pravděpodobně stávají nejodolnějšími známými buňkami v přírodě. Endospory se za příznivějších okolností opět změní ve vegetativní buňky
- Spory odlišného typu vytváří i jiné grampozitivní bakterie, konkrétně aktinomycety. Ty vznikají na konci vlákna aktinomycet, a proto se nejedná o endospory, a navíc mají mírně odlišné vlastnosti.
- Třetí skupinou, jež sporuluje, jsou bakterie rodu Azotobacter, v tomto případě se však odolné útvary spíše nazývají cysty. Cysty mají zpomalený metabolismus a ztlustlou buněčnou stěnu.[51]

Genetika

- Většina bakterií obsahuje jediný nukleoid (tzv. bakteriální chromozom), obvykle kruhovou molekulu DNA, která se skládá z nukleových bází. Výjimkou jsou např. spirochéty z rodu Borrelia mající nukleoid lineárního (nikoliv kruhového) tvaru. [

Genetika

- Počet bází sahá od 160 000 komplementárních párů bází (u *Carsonella ruddii*)^[57] až k 12 200 000 pářům u půdní bakterie *Sorangium cellulosum*
- Geny jsou většinou po celé délce DNA, přestože i u některých bakterií existují introny (nepřekládané části genů).[
- Dále bakterie obsahují plazmidy, izolované části DNA, obsahující vždy jen několik málo genů. Bakterie se bez nich sice zpravidla obejdou, plazmidy však slouží bakteriím například pro rezistenci k antibiotikům, k fixaci vzdušného dusíku a k jiným specializovaným účelům, čímž svým hostitelům poskytují selekční výhodu. Plazmidy se mohou mezi bakteriemi horizontálně přenášet procesy transformací, konjugací a transdukci
- Bakterie se rozmnožují nepohlavně, a proto dědí identické kopie genomů svých rodičů (jsou to klony). Přesto se DNA může vyvíjet díky rekombinaci či mutacím. Mutace jsou způsobeny chybami při replikaci DNA a vystavením různým mutagenům. Mezi bakteriemi dochází k výměně genetického materiálu horizontálním přenosem.

Výměna DNA

- Bakterie nemají systém pohlaví podobný eukaryotickým organismům, nicméně mohou si navzájem vyměňovat část svojí genetické informace.
- Tento proces se označuje jako konjugace.
- Přenos probíhá jedním směrem: jedna z bakterií je dárce čili donor DNA (nesprávně také „samčí buňka“), druhý je příjemce čili recipient („samičí buňka“).
- Výměna DNA se děje spojením buněk přes sexuální pilusy, vláknité duté útvary.
- Schopnost tvořit sexuální pilusy je umožněna specifickými sekvencemi DNA, jež se souhrnně označují jako F-faktor.
- V praxi může být F-faktor jak část bakteriálního chromozomu, tak plazmid.
- Dárce genetické informace musí mít F-faktor, proto je zván F+.^[28] Konjugací se zvyšuje genetická diverzita bakterií.

Výměna DNA

- Bakterie mohou genetický materiál přijímat i z okolního prostředí, např. z mrtvých bakterií. Tento proces se označuje jako transformace. Proces transdukce zase v praxi znamená přenos genetického materiálu bakteriálními viry (bakteriofágy)

Metabolismus bakterií

- Metabolická aktivita je samozřejmě podmíněná obsahem biogenních prvků v substrátu (uhlík, dusík, síra, fosfor) a vhodného zdroje energie k biosyntetickým procesům
- Auxotrofní druhy, tedy bakterie, které si neumí určitou sloučeninu syntetizovat, vyžadují též některé růstové faktory (vitamíny, aminokyseliny, purinové a pyrimidinové báze)

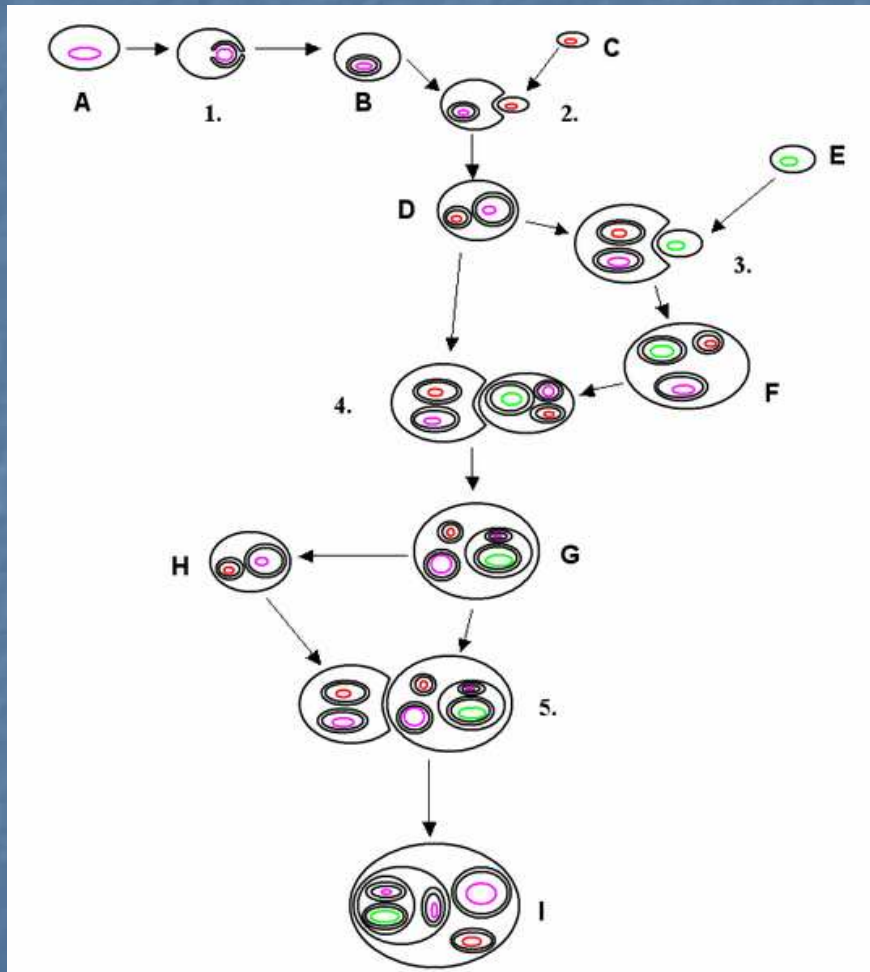
Metabolismus bakterií

- Bakteriální metabolismus můžeme rozdělit podle tří kritérií: druh užívané energie, zdroj uhlíku a donor elektronů
- Dle druhu užívané energie se rozlišují bakterie fototrofní a chemotrofní
- podle zdroje uhlíku na autotrofní a heterotrofní
- dle donorů elektronů na litotrofní a organotrofní
- jsou vzájemně kombinovatelné, proto například cyanobakterie jsou fotoautotrofní.

Význam bakterií pro prostředí na Zemi

- Bakterie díky svým unikátním metabolickým pochodům hrají významnou roli v koloběhu látek, a to zejména v koloběhu uhlíku, dusíku a síry. Tím, že se podílejí na rozkladu organických látek, vrací do atmosféry oxid uhličitý. Některé bakterie dokáží z atmosféry fixovat vzdušný dusík

Ekologické vztahy – endosymbiotická teorie



- podíl dávné bakterie na **vzniku eukaryotické buňky** z primitivních buněk, které mohly být příbuzné dnešním archeím

- 1) Archeální buňka (A) vchlípením buněčné membrány vytvořila buněčné jádro (B)
- 2) Proteobakterie (C) byla pohlcena za vzniku eukaryotické buňky (D)
- 3) Sinice (E) byla pohlcena některou eukaryotickou buňkou za vzniku rostlinné buňky (F)
- 4) Při sekundární endosymbióze eukaryotická buňka pohltila rostlinnou buňku
- 5) Při terciární endosymbióze pohltila eukaryotická buňka (H) buňku se sekundárním plastidem (G)

