

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
Fakulta potravinářské a biochemické technologie
Ústav konzervace potravin



Patogeny v potravinách

Eva Šviráková & Jan Pivoňka

Dietní výživa 2015, Pardubice, 22.-23.9.2015

MIKROBIOLOGICKÉ ZKOUŠENÍ POTRAVIN

SKUTEČNOSTI

1. MO jsou všudypřítomné a proměnlivé ve svých vlastnostech a projevech v souvislosti s prostředím, ve kterém se nacházejí. Snadno může dojít ke kontaminaci vzorku cizím MO, který v původním materiálu nebyl přítomen.
2. Většina zkušebních mikrobiologických metod je založena na laboratorní kultivaci MO z odebraného vzorku, která zpravidla trvá 24-72 h. Výsledek mikrobiologického vyšetření odebraného vzorku se vztahuje k místu, podmínkám odběru a k okamžiku odběru vzorku.
3. Mikrobiologická kritéria jakosti pro potraviny vyžadují úplnou nepřítomnost nebezpečných MO. Při správném provedení mikrobiologické metody zkoušení v zásadě umožňují detekci mikroorganismů na úrovni jednotek buněk ve zpracovaném vzorku. (Výsledek se vyjadřuje počtem tzv. kolonií tvořících jednotek – KTJ v určité hmotnosti nebo objemu vzorku.)

DŮVODY MIKROBIOLOGICKÉHO ZKOUŠENÍ POTRAVIN

ZÁKLADNÍ MIKROBIOLOGICKÉ POŽADAVKY NA POTRAVINY

- Potraviny nesmějí obsahovat MO, toxiny MO ani metabolické produkty mikroorganismů v množství představujícím nepřijatelné riziko pro lidské zdraví.
- Potraviny by neměly obsahovat MO představující nepřijatelné riziko pro technologii výroby vedoucí ke snížení jakosti nebo trvanlivosti potravin.
- Potraviny jsou cíleně vyráběny pro konkrétní účel (např. výroba funkčních potravin).
- Potravinářské suroviny nebo potraviny původem z jiné země či regionu, kde jsou podmínky jejich získávání a výroba neznámé nebo nejisté, musí podléhat mikrobiologické kontrole přijatelnosti.
- Potraviny musí podléhat cílené ochraně při dodržování principů správné hygienické praxe (SHP), správné výrobní praxe (SVP) a systému analýzy rizika a kritických kontrolních bodů (HACCP).

MIKROBIOLOGICKÁ KRITÉRIA

DEFINICE

**MIKROBIOLOGICKÉ KRITÉRIUM JE SOUBOR POŽADAVKŮ
(VČETNĚ PARAMETRŮ ODBĚRU VZORKŮ), KTERÝ SLOUŽÍ
K VYHODNOCOVÁNÍ PŘIJATELNOSTI POTRAVINÁŘSKÝCH
VÝROBKŮ NEBO ŠARŽÍ POTRAVIN
POKUD JDE O NEPŘÍTOMNOST
NEBO PŘÍTOMNOST MO O URČITÉM POČTU**

(včetně parazitů nebo množství toxinů nebo metabolitů), obsažených
v jednotce/kách hmotnosti, objemu, plochy nebo v celé šarži.

**Principy pro vymezení (stanovení) a aplikaci
mikrobiologických kritérií byly přijaty komisí
Codex Alimentarius,**

která doporučuje, aby kdekoliv je to možné, byla kritéria stanovena s
přihlédnutím na mikrobiologická rizika.