Ekologické vztahy - Mutualisté

- oboustranně prospěšné symbiotické vztahy bakterií

sinice –

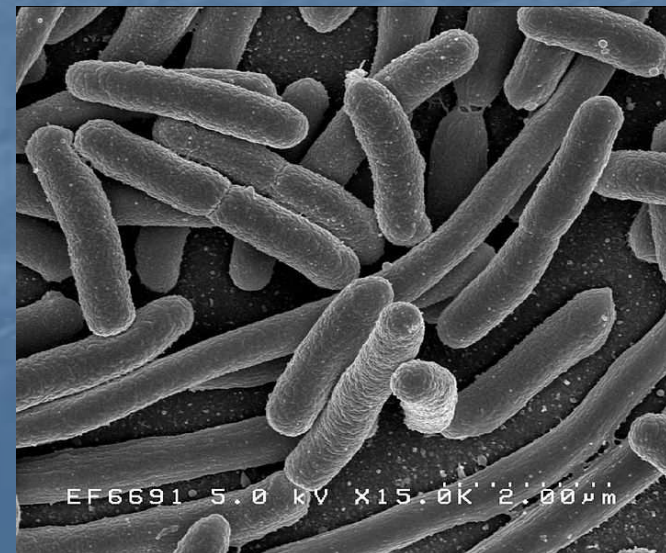
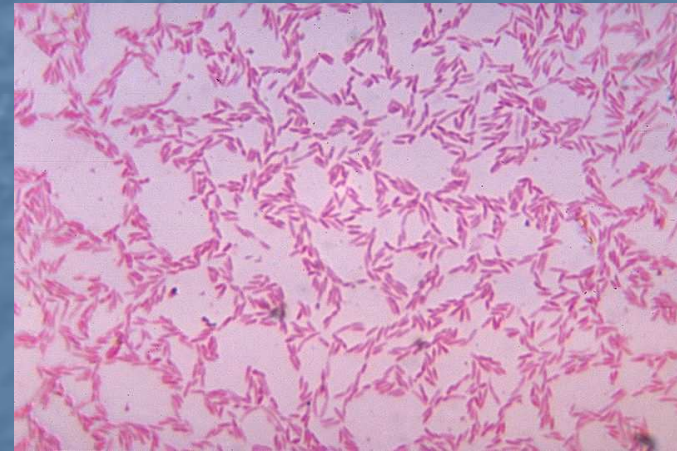
- s houbami (tzv. cyanolišejníky),
- s vyššími rostlinami (sinice jako fixátoři dusíku).
- v tělech živočichů se nazývají zoocyanely (např. pláštěnci (Tunicata))

mnoho heterotrofních bakterií,

- S rostlinami hlízkové bakterie (např. Rhizobium)
- v tělních dutinách živočichů (jako součást střevní mikroflóry)
- symbiotické bioluminiscenční bakterie, bakterie trávící celulózu a mnohé jiné

Ekologické vztahy - Komenzálové

- svému hostiteli výrazně neškodí, ale ani výrazně neprospívají
- V lidském těle se vyskytuje bohatá mikroflóra na kůži, v celé trávicí soustavě (zejména v tlustém střevě – viz obr. Bacteroides, E.coli), v horních dýchacích cestách, v uchu a oku, močové trubici a vagíně



Ekologické vztahy - Patogenní bakterie

- Některé bakterie způsobují choroby (lidí, rostlin, hub, prvoků, živočichů...)
- některé bakterie mohou být patogeny i na samotném povrchu těla daného organismu
- značné množství jich vstupuje dovnitř různými tělními otvory, například u rostlin průduchy, skrz sliznice živočichů, ranami, případně přes kůži
- V místě, kde se usídlí, mohou způsobit hnisání, ničit tkáň či pletiva (např. nekróza) či škodit celému organismu svými vlastními toxiny

Patogenní bakterie pro člověka

- Mají parazitický vztah k člověku
- Dělíme je na potenciální patogeny a obligátní patogeny
- Mají alespoň za určitých okolností schopnost vyvolat onemocnění člověka, tj, chorobný stav vyznačující se odchylkami od normálu
- Jsou to ty mikroorganismy, u nichž se vyvinuly dědičné znaky umožňující průnik a udržení se v hostiteli.
- Tyto znaky se nazývají faktory patogenity a virulence (stupeň patogenity).

Vztah mezi patogenem a hostitelem

- je dynamický – patogen se snaží udržet se a množit se, eventuálně se přenést i na další hostitele,
- hostitel se snaží ho eliminovat či alespoň lokalizovat.
- Interakce je tedy ovlivněna i stavem lidského organismu
- jestli pro člověka bude mikroorganismus prospěšný, inertní nebo patogenní, záleží též na imunitní situaci člověka.

Vztah mezi patogenem a hostitelem

- Na interakci mikroorganismu a člověka i na oba její protagonisty působí vlivy okolního prostředí
- Vzájemný vztah mikroorganismu a jeho hostitele má tendenci k určité vyrovnanosti
- V dlouhodobém horizontu spěje spíše ke „klidu zbraní“ než k válce

Mikrob – náš nepřítel??



- Je tedy opravdu mikrob náš nepřítel?
- Je vždy naším nepřítelem?
- Nebo naopak může se i hodný mikrob změnit v patogena?

Mikroorganismy a jejich vztah k lidské výživě

- Životní prostředí člověka je i životním prostředím mnoha mikroorganismů
- že i potraviny a voda jsou osídleny či kontaminovány mnoha druhy mikroorganismů.
- Bez některých mikroorganismů by zase nebyla možná ani produkce potravin.
- Setkáváme se tedy denně při příjmu potravy s mnoha různými druhy mikroorganismů, v různé dávce i kombinaci

Mikroorganismy a jejich vztah k lidské výživě

Jejich zdroj ve vodě a v potravě:

- je buď **přirozený** (vyskytují se běžně v okolním prostředí nebo je potravina součástí epidemiologického řetězce při nákaze),
- **umělý** (některé kmeny bakterií přidávané do potravin při různých zpracovatelských technologiích)
- nebo **zločinný** (bakteriologické zbraně, terorismus).

Člověk a mikroby – alimentární cesta

- Dobrý zdravotní stav člověka se odvíjí od zdraví gastrointestinálního traktu, který je nejvýznamnějším imunitním orgánem v těle
- Obsahuje tisíce druhů bakterií
 - některé zde žijí trvale,
 - jiné přicházejí s potravou a trávicím traktem pouze projdou.
- To vše vytváří důmyslný ekosystém střevní mikroflóry.
- Při porušení střevní rovnováhy se v různé míře projeví zdravotní problémy, spojené nejen se zažíváním, ale i se sníženou obranyschopností organismu.

Vývoj mikrobiálního osídlení člověka



Vývoj mikrobiálního osídlení člověka

- Takže fyziologicky vše začíná, když se narodíme....



Vývoj mikrobiálního osídlení člověka

- Střevní mikroflóra se vytváří v okamžiku narození dítěte
- Před narozením se dítě vyvíjí ve sterilním prostředí a jeho zažívací trakt fyziologicky neobsahuje žádné mikroorganismy
- Osídlování střev bakteriemi z vnějšího prostředí začíná v průběhu porodu
- Způsob porodu má vliv na složení mikroflóry, děti narozené císařským řezem mají menší počet zdraví prospěšných bakterií



Mikroorganismy a jejich vztah k lidské výživě



- Přirozený porod, přiložení dítěte k prsu a následné dlouhodobé kojení je velmi důležité pro správný rozvoj zažívání i imunity dítěte.
- Na správné funkci trávicího traktu pak závisí celá řada životně důležitých procesů.
- Kojené děti mají statisticky lepší imunitu a jsou lépe chráněny před rozvojem alergií.

Vývoj mikrobiálního osídlení člověka

- Od okamžiku narození začne masivní invaze do trávicího traktu a brzy ho tak začne osidlovat mnoho druhů mikrobů.
- Jaké druhy mikrobů trávicí trakt osídlí zpočátku závisí na složení mateřského mléka, které je přijímáno, a také na vnějším okolí.
- Některé mikrobi se usídlí i z kontaktu s matčinou pokožkou, některé vzejdou z okolního vzduchu.
- Dokavad' je dítě kojené 99% mikrobů v jeho zažívacím traktu jsou jednoho typu.
- S rozvojem jídelníčku si dítě začne vytvářet širokou škálu prospěšným bakterií.

Vývoj mikrobiálního osídlení člověka

Vývoj složení střevní mikroflóry

- V kojeneckém období tvoří 90 % veškeré mikroflóry bifidobakterie, které mají mimořádně velký význam pro ochranu před střevními infekcemi
- Převaha bifidobakterií je způsobena látkami, které jsou obsaženy v mateřském mléce a které příznivě působí na jejich růst.
- Časem se jejich podíl snižuje a složení mikroflóry se mění.

Vývoj mikrobiálního osídlení člověka



- Stablního složení mikroflóry je dosaženo asi ve dvou letech dítěte



Vývoj mikrobiálního osídlení člověka

- Lidský organismus si vybírá svou vlastní mikroflóru, která ho potom provází po zbytek života a je pro něj unikátní.



Složení střevní mikroflóry může negativně ovlivnit:

- způsob stravování (vysoký podíl rafinovaných potravin, bílého cukru, konzervantů a barviv)
- časté nemoci z nachlazení, chřipková onemocnění
- užívání léků (především antibiotik)

vliv životního prostředí

(zhoršená kvalita vzduchu, stres, ...) Životní prostředí člověka má však v širším pojetí zprostředkovaný vliv i na



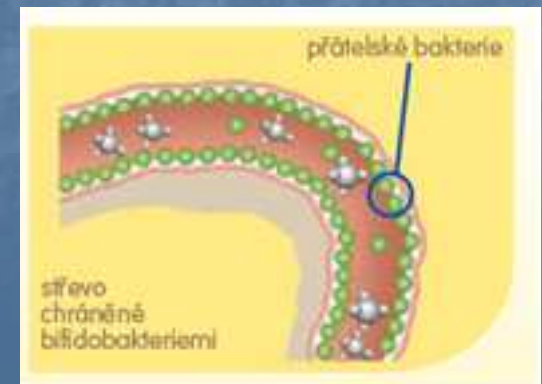
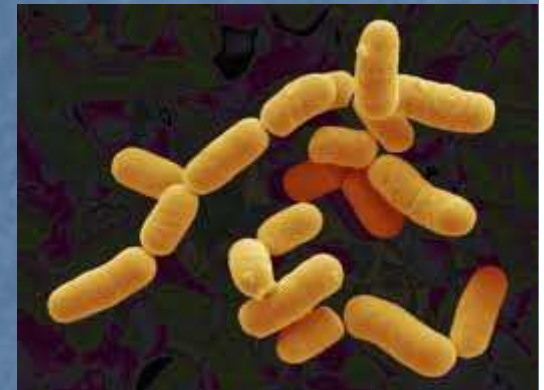
Probiotika a vývoj střevní mikroflory

- Některé výzkumy potvrzují významné omezení výskytu alergií u dětí, jejichž maminky již v průběhu těhotenství, nejpozději jeden měsíc před plánovaným porodem, užívaly probiotika, která byla následovně podávána i jejich narozeným dětem po dobu minimálně prvních šesti měsíců.

Probiotika

- * Především chrání před patologickým mikrobiálním osídlením
 - * Probiotika se naváží na střevní sliznici, tím obsadí vazebná místa a „škodlivé“ bakterie nemají „šanci“
- * Produkují řadu látek, které omezují růst patogenních bakterií

* Jak probiotika fungují?



Mikroorganismy dle svého vztahu k lidskému organismu jsou:

- pro člověka prospěšné
- nebo nepatogenní,
- fakultativně či obligátně patogenní.
- Zprostředkovaně negativním účinkem mikroorganismů pro člověka může být i nežádoucí rozklad potravin, potravinářských surovin, textilií, papíru, kůže, dřeva, organických nátěrů a plastů.
- jsou nezbytné pro produkci potravin rostlinného i živočišného původu.

Průmyslové využití mikrobiologie

- Je pro lidi výhodné a potřebné
- Využití je především v oblasti mlékárenského, konzervářského, masného, pekařského a mlynářského průmyslu, v lihovarnictví, při výrobě piva a vína, dále v průmyslu farmaceutickém (antibiotika, enzymy, organické kyseliny, vitamíny), v textilním průmyslu, analytické chemii, lékařství, při výrobě pracích a čistících prostředků a dalších.

Člověku přímo prospěšné mikroorganismy v potravinách

- bakterie mléčného kvašení (rod *Lactobacillus*)



- kvasinky obsažené v droždí (*Saccharomyces cerevisiae*)



Bakterie mléčného kvašení

- Využívají se zejména k prodloužení trvanlivosti potravin i krmiv (jejich činnost zastavuje růst nežádoucích mikroorganismů v potravinách).
- Zvyšují nutriční hodnotu těchto potravin (probiotika).
- Podávání jejich koncentrátů v léčebných indikacích se uplatňuje při nutnosti osídlení střev „přátelskými bakteriemi“, zejména po poruše přirozené střevní mikroflóry (stavy po průjemových onemocněních, po užívání antibiotik, po radioterapii, po chemoterapii,...).

Kvasinky obsažené v droždí

- zdroj vitamínů skupiny B, vysoký obsah bílkovin),
- zde jsou ovšem určité kontraindikace použití.

Hygienická hypotéza

- Z hlediska imunology a alergology obecně přijímané hygienické hypotézy o vzniku alergií je přítomnost různých mikroorganismů v potravinách a vodě důležitá ba nutná (mimo obligátní patogeny).
- Umožňuje totiž tzv. „trénink“ imunity člověka.
- Přitom je nutno zdůraznit nutnost čerstvých a nekontaminovaných potravin, ve správném obalu, se známým původem.

Podávání sterilní potravy

- pouze lidem s hematologickým onemocněním, při imunosupresi, do PEJ apod. Tam i běžně přítomné mikroorganismy by mohly nemocného zahubit.
- Další velká opatrnost na kontaminaci potravin a vody mikroorganismy musí být při dnešním rozvoji cestování. Turista přichází do styku s druhy a kmeny mikroorganismů, se kterými se dosud nesešel a ke kterým tudíž nemá odolnost. Zde platí známé: „Co nemohu uvařit, upéct či oloupat, to nejím!“

Co je alimentární onemocnění

Medicínský pojem s dvojím významem

- 1) Z pohledu epidemiologie a infekčního lékařství se takto označuje každé onemocnění člověka a zvířat, kdy se jedinec nakazí pozřením kontaminované potravy či tekutiny.
- 2) Z gastroenterologického hlediska se jedná o jakékoliv onemocnění související s trávicím traktem a jeho pomocných orgánů.

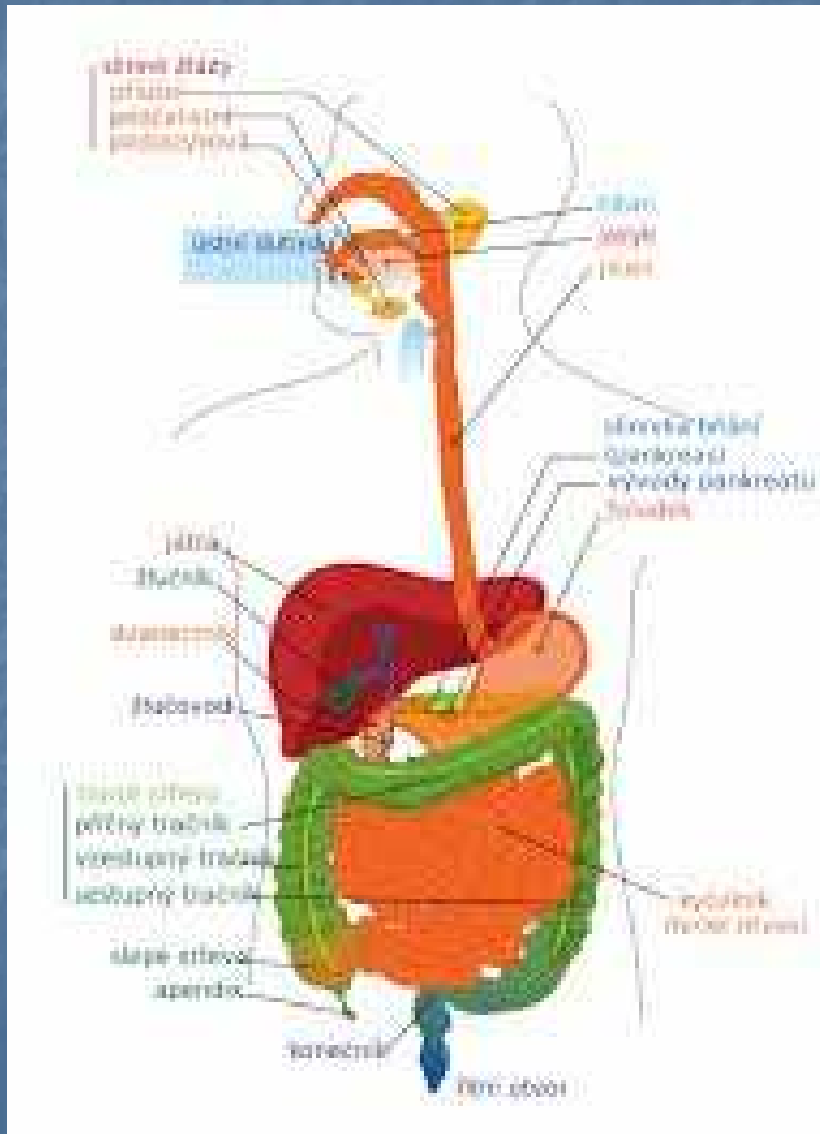
1) Alimentární onemocnění z pohledu epidemiologie a infekčního lékařství

- nejznámější v tomto smyslu je salmonelóza, úplavice či listerióza.
- vstupní branou infekce je trávicí trakt.
- termín lze obdobně použít i při intoxikacích, kdy se jed dostává do těla perorálně.

2) Alimentární onemocnění z gastroenterologického hlediska

- například metabolické poruchy jater, chronické záněty střev apod.

Přirozené osídlení lidského GIT



- Mikroflora dutiny ústní
- Žaludek a větší část tenkého střeva osidluje pouze malé procento mikrobiální flóry
- větší populace mikrobů je v ileu, z důvodu blízkosti k mikrobiálně bohatému tlustému střevu
- lidském tračníku nachází více jak 400 druhů bakterií.