**Existují i závazné mikrobiologické požadavky vycházející
z nařízení Komise (ES) č. 2073/2005.**

PŘÍKLADY MIKROBIOLOGICKÝCH KRITÉRIÍ I

Příklad mikrobiologických kritérií pro pasterované tekuté, zmrazené a sušené vaječné výrobky

Mikroorganismus	Analytická metoda	N	c	M	M
Aerobní mikroorganismy	ISO 4833	5	2	$5 \cdot 10^4$ KTJ·g ⁻¹	10^6 KTJ·g ⁻¹
Koliformní bakterie	ISO 4831	5	2	10^1 KTJ · g ⁻¹	10^3 KTJ·g ⁻¹
<i>Salmonella</i> spp.	ISO 6579	5* 10** 20***	0 0 0	0 KTJ ve 125 g 0 KTJ v 250 g 0 KTJ v 500 g	- - -

Poznámka

Počet vzorků, který je třeba vybrat v souladu s očekávanými podmínkami skladování a použitím výrobku, za předpokladu, že:

- * dojde ke snížení počtu mikroorganismů,
- ** nedojde k žádné změně počtu mikroorganismů,
- *** dojde ke zvýšení počtu *Salmonella* spp. mezitím, kdy jsou vejce vyšetřována a konzumována.

PŘÍKLADY MIKROBIOLOGICKÝCH KRITÉRIÍ II

VYSVĚTLENÍ SYMBOLŮ

Symbol c představuje maximální povolený počet vadných jednotek vzorku (při využití dvoutřídního plánu vzorkování pro bakterie rodu *Salmonella*) nebo počet okrajově přijatelných jednotek vzorku (při použití třítřídního plánu vzorkování pro aerobní a koliformních bakterie). **Za předpokladu, že je nalezen vyšší počet vadných jednotek vzorku, bude zboží odmítnuto.**

Symbol m představuje mikrobiologický limit, který s využitím dvoutřídního plánu vzorkování, odděluje dobrou kvalitu od vadné kvality, a který s využitím třítřídního plánu vzorkování odděluje dobrou kvalitu od okrajově přijatelné kvality.

Výsledky zkoušky, které se rovnají hodnotě m nebo jsou nižší, odpovídají přijatelnému výrobku; výsledky, které jsou vyšší, než je hodnota m , znamenají, že výrobek je buď okrajově přijatelný či nepřijatelný.

Tato hodnota může také být považována za hodnotu zvažující hledisko přijatelnosti výrobku a dosažitelnosti požadované jakosti výrobku při využití aplikace znalostí SVP a/nebo systému HACCP .

Symbol M představuje mikrobiologický limit, který s využitím třítřídního plánu vzorkování odděluje okrajově přijatelnou kvalitu od kvality vadné.

Hodnoty vyšší, než hodnota je M , jsou nepřijatelné.

MIKROORGANISMY, PARAZITI A JEJICH TOXINY A METABOLITY VÝZNAMNÉ PRO POTRAVINY

K MO a parazitům, které jsou sledovány z hlediska zdravotní bezpečnosti anebo tvorby jejich toxinů a metabolitů, patří: bakterie, kvasinky, plísně, řasy, viry, parazitičtí prvoci a červi (helminți).

Dálší informace se vztahují k MO následujících skupin:

- A) PATOGENNÍ MIKROORGANISMY**
- B) INDIKÁTOROVÉ MIKROORGANISMY**
- C) MIKROORGANISMY ZPŮSOBUJÍCÍ KAŽENÍ.**

Významnost jednotlivých MO spadajících do těchto skupin je různá vzhledem ke konkrétní potravinářské technologii nebo výrobku.

MO, jejichž významnost je u specifikovaných potravin sporná, by neměly podléhat kontrole mikrobiologickým kritériem.

PATOGENNÍ MIKROORGANISMY – PŮVODCI ALIMENTÁRNÍCH ONEMOCNĚNÍ

**PATOGENNÍ BAKTERIE ZPŮSOBUJÍCÍ ONEMOCNĚNÍ
Z POTRAVIN, NEBO LI ALIMENTÁRNÍ ONEMOCNĚNÍ,**
ve vazbě na konkrétní kategorii potravin a nejvyšší mezní hodnotu vztaženou
na gram či mililitr vyšetřované potraviny.