Přirozené osídlení lidského GIT

- Ve zdravém zažívacím ústrojí žijí mikrobi v harmonické rovnováze.
- Pokud dojde k přemnožení jednoho typu mikrobů je tento přebytek potlačen konkurenčními mikrobi.
- Tato „soutěž“ mezi mikrobiy zabraňuje, aby přemnožený druh mikrobu začal tělo zaplavovat odpadem a toxiny.
- Další důležitý efekt pro zabránění přemnožení má kyselina chlorovodíková, která se nalézá v žaludku a tenkém střevě a mikrobiy účinně likviduje.
- Přirozeně jsou mikrobi vylučováni při vyprazdňování z tlustého střeva.

Bakteriální přemnožení

- může k němu dojít - jak v žaludku, tak v tenkém střevě.

K častým důvodům tohoto přemnožení patří:

- Narušení vysokou kyselostí žaludku z důvodů častého používání léků proti překyselení
- Pokles žaludeční kyselosti žaludku zapříčiněný přirozeným stárnutím
- Podvyživenost, nebo velmi nekvalitní příjem potravin a z toho odvozené oslabení imunitního systému
- Léčba antibiotiky
- Oslabení organismu, střevní nákaza, požití kontaminovaných potravin apod.

Po narušení přirozené mikrobiální rovnováhy v tlustém střevě:

- mikrobi mohou migrovat do tenkého střeva a tudy až do žaludku.
- Zde překážejí efektivnímu zažívání, soupeří o důležité živiny a zanášejí zažívací trakt odpadem či toxiny.
- Už v raných fázích přemnožení bakterií je částečně narušena absorpce vitamínu B12

Jak se zbavit přemnožených mikrobů?

- rychlá cesta - nasazení antibiotik naráží na své limity ve využití při chronických zažívacích obtížích (krátkodobost, nepřirozenost).
- Nejpřirozenější a nejšetrnější cesta jak ovlivnit střevní mikroflóru spočívá v ovlivňování přístupných živin skrze dietu.
- Většina střevních mikrobů potřebuje ke svému životu sacharidy a na tomto principu je postavena bšžná dieta při onemocnění GIT.
- Zamezením přísunu živin pro mikroby dojde k jejich razantní eliminaci a zároveň s tím i poklesu toxinů a odpadů, které produkují

Abnormální výskyt mikrobů v GIT

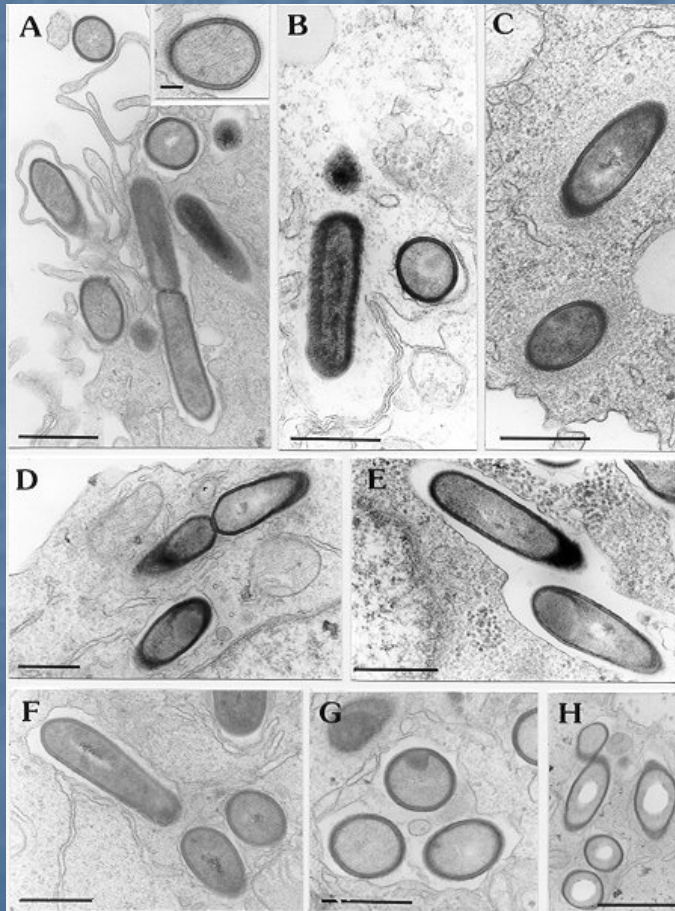
- Jedná se většinou o obligátní patogeny či fakultativně patogenní mikroorganismy pro člověka
- Vyvolávají infekční alimentární onemocnění GIT, tj. onemocnění z potravin a vody, způsobené přítomností nežádoucích mikroorganismů

Mikrobiální původci alimentárních onemocnění

Přehled a charakteristika nejčastějších mikrobiálních původců alimentárních onemocnění:

- Listeria monocytogenes
- Salmonella spp.
- Vibrio parahaemolyticus
- Campylobacter jejuni a Campylobacter coli
- Escherichia coli O157 : H7
- Bacillus cereus
- Rod Shigella
- Clostridium perfringens
- Staphylococcus aureus
- Yersinia enterocolitica
- Spirochéty rodu Leptospira,

Listeria monocytogenes



- ubikvitární (všudypřítomná) v prostředí, v půdě, ve vodě odpadní a říční, v hnoji, u zvířat (především u kuřat, dobytka a ovcí) i na rostlinách

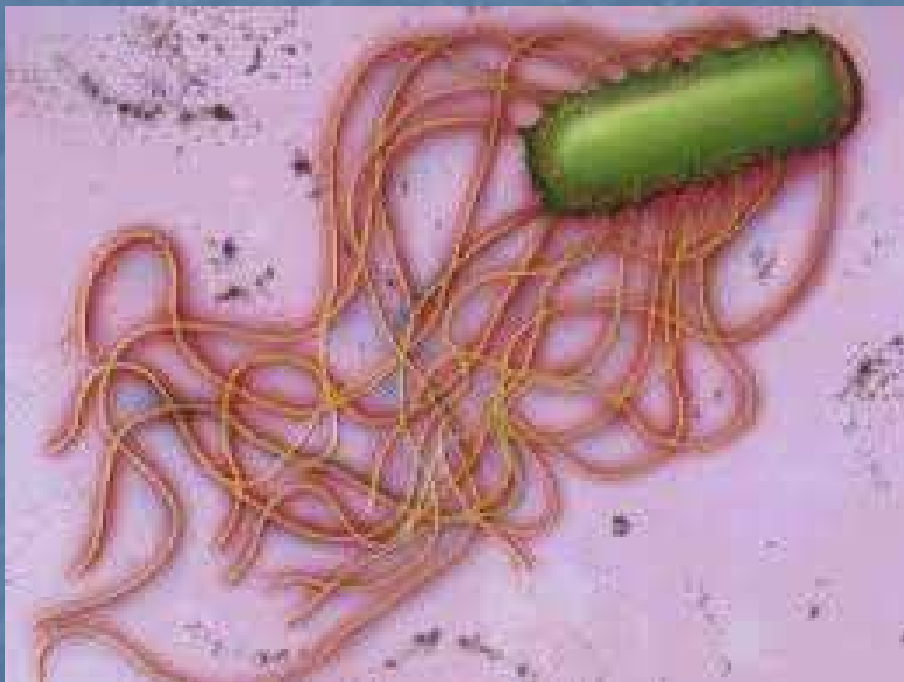
Listerióza

- Způsobuje onemocnění z potravin zvané **listerióza**, které vzniká především po konzumaci nepasterovaných sýrů a mléčných výrobků, kontaminované zeleniny a při požití nesprávně připraveného jídla z masa
- Může se **projevit** střevními a žaludečními potížemi, bolestmi hlavy, zvracením, průjmem atp. Těhotným ženám může listerióza způsobit předčasný porod nebo potrat.
- **Nejvíce ohrožení** jsou staří lidé, novorozenci, těhotné ženy, lidé s rakovinou, nemocní AIDS, se žloutenkou nebo lidé se sníženou obranyschopností organismu z jiných příčin.
Zdravý člověk není prakticky ohrožen.

Listerióza

- **V podmínkách pro růst a množení** je *Listeria monocytogenes* proti ostatním patogenům neobvyklá, dokáže se množit už při chladničkových teplotách (3 - 4 °C) a roste i při teplotách 45 - 50 °C.
- Běžný **pasterační proces** však nepřežije (72 °C po dobu 16 sekund).
- **Zmrazením** potravin se docílí jen velmi malého ničivého účinku *Listeria monocytogenes*.
- Je velmi málo pravděpodobné, že malé množství bakterie v potravinách způsobí listeriózu, požití potravin kontaminované více než 1000 bakterií *Listeria monocytogenes* způsobí onemocnění ohroženým skupinám lidí.
- **Nejvyšší mezní hodnoty** pro *Listeria monocytogenes* stanoví NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny.

Salmonella spp.



- Vyskytuje se hojně u zvířat, zejména u drůbeže a prasat. Dále může být jejím zdrojem půda, hmyz, zvířecí výkaly, syrové maso a další.

Salmonella spp.

- Způsobuje onemocnění **salmonelóza**.
- Má charakter akutní nebo chronický.
- Příznakem salmonelózy jsou zvracení, průjem, pocity nevolnosti, břišní křeče, horečka, bolesti hlavy a dochází k odvodnění organismu.

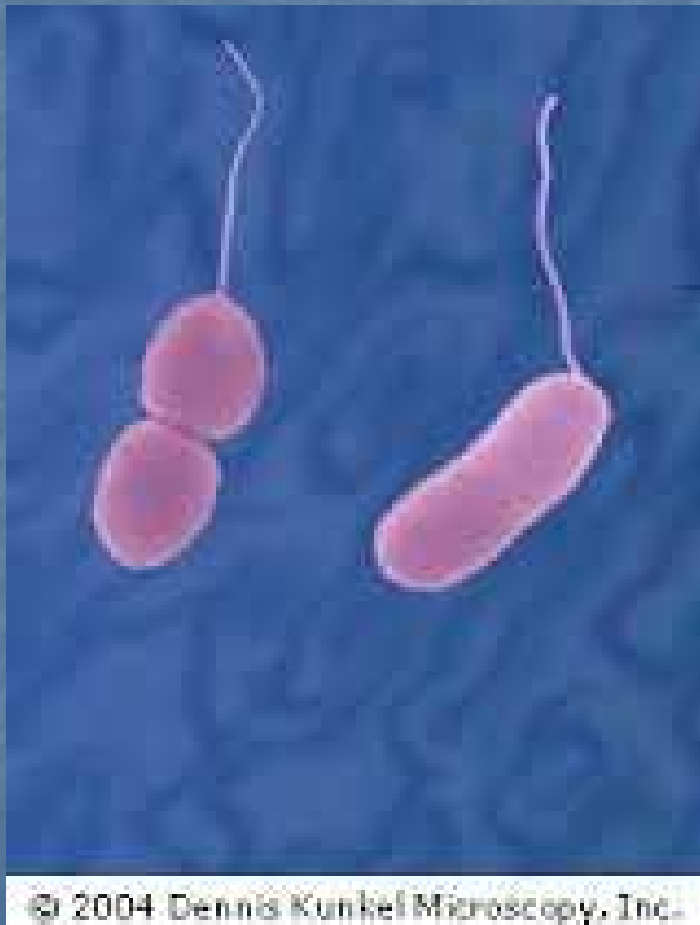
Salmonelóza

- Onemocnění může způsobit už i **15 - 20 buněk**. Toto množství závisí na věku a zdravotním stavu člověka a na druhu salmonely.
- Přímé šíření salmonelózy od člověka k člověku je velmi výjimečné, bakterie se musí dostat do potravin (do trávicího ústrojí) a to buď rukama nebo pomocí nástrojů, proto je velmi důležité dodržování zásad osobní hygieny.

Salmonelóza

- V Evropě nejvíce onemocnění způsobuje bakterie *Salmonella enteritidis*.
- Zdrojem onemocnění je často tepelně nedostatečně opracované maso, masné výrobky, vejce a výrobky z nich.
- **Salmonely se množí v každé potravíně**, mají-li dostatek vlhkosti, přiměřenou teplotu a pH. Optimální teplota pro jejich růst a rozmnožování je 37 °C, jsou ale schopné množit se v potravinách i při teplotách 10 - 45 °C. Pasterační proces nepřežijí. (72 °C po dobu 16 s).
- **Nejvyšší mezní hodnota** pro bakterii *Salmonella spp.* v potravinách je stanovena v NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny.

Vibrio parahaemolyticus



- bakterie potenciálně patogenní. Vyskytuje se velmi často v mořském prostředí nebo v ústí řek, u živočichů obydlejících tato prostředí.

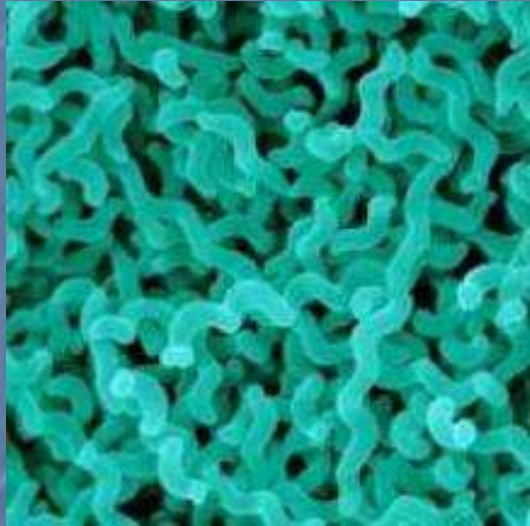
Vibrio parahaemolyticus

- **Onemocnění z potravin - gastroenteritida**, se projevuje průjmem, břišní křečí, žaludeční nevolností, horečkou nebo zimnicí.
- Onemocnění má většinou mírný průběh a je při něm důležitý příjem dostatečného množství tekutin.
- Člověk se může nakazit konzumací kontaminovaných syrových nebo nedostatečně tepelně opracovaných ryb a rybích výrobků nebo jiných mořských produktů.

Vibrio parahaemolyticus

- **Optimální teplota** pro růst *Vibrio parahaemolyticus* je okolo 37 °C.
- K tomu, aby došlo k onemocnění je třeba větší dávka buněk *Vibrio parahaemolyticus* v potravě, pravděpodobně více než 1 milion.
- Člověk může být infikován spíše v teplých měsících roku než v zimě.
- Nevhodné nebo nedostatečné chlazení ryb, rybích a mořských produktů je velkou příležitostí pro množení této bakterie.

Campylobacter jejuni a Campylobacter coli



- V přírodě jsou kampylobaktery velmi rozšířeny.

Campylobacter jejuni

se vyskytuje hlavně u
drůbeže a

Campylobacter coli u
prasat. Z těchto zdrojů se
nakazí nejčastěji člověk.

Campylobacter jejuni a Campylobacter coli

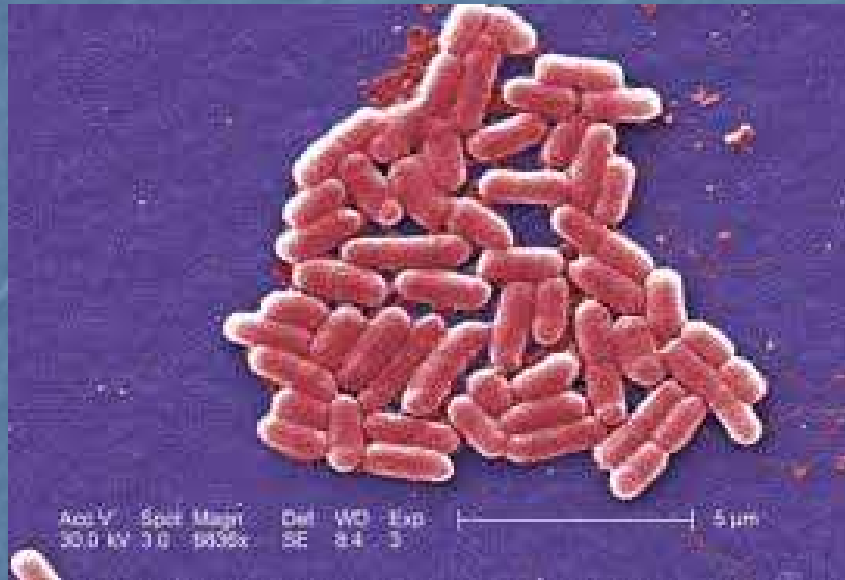
- vyvolávají akutní střevní infekce u lidí tzv. kampylobakterózu a potraty u domácích zvířat.
- Infekce nastává požitím infikované potravy, kravským mlékem nebo vodou, ale i kontaktem s nakaženými zvířaty.
- Při požití je infekční dávka větší než 10 000 mikrobů.
- Onemocnění je provázeno bolestmi břicha, výrazným průjmem, někdy i krvavým, bolestmi hlavy a horečkou. Průměrné onemocnění trvá 5 až 7 dní a může vymizet i bez léčby.
- Infekce u člověka často souvisí s tepelně špatně upravenou potravinou typu „fast food“, konzumací opékaných kuřat a syrového mléka. Prevencí je náležitá hygiena stravování a dobrá tepelná úprava pokrmů.

Campylobacter jejuni a Campylobacter coli



- V České republice byla na přelomu 80. a 90. let kampylobakteróza téměř neznámým onemocněním.
- V současné době představuje onemocnění vyvolané ***Campylobacter spp.*** nejčastější bakteriální onemocnění následované salmonelózou.

Escherichia coli



- Bakterie *Escherichia coli* se běžně vyskytují ve střevech člověka i teplokrevných zvířat.