EPIDEMIOLOGICKÉ HLEDISKO

Věnování velké pozornosti
ONEMOCNĚNÍM Z POTRAVIN i **OTRAVÁM Z POTRAVIN.**

**Příčinou onemocnění z potravin je MO způsobující infekci
(tzv. infekční agens) přijatý konzumentem v potravě.**

**Příčinou otravy z potravin je toxin (nebo i více toxinů)
produkovaný toxinogenním MO.**

Toxin se z toxinogenního MO může uvolnit do potraviny přímo
a nahromadit se zde (např. botulotoxin produkovaný
Clostridium botulinum nahromaděný v nedostatečně tepelně
opracovaných masných výrobcích) nebo až v zažívacím traktu
jedince po požití kontaminované potraviny (tzv. endotoxin).

BAKTERIÁLNÍ PŮVODCI ONEMOCNĚNÍ Z POTRAVIN I

- *Bacillus cereus*
- Termotolerantní *Campylobacter*
 - *Clostridium perfringens*
 - *Escherichia coli* O 157(a další *E. coli* produkující verocytotoxin VTEC / shigatoxin STEC)
- *Escherichia coli*
- *Listeria monocytogenes*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Salmonella* sp.
- *Shigella* sp.
- Koagulázopozitivní stafylokoky
(*S. aureus* a další druhy)
 - *Yersinia enterocolitica*
(suspektní patogenní kmeny)
 - *Vibrio parahaemolyticus*

BAKTERIÁLNÍ PŮVODCI ONEMOCNĚNÍ Z POTRAVIN II

Mikroorganismus	Kategorie pokrmů	Nejvyšší mezní hodnota na g (ml)
<i>Bacillus cereus</i>	Potraviny neurčené k přímé spotřebě Potraviny určené k přímé spotřebě Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu	10^5 10^4 10^2
Termotolerantní <i>Campylobacter</i>	Všechny pokrmy	Negat./25
<i>Clostridium perfringens</i>	Potraviny neurčené k přímé spotřebě Potraviny určené k přímé spotřebě Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu	10^5 10^4 10^2
<i>E. coli</i> O 157 a další verocytotoxin VTEC / shiga toxin STEC produkující <i>E. coli</i>	Všechny druhy potravin	Negat./25
<i>Escherichia coli</i>	Potraviny určené k přímé spotřebě Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu k přímé spotřebě	10^4 10
<i>Listeria monocytogenes</i>	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu Potraviny určené k přímé spotřebě (kromě uvedených nařízení (ES) č. 2073/2005)	Negat./25 Negat./25
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Potraviny určené k přímé spotřebě Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu k přímé spotřebě	10^4 10

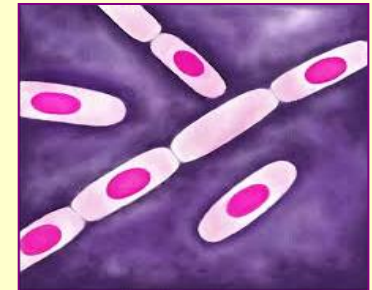
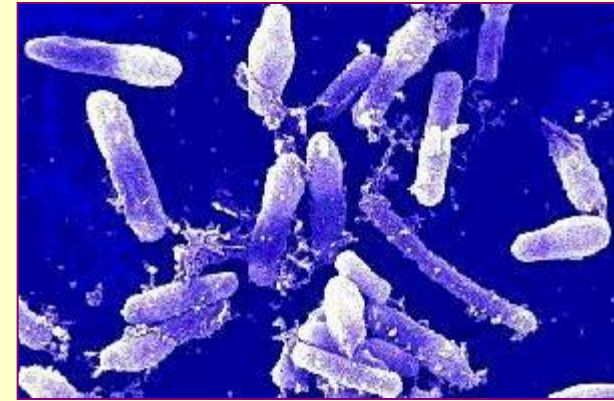
BAKTERIÁLNÍ PŮVODCI ONEMOCNĚNÍ Z POTRAVIN III