Escherichia coli

- Většina kmenů *E. coli* je nepatogenních,
- některé se pozitivně podílí na trávicím procesu a na tvorbě vitaminů např. B12, K1, a K2.
- Některé kmeny se dokonce používají jako probiotika, např. při trávicích obtížích nebo ke kolonizaci střeva zabraňující průniku a rozšíření patogenních bakterií.
- Jen malá část kmenů *E. coli* vyvolává průjemová onemocnění. Tyto kmeny pronikají do střeva s potravinami nebo vodou (alimentární cestou).

Escherichia coli

■ Rozdělení a charakteristika patogenních *E. coli*

Podle jejich patogenního působení na střevo:

- **EPEC** - enteropatogenní *E. coli*, neboli dyspeptická, dříve často původci průjmu u novorozenců a malých dětí, nyní se v rozvinutých zemích vyskytují vzácně.
- **ETEC** - enterotoxická *E. coli* jsou příčinou průjmů dětí i dospělých zejména v rozvojových zemích s teplým klimatem. Onemocnění je často označováno jako cestovatelské průjmy.
- **EIEC** - enteroinvazivní *E. coli* vyvolávají onemocnění průběhem se podobající bacilární úplavici.

Escherichia coli

- **A/EEC** - attaching and effacing *E. coli* (zatím nemá jednotné označení v českém jazyce), vyvolává onemocnění zejména u skotu, pro člověka je patogenní jen příležitostně.
- **EAEC** - enteroagregativní *E. coli* vyvolávající dlouhodobé průjmy zejména u dětí, onemocnění probíhá obvykle bez horečnatých stavů.
- **EHEC** - enterohemoragická *E. coli* tvoří toxiny podobné toxinům produkovaným bakteriemi *Shigella dysenteriae* typ 1, které nazýváme verotoxiny nebo také shigatoxiny (Stx). Od názvu toxinů je odvozen další název této skupiny *E.coli* - STEC (shigatoxigenní *E. coli*).

Escherichia coli - Onemocnění lidí

- Nejznámějším zástupcem EHEC skupiny je sérotyp O157:H7
- v Evropské unii se podílí i další sérotypy jako např. O26, O91, O103, O145 a O111.
- kmeny EHEC/STEC produkující toxiny mohou vyvolávat závažná alimentární onemocnění, zejména u malých dětí. Klinické příznaky se projevují krvavým průjmem (hemoragickou kolitidou), který může přecházet do stádia akutní nedostatečnosti ledvin (HUS - hemolyticko-uremického syndromu) a způsobovat poškození ledvin nebo i smrt pacienta.

Escherichia coli - Zdroje nákazy

- Jedná se spíše o sporadické případy, u kterých se jen vzácně daří dohledat zdroj onemocnění
- Rezervoárem těchto *E. coli* jsou zejména chovaní i volně žijící přežvýkavci.
- K rizikovým potravinám tedy patří zejména syrové hovězí maso a mléko nebo pokrmy z nich vyrobené a maso nedostatečně tepelně opracované.
- K méně často zmiňovaným zdrojům patří i syrové ovoce a zelenina.
- Jedná se o nepasterované šťávy, saláty ze syrové a krájené zeleniny nebo ovoce a naklíčená semena a výhonky rostlin.
- K jejich kontaminaci dochází obvykle z půdy, která je přihnojována organickými hnojivy.
- Dalším zdrojem může být také tepelně neošetřená voda z nekontrolovaných zdrojů.

Escherichia coli - prevence

Jako u jiných alimentárních infekcí je možné předcházet vzniku onemocnění vyvolaných EHEC/STEC důsledným dodržováním hygienických pravidel:

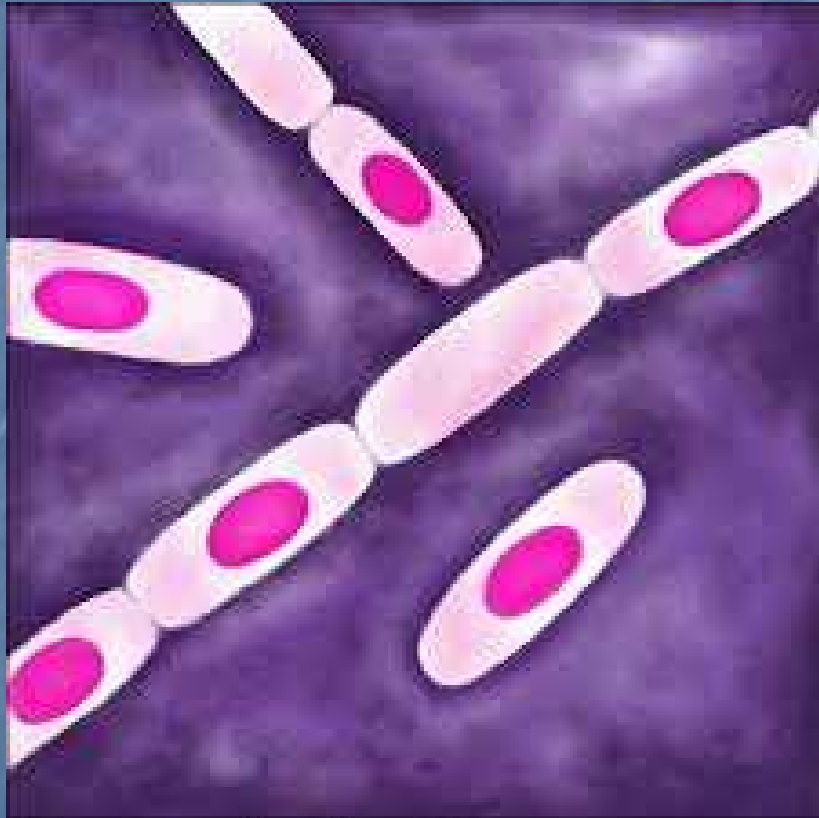
- Preventivní opatření je potřeba aplikovat již na farmách skotu, snižováním výskytu těchto patogenních bakterií u zvířat a zabráněním jejich dalšímu šíření do prostředí.
- Klíčovým problémem je nakládání s odpady z farem např. hnojení kejdou a chlévskou mrvou.
- Jejich používání při pěstování zeleniny a ovoce, které přichází do přímého kontaktu s půdou je významným rizikovým faktorem.

-

Escherichia coli – prevence - pokračování

- Účinným opatřením proti šíření EHEC/STEC potravinami je důsledné tepelné opracování surovin a potravin, zejména hovězího masa a mléka.
- Konzumace syrového mléka (např. z mléčných automatů) a mléčných výrobků z něj vyrobených jsou dalším rizikovým faktorem.
- Zeleninu a ovoce je potřeba důkladně oplachovat pod proudící pitnou vodou.
- V posledních letech stoupá obliba konzumace naklíčených semen nejen pro jejich výživovou hodnotu, ale i pro zajímavý vzhled a chuť. Problémem se ale stává kontaminace semen patogenními bakteriemi, jako jsou salmonely, *L. monocytogenes* nebo EHEC/STEC.
- Semena mohou být kontaminována již při sklizni, skladování nebo přepravě. Během procesu klíčení se mohou patogenní bakterie rychle pomnožovat (vysoká vlhkost a teplota, dostatek živin).

Bacillus cereus



- se běžně vyskytuje v půdě, v prachu a ve vzduchu.
- Jako podmíněný patogen se může uplatnit u jedinců se sníženou imunitou, u nichž pak může vyvolat např. pneumonii (záněty plic).

Bacillus cereus

- tvoří spóry.
- Vlastní bakterie není příliš patogenní.
- Produkuje však řadu toxinů, z nichž nejvýznamnější jsou dva enterotoxiny tzv. **emetický a průjemový toxin**.
- **Emetický toxin** je zodpovědný za zvracení, nevolnost, obvykle bez průjmu. K vyvolání tohoto tzv. „syndromu zvracení“ dochází po požití kontaminované potravin. **Průjemový toxin** je zodpovědný za vodnaté průjmy a bolesti břicha. Je produkován bakterií ***B. cereus*** po jejím pomnožení v tenkém střevě.
- Onemocnění se vyskytuje v Evropě a v USA. U nás je mnoho intoxikací nehlášených, unikají pozornosti pro rychlý klinický průběh. Epidemie se vyskytují ve školních kuchyních, kde ***B. cereus*** často kontaminuje prostředí.

Bacillus cereus

- K onemocnění dochází při požití kontaminované potravy, nevhodně skladované po dokončení kuchyňské úpravy a ve které došlo při pokojové teplotě k pomnožení mikroba.
- Zdrojem šíření bývá často vařená rýže, zelenina, mléko, masové výrobky a také cukrářské výrobky.
- K masivnímu pomnožení dojde pokud zůstane potrava po uvaření uskladněna při pokojové teplotě.
- Potravina musí být proto po uvaření rychle zchlazena, uložena v lednici a před požitím řádně prohřátá.

Rod Shigella



- Shigely jsou patogenní pro člověka a primáty, u nichž vyvolávají úplavici tzv. **bacilární dysenterii**.
- Ve stolici infikovaných pacientů lze prokázat hlen, hnis a krev.

Rod Shigella

- Bakterie rodu ***Shigella*** produkují toxin tzv. **shiga toxin**, který se uplatňuje při vzniku hemoragická-uremického syndromu (jako u entrohemoragické ***E. coli 0157 : H7***).
- Zdrojem infekce je člověk, vzácně i kontaminovaná potravina. Bakterie je velmi citlivá na vlivy vnějšího prostředí, přesto je infekční dávka k propuknutí úplavice velmi nízká

Rod Shigella

- Epidemie jsou vázány na hromadné ubytovny (letní a vojenské tábory a internáty).
- Jde o typickou „nemoc špinavých rukou“ (fekálně orální přenos nákazy).
- K nákaze dochází po konzumaci kontaminovaných potravin např. syrové zeleniny, mléka, mléčných výrobků a drůbeže.
- Ke kontaminaci potravin dochází vodou kontaminovanou fekáliemi, kde primárním zdrojem shigel byl nemocný člověk.

Clostridium perfringens



- bakterie ve tvaru tyčinky, která tvoří spóry.
- Nachází se ve střevním traktu lidí a zvířat (hovězí dobytek, drůbež, vepř, hmyz) a v půdě.
- Některé bakterie *Cl. perfringens* (typ A) produkují v tenkém střevě enterotoxin, který vyvolává otravy z potravin způsobené toxiny (tzv. intoxikace).

Clostridium perfringens

- Akutní střevní onemocnění, vyvolané enterotoxiny,
- je charakterizované náhlým vznikem břišních bolestí, nevolností a průjmem.
- Zvracení a horečka obvykle chybějí.
- Celkem jde o mírný klinický průběh s krátkým trváním.

Clostridium perfringens

- K infekci *Cl. perfringens* dochází při požití kontaminované potravin, ve které za vhodných podmínek dojde k pomnožení mikrobů.
- Většina epidemií je spojena s nevhodným tepelným zpracováním nebo prohřátím jídla, obvykle pokrmů z hovězího masa nebo drůbeže (např. sekaná).
- Spóry přežívají normální teplotu při vaření, klíčí a množí se během ochlazení i zahřátí.

Staphylococcus aureus



- Stafylokoky jsou velmi odolné na vlivy zevního prostředí;
- produkující řadu enzymů a toxinů.

Staphylococcus aureus - onemocnění

- Onemocnění „stafylokoková enterotoxikóza“ je vyvoláno tzv. **enterotoxiny**, které snesou 20-ti minutový var.
- Tyto enterotoxiny produkují bakterie druhu ***Staphylococcus aureus***.
- Je známo pět odlišných enterotoxinů označovaných A až E. Enterotoxikózu nejčastěji způsobuje toxin typu A.
- Stafylokokové enterotoxiny patří do skupiny tzv. „**superantigenů**“ s mohutným antigenním účinkem na imunitní systém infikovaného jedince.

Staphylococcus aureus

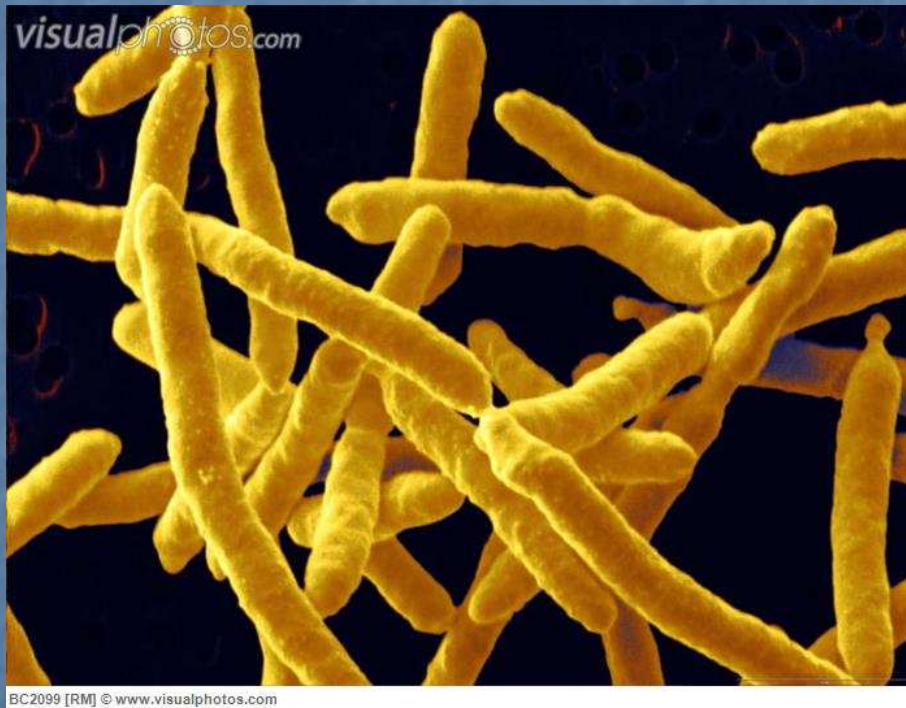
Enterotoxikóza

- projevuje se náhlým začátkem – nevolnost, křeče v břiše, zvracení, obvykle i průjmy. Onemocnění má dramatický průběh, avšak příznaky většinou během jednoho dne odezní.
- Zdrojem nákazy jsou lidé, často nosiči, z nichž až 40% má v nosohltanu stafylokoka produkujícího enterotoxin.
- Zdrojem mohou být i lidé s hnisavými kožními ložisky (bércové vředy apod.), kteří připravují potraviny.

Staphylococcus aureus

- K nákaze dochází alimentárně, požitím potravin, která byla kontaminována stafylokoky a po určitou dobu uchována za podmínek umožňujících namnožení mikrobů a produkci toxinů.
- Častým vehikulem pro šíření onemocnění bývají smetanové omáčky, uzeniny, sekaná masa, bramborový salát s majonézou a vejci, cukrářské výrobky s vaječnou náplní apod.
- Pomnožení mikrobů napomáhá vysoký obsah bílkovin a teplé období.

Yersinia enterocolitica

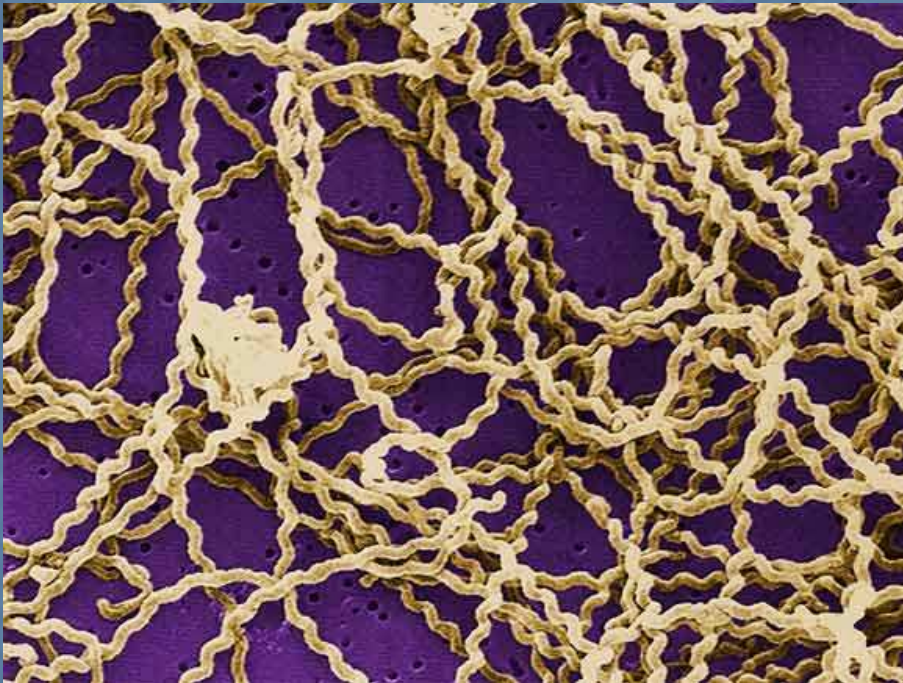


- značně rozšířena v přírodě jako parazit zvířat, zejména hlodavců. Vyskytuje se v infikovaném mase, může kontaminovat i vodu.

Yersinia enterocolitica

- K infekci dochází nejčastěji po požití kontaminovaných masných výrobků, připravených z masa infikovaných vepřů.
- Při alimentární infekci *Y. enterocolitica* pronikají bakterie z tenkého střeva do buněk okolní tkáně a může docházet ke tvorbě nekróz a vředů.
- Projevy onemocnění se mění podle věku.
- U dětí je onemocnění spojeno s horečkami, bolestmi břicha a průjmy.
- U dospělých převažují infekce trávicího traktu a průjmy.