Mikroorganismus	Kategorie pokrmů	Nejvyšší mezní hodnota na g (ml)
<i>Salmonella</i> spp.	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu Potraviny určené k přímé spotřebě	Negat./50 Negat./25
<i>Shigella</i> spp.	Potraviny určené k přímé spotřebě	Negat./25
Koagulázopozitivní stafylokoky (<i>S. aureus</i> a další druhy)	Potraviny neurčené k přímé spotřebě Potraviny určené k přímé spotřebě Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu: - neurčené k přímé spotřebě - určené k přímé spotřebě	10^5 10^4 10^3 10^2
<i>Yersinia enterocolitica</i> (suspektní patogenní kmeny)	Potraviny určené k přímé spotřebě	Negat./25
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Ryby, měkkýši, korýši a hlavonožci z vod tropických a subtropických pásem určené k přímé spotřebě	Negat./25

BACILLUS CEREUS

Bacilární cereová toxikóza

- **Druh:** *Bacillus cereus*, G⁺ sporulující tyčinka
- **Produkce dvou typů toxinů:**
 - a) **termolabilní enterotoxin (56 °C/ 30 min)**
produkovaný v logaritmické fázi růstu
 - b) **termorezistentní toxin (126 °C/ 90 min)**
- **Teplota růstu:** 4 - 37 °C
- **Inkubační doba (dva „obrazy“):**
 - a) 1 - 8 h (žaludeční bolesti, průjem), b) 1 - 5 h (nevolnost, zvracení)
- **Příznaky onemocnění:** zvracení; onemocnění vzniká spíš výjimečně po pomnožení velkého množství *B. cereus* v potravě (např. špatně uchovávaná vařená rýže, jiné obiloviny)
- **Zdroje bacilů:** „cereové“ mastitidní mléko (kontaminace bacily pocházejícími z půdy, krmiva), hnůj, vemená dojníc



CAMPYLOBACTER (termotoletantní)

Kampylobakterová enterotoxikóza

Druh: *Campylobacter (jejuni, coli, upsaliensis, lari)*

Morfologie: G⁻, mikroaerofilní, **malé spirálkovitě zahnuté tyčinky**, **charakteristický vývrtkovitý pohyb**

Růst: **42-45 °C**, pH 6,5-7,2, koncentrace NaCl 1,5 %

Patogeneze: **adherence ke střevní sliznici tenkého střeva a produkce toxinu**
lymfatický a krevní oběh; hemoragická enteritída a ulcerativní zm.

Infekční dávka: **10²-10³ KTJ**

Inkubační doba: **2-5 dní**

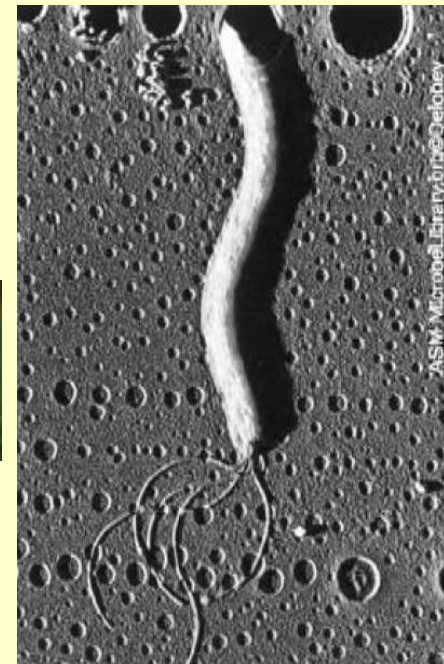
Příznaky onemocnění: **horečka, bolesti břicha, průjem**

Délka nemoci: **2-7 dny**

Vliv technologií:

nepřežívají sterilaci a pasteraci (63 °C / 12,5 s)
přežívají chlazení a zmrazení

Výskyt: **střevní trakt teplokrevných zvířat, syrové vepřové a drůbeží maso, mořské plody, syrové nebo nedostatečně pasterované mléko, mražené potraviny (zelenina)**