Leptospira interrogans



- Leptospiry jsou celosvětově rozšířené spirálovité bakterie.
- Vyskytují se volně v odpadových vodách a většina způsobuje onemocnění zvířat i člověka.
- Leptospiry jsou vylučovány močí hlodavců (rody **Microtus**, **Ratus**).
- Rezervoárovými zvířaty jsou mimo hlodavců i ježci (**Isectivora**), netopýři (**Chiroptera**), jeleni (**Artiodactyla**), zajícovci (**Lagomorpha**) ale i domácí zvířata, skot, koně, prasata, psi

Leptospiróza

Patogenní druhy pro člověka:

- **Leptospira icterohaemorrhagiae** – Weilova nemoc, ikterická forma
- **Leptospira canicola** – lehké lidské onemocnění, fatální pro psy
- **Leptospira bataviae** – asijská horečka rýžových polí
- **Leptospira grippotyphosa** – seriózní meningitida, blátácká horečka anikterická forma
- **Leptospira sejroe** – evropská forma přenášená domácí myší (**Mus musculus**)
- **Leptospira pomona** – nemoc pasáků vepřů

Leptospiróza – Weilova nemoc

- je horečnaté bakteriální onemocnění zvířat a lidí, rozšířené prakticky po celém světě. Jedná se o zoonotické onemocnění způsobené spirochétami rodu *Leptospira*. Poprvé ji popsal Adolf Weil v roce 1886. Nejčastější způsob nakažení lidí je kontakt poranění kůže, očí nebo sliznic s vodou znečištěnou močí nakaženého zvířete.
- přenos z člověka na člověka prokázán nebyl.

Leptospiróza

- Zvýšeným rizikem nákazy leptospirózou jsou zejména situace po opadnutí velké vody (lidé se brodí v tůních, bahně, zatopených sklepech), voda kontaminovaná močí nemocných hlodavců je výborným vehikulem při dalším přenosu pohyblivých spirálovitých bakterií na člověka i další zvířata.
- Jak se člověk může leptospirózou nakazit:
- Je více cest, z nichž jedna je alimentární – jde o kontakt s vodou, půdou nebo dokonce i potravou, která byla nemocným zvířetem kontaminována. Tímto způsobem se leptospiry dostávají do trávicího traktu a pronikají i neporušenou sliznicí do lidského organismu.
- Další cesty jsou kůží, sliznicemi, spojivkou, oděrkami

Helicobacter pylori



- spirální, mikroaerofilní, gram-negativní bakterie, která kolonizuje žaludeční sliznici.
- Prevalence infekce *H. pylori* se v naší populaci odhaduje na 30–55 %.
- Prevalence roste s věkem populace.
- Infekce *H. pylori* bývá přítomna u 90–95 % pacientů s duodenálním vředem a u 60–80 % pacientů s žaludečním vředem

Helicobacter pylori

- je klasifikován jako kancerogen 1. třídy podle WHO. Nejsou ale důkazy o tom, že jeho eradikace snižuje riziko rakoviny žaludku
- objeven v roce 1982
- **pohyblivý**, zahnutý mikrob s **bičíky**
- žije v hlenu **žaludeční sliznice**
- vysoká produkce ureázy
- čistě **lidský patogen**, nebyl zjištěn u zvířat ani v půdě

Helicobacter pylori

- **přenos** – oro-orální nebo orofekální; z člověka na člověka je možný přenos přímý i nepřímý (kontaminované potraviny, příbor, nádobí)
- většina infekcí je získaná v dětství – nejčastější je přímý přenos od infikované matky; ale vyskytují se i nové infekce v dospělosti, ohrožené jsou hlavně osoby s poruchou imunity

Helicobacter pylori – průběh infekce

- Helicobacter kolonizuje hlavně sliznici **antra** žaludku, později těla, ale i kardie.
- Osídlení je fokální, nikoli difuzní; (pro záchyt je nutné větší množství endoskopických biopsií)
- Kolonizace sliznice gastroduodena je doprovázena vznikem **chronické gastritidy**,
- Déletrvající chronická gastritis způsobená *H. pylori* může vést až k atrofii sliznice a ke vzniku **intestinální metaplázie**, nejčastějšímu prekurzoru adenokarcinomu žaludku intestinálního typu.
- Infekce *H. pylori* má kauzální vztah k **peptickému vředu gastroduodena**.

Helicobacter pylori

- Eradikace infekce *H. pylori* vede k **zhojení vředu**

Infekce je spojována extraintestinálními onemocněními a syndromy, jako např. :

- **autoimunitními** (idiopatická trombocytopenická purpura, autoimunitní thyreoiditis)
- **kožními** (akné, rosacea, idiopatická chronická urtikarie)
- **endokrinologickými** (tyreopatie)
- **neurologickými** (migréna)
- **hepatobiliárními**
- **kardiálními** (ICHS), **cévními** (Raynaudova choroba)
- **recidivujícími dyspepsiemi**
- ferriprivní anemie
- **poruchami růstu**
- **nemocemi hrtanu**
 - benigními: chronická laryngitida (výskyt infekce u téměř 46 % pacientů ze studie), polypy na hlasívkách (zpěvácký uzlík)
 - maligními: nádory hrtanu (výskyt infekce u 46 % pacientů ze studie)

Co jsou civilizační choroby

- Jedná se o nemoci spojené s životním stylem, a to především moderní doby a větších měst.
- Vznikají nerovnováhou mezi schopnostmi lidského organismu v rámci jeho fyziologických možností a působením vnějšího prostředí
- světové prvenství v úmrtnosti na většinu hlavních civilizačních chorob drží právě bývalé Československo a Maďarsko

Mezi civilizační choroby patří

- * Cévní onemocnění
- * Infarkt myokardu
- * Cévní mozkové příhody
- * Obezita
- * Cukrovka
- * Hypertenze
- * Předčasná ateroskleróza
- * Chronický únavový syndrom (nebo vás trápí jen podzimní či jarní únava?)
- * Předčasné porody a potraty
- * Nádory
- * Deprese
- * Některé vrozené vývojové vady nervového systému novorozenců
- * Zánětlivá revmatická onemocnění kloubů
- * Předčasné stárnutí
- * Demence včetně Alzheimerovy choroby
- * Astma, Alergie, Ekzém (lupenka)

Vztah infekčních onemocnění a civilizačních chorob

- Souvisí zejména se změnami životního prostředí a životního stylu v moderním světě
- Působením všech těchto zevních i vnitřních faktorů se snižuje celkově obranyschopnost lidského organismu a tím stoupá riziko onemocnění i fakultativně patogenním mikroorganismem

Mikrob jako stimul evoluce?

- Infekční onemocnění tu možná nejsou proto, aby člověka jako svého hostitele zničili, ale jsou tím, co nás nutí se zastavit, přehodnocovat.....

Kdo je na vyhynutí?

Červená královna se nemýlila:

- *Královna Alence: "Abys zůstala na místě, musíš stále běžet, jak jen to dovedeš." (z knihy Lewise Carrolla, 1871)*
- Je to paralela toho, co Van Valenovi vycházelo z dat jeho fosilních záznamů – že totiž tvorové se musejí neustále finišovat k novým a novým vylepšením, jinak z dané lokality mizí

Máme se bát?

- Jejími radami se v uplynulých 66 milionech letech přestalo řídit devatenáct skupin savců a všichni na to doplatili
- Mikroby se vyvíjejí, mění svoje vlastnosti, ty neúspěšné jsou poraženy imunitním systémem člověka a moderními léky, úspěšní přežívají a svoje nově získané vlastnosti předávají – z jejich hlediska je „genetický úprk“ úspěšný

Máme se bát?

- Jak se vyvíjí člověk?
- Je významný rozvoj zejména v technologiích – ale co se stane, když veškerá technika z nějakého důvodu zmizí či bude nefunkční?
- Bude tento představitel civilizovaného světa schopen přežít?

Obrana proti infekčním onemocněním

- Imunitní systém člověka
- Léky
- Prevence
- Epidemiologická opatření

Imunita

- Vrozená (nespecifická) a adaptivní (specifická)
- Buněčná a humorální
- Podporuje ji dobrá kondice organismu
- Ovlivněna i podmínkami okolního prostředí

Léčba infekčních alimentárních onemocnění

- Vždy s ohledem na léčeného jedince
- Vzhledem k tomu, že je postižen GIT, vždy nutná dieta
- Přírnost ATB a chemoterapeutik
- Význam probiotik
- Zabrana dalšího onemocnění důslednou prevencí

Na závěr

- Závěrem této kapitoly lze konstatovat, že mikroorganismy jsou součástí biosféry, tedy i životního prostředí člověka – tedy ovlivňují i jeho výživu, jak přímo (obsahují je voda i potraviny) tak nepřímo (umožňují rostlinnou i živočišnou zemědělskou výrobu, konzervaci potravin pro lidi i zvířata, produkují látky pro farmaceutický i potravinářský průmysl).
- Nelze se jim vyhnout (ani by to nebylo pro člověka prospěšné), je nutno se naučit s nimi žít, využívat jejich kladné působení a snažit se omezovat jejich negativní účinky.

Děkuji za pozornost