CLOSTRIDIUM PERFRINGENS

Klostridiální enterotoxikóza

- Druhy: *Clostridium* sp.
(*Cl. perfringens*, dříve označován jako *welchii*)
G⁺ sporulující tyčinky
- Produkce toxinů: A, B, C, D, E
- Teplota růstu: 15 - 45 °C
inaktivace (např. typ toxinu A): 100 °C/ 1 - 5 h
- Inkubační doba: 6 - 22 h
- Příznaky onemocnění: abnormální křeče/ svírání, nevolnost, intenzivní průjmy
- Zdroje klostridií: hospodářská zvířata (hnůj, vemena dojníc), pomalu fermentující siláž, syrové mléko a maso, ovzduší aj.



ESCHERICHIA COLI

Směsné bakteriální otravy z potravin

- **Druh:** *Escherichia coli*, G⁻ nesporulující tyčinka

- **Existence čtyř různých typů *E.coli*:**

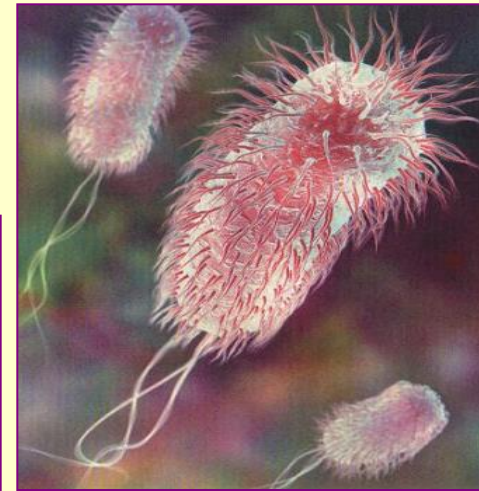
a) enteropatogenní *E. coli* (EPEC)

b) enterotoxigenní *E. coli* (ETEC)

c) enteroinvazivní *E. coli* (EIEC)

d) enterohemofilní *E. coli* (EHEC)

- **Teplota růstu:** 30 - 37 °C



- ***E. coli* H7 : O157**

- poprvé objevena v USA v polovině 80.let 20.stol.
- nebezpečný druh značně ohrožující spotřebitele
- „hamburgerová nemoc“
- nízká infekční dávka a produkce toxinů



- **Příznaky onemocnění:** krvavé průjmy, poruchy (až selhání) funkce ledvin s následnou smrtí
- **Zdroje *E. coli*:** tepelně nedostatečně opracované hovězí maso (hamburgery), syrové mléko, kontaminovaná voda; přenos i mouchami

PSEUDOMONAS AERUGINOSA

Záněty sliznic a kůže

Druh: *P. aeruginosa*

Morfologie: G- bakterie, aerobní, pohyblivé, tvorba slizu, skupina fluorescenčních pseudomonád

Růst: **velmi nenáročná bakterie**, roste dobře na základních půdách při 30–37 °C, ale i při pokojové teplotě

Patogeneze: **potenciální patogen**

Onemocnění: **záněty močových cest, středního ucha či hnisání popálenin**

Produkce toxinů: **většina kmenů vylučuje vysoce toxický toxin A**

Resistance: **značně rezistentní vůči antibiotikům**, sledován v lékařství, hygienické a potravinářské mikrobiologii

Léčba: kombinace piperacilinu či ceftazidimu s aminoglykosidy

Výskyt: **odpadní vody, rostliny, půda, syrové mléko, maso aj.**

u zdravých jedinců může v prostředí silně kontaminovaném pseudomonádami dojít k jejich kolonizaci - **šíření nosokomiálních nákaz, kolonizuje sliznice dýchacího a močového ústrojí; výskyt v nemocničním prostředí** (kontaminace katétrů, dýchacích přístrojů apod.)



LISTERIA MONOCYTOGENES

Listerióza

- **17 druhů:** *Listeria sp. (monocytogenes, grayi, innocua, ivanovii, seeligeri, welshimeri, martii aj.), G⁺ krátké nesporeující tyčinky*

- **Patogenita listerií:**

- většina listeriálních druhů je neškodná

- **druh *L. monocytogenes***

- (LM) je patogenní pro člověka (úmrtnost > 20 %)**

- druhy *Listeria sp. (ivanovii, seeligeri)* jsou patogenní pouze pro zvířata

- LM je fakultativní intracelulární patogen infikující hostitele alimentární cestou

- **Teplota růstu listerií: 4 - 37 °C, opt. 30 - 37 °C (opt. LM = 37,4 °C)**

- **Listerióza:**

inkubační doba: až 3 týdny, **projev:** klasická chřipková viróza; infekce se může rozvinout v celkovou sepsi organismu; změny jednotlivých orgánů lidského těla (játra, děloha, mozek).

- **Zdroje listerií:** voda, půda, tráva, siláž, rozkládající se org. materiál, výkaly zvířat a lidí

Prvovýroba: např. syrové mléko získávané při dojení za nedodržení SHP

- **Potravinářské závody:** tepelné ošetření surovin zaručuje inaktivaci LM; finální výrobky mohou být sekundárně kontaminovány LM za podmínek nedodržení sanitačních režimů nebo selhání kontroly výroby za pomoci HACCP, SVP, SHP

- **Rizikové potraviny:** sekundárně zrající sýry (s plísní nebo mazem na povrchu/ v těstě), saláty, syrové mléko a maso aj.

- **Podmínky rozmnožování LM:** nízké chladírenské teploty a dlouhá inkubační doba listeriózy = nelze prokázat, zda byl výrobek kontaminován u výrobce nebo došlo k sekundární kontaminaci během distribuce nebo u spotřebitele



***SALMONELLA* SPP.**

Salmonelóza

- Druhy: *Salmonella* sp.

(*newport*, *derby*, *dublin*, *heidelberg*, *montevideo*,
typhi, *typhimurium*, *enteritidis*)

G⁻ tyčinky

- Teplota růstu: 7-38 °C, inaktivace: 60 °C/15-20 min

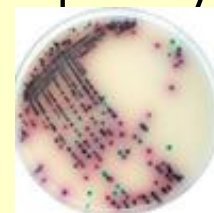
- Onemocnění: **salmonelóza** (lidské i zvířecí infekce),
onemocnění způsobené lyzí buněk salmonel uvnitř střeva
s následným uvolněním enterotoxinů (lipopolysacharidové povahy)

- Inkubační doba: 12 - 36 h

- Příznaky onemocnění:

nevolnost, abnormální bolest, ospalost, průjem, střední horečka, žízeň

- Zdroje salmonel: hospodářská zvířata, ptáci, lidé (a jejich bacilonosiči),
mastitidní syrové mléko aj.



SHIGELLA

Bacilární dysentérie (úplavice)

Druhy: 4 skupiny

A: *Shigella dysenteriae*, 12 sérotypů (produkce shiga toxinu)

B: *Shigella flexneri*, 12 sérotypů (u nás vyvolává maximálně 10 % shigelóz)

C: *Shigella boydii*, 19 sérotypů

D: *Shigella sonnei*, 1 sérotyp (u nás se podílí na vzniku 90 % shigelóz)

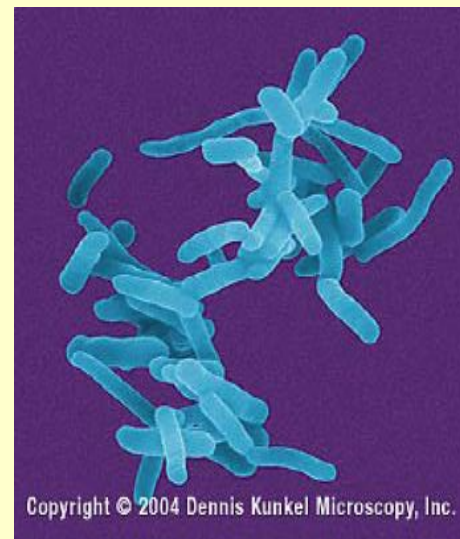
Morfologie: **G⁻ tyčinky**, malé, fakultativně anaerobní, nesporetvorné tyčinky **nefermentují laktózu**

Infekční dávka: **méně než 10^2 KTJ**

Inkubační doba: 1-7 dní

Délka nemoci: 1-2 týdny

Symptomy: **horečka, bolesti, nutkání na stolic, zánět a ulcerace střevní sliznice, hlen a hnis ve stolici**



Výskyt:

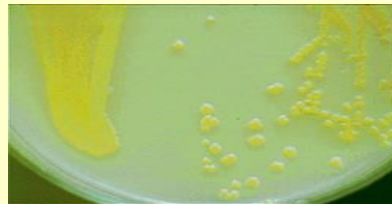
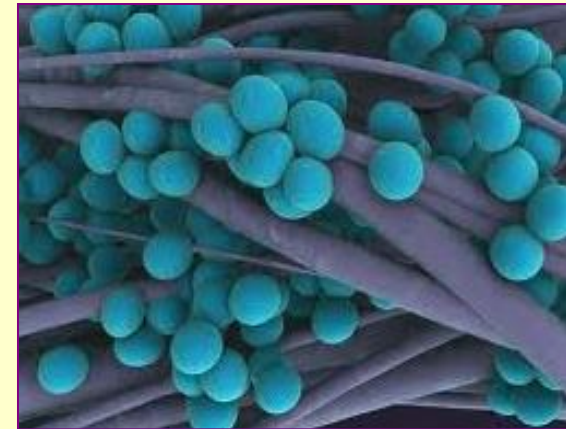
Přenos pouze orálně-fekální cestou

Mléko, mléčné výrobky, ovoce, zelenina, kontaminovaná voda, mouchy

STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Stafylokoková enterotoxikóza

- Druh: *Staphylococcus aureus*, „zlatý stafylokok“, **G⁺ koky**
- Produkce enterotoxinů: A, B, C1, C2, D, E
- Teplota růstu: 8 - 37 °C
- Onemocnění: **stafylokoková enterotoxikóza**
vyskytuje se v malých epidemiích po požití většinou ohříváných potravin s obsahem enterotoxinů produkovaných *St. aureus*.
- Inkubační doba: 1 - 6 h
- Příznaky onemocnění:
prudký začátek s nevolností a zvracením, někdy i průjmem; příznaky rychle ustupují i bez léčby, zpravidla do 24 h
- Zdroje stafylokoků: ovzduší, vemena dojníc, hnisavá poranění u lidí, kapénková infekce, syrové mastitidní mléko aj.



YERSINIA ENTEROCOLITICA

(suspektní patogenní kmeny), yersinióza

Druhy: patogenní pro člověka:

***Yersinia pestis* (mor)**

***Y. pseudotuberculosis* (apendicitis, sepse)**

***Y. enterocolitica* (průjemy, artritida)**



Morfologie: čleď Enterobacteriaceae

G-, fakultativně anaerobní, **krátké tyčinkovité bakterie (kokobacily)**, **fermentují glukózu, nefermentují laktózu (většinou)**, nad 35 °C ztrácí pohybl.

Růst: 4 °C, **opt. 30-37 °C**, 42 °C, pH 4,2-9,6

Patogeneze:

Infekční dávka: 10⁷ KTJ

Inkubační doba: 24-36 h

Doba onemocnění: 1-3 dny



Klinické příznaky: horečky, průjem (s příměsí hlenu a krve) doprovázený abdominálními bolestmi, průnik do lymfatického systému, **akutní apendicitida**

Rizikové pacienti: malé děti a senioři (0-0,5% případů končí úmrtím)

Výskyt: prasata, výkaly zvířat; syrová zelenina, mléko, mléčné výrobky, výrobky z vepřového masa, vodní toky, půda i vegetace

VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS

Bakteriální gastroenteritida

Druh: *V. parahaemolyticus*

Morfologie: **G⁻ tyčinky**, zahnuté, nesporeující, fakultativně anaerobní, o délce 1,4 - 2,6 µm, **pohyblivé (1 polární bičík)**; zkvašují glukosu

Růst: **opt. 37 °C, pH 7,6, potřebuje NaCl 0,5-8 % (opt. 2-4 %)**

Produkce toxinů: *V. parahaemolyticus* produkuje 4 druhy toxinů-hemolyzinů:

termostabilní (TDH): aktivita zachována při 100 °C až 10 min

termolabilní (TDH): inaktivován při 60 °C za 10 min (příčina průjmů)

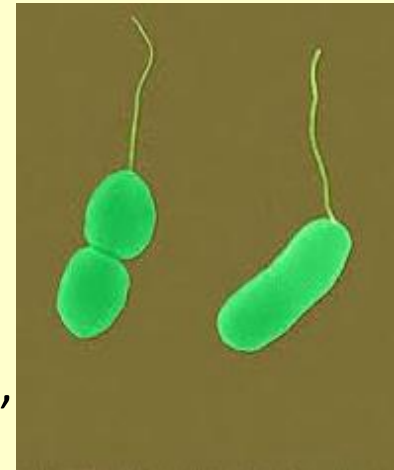
Patogenita: enteropatogenní bakterie způsobující gastroenteritidy, někdy infekce očí, uší a ran

Infekční dávka: **10⁵ KTJ.g⁻¹**

Inkubační doba: průměrně 15 h (4-96 h)

Délka onemocnění: 2-3 dny

Výskyt: **mořské pobřežní vody** (pod 19 °C nebývá detekován),
růst možný v potravinách při 10 °C,
kontaminované mořské plody (např. syrové ryby (sushi), ústřice a jiné korýši)



INDIKÁTOROVÉ MIKROORGANISMY

Přítomnost indikátorových mikroorganismů může ve výrobku:

- Poukazovat na možnou přítomnost patogenního MO nebo toxinu (např. na výskyt *Staphylococcus aureus*, kontaminace již uvařeného krabího masa)
- Upozorňovat na možnost chybných postupů, ke kterým došlo během výroby, zpracovávání, skladování a/nebo distribuce výrobků (např. výskyt **koliformních bakterií** v pasterovaném mléce)
- Ukazovat na vhodnost či nevhodnost potravin nebo potravinové složky pro požadovaný účel (např. výskyt *Escherichia coli* v oříscích určených pro výrobu mražených smetanových krémů)
- Umožňovat odhad trvanlivosti potravin podléhajících zkáze během očekávaných podmínek manipulace a skladování (např. výskyt **kvasinek** v jogurtu)
- Upozorňovat na možné změny v potravinách vzhledem k aktivitě přítomných organismů, které mají za následek zvýšení rizika (např. **octomilky**, které mohou přenášet mikroorganismy způsobující kažení, v případě koření pro ochucení kyselých omáček)
- Poukazovat na účinnost čištění a desinfekce

MIKROBIÁLNÍ PŮVODCI KAŽENÍ POTRAVIN

MO	Kategorie potravin	M na g (ml)
Aerobní mezofilní MO	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu: - k přímé spotřebě - nikoli k přímé spotřebě. Potraviny neurčené k přímé spotřebě s výjimkou potravin, kde jsou takové mikroorganismy součástí kulturní mikroflóry.	10^5 10^6 10^8
MO náležející ke kulturní mikroflóře ve fermentovaných potravinách nebo potravinách obsahujících fermentované složky	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu: - neurčené k přímé spotřebě, - určené k přímé spotřebě, - ostatní potraviny.	10^6 10^5 10^8
Kvasinky	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu. Potraviny neurčené k přímé spotřebě s výjimkou potravin, kde jsou takové mikroorganismy součástí kulturní mikroflóry.	10^5 10^7
Plísně	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu. Ostatní potraviny s výjimkou potravin, kde jsou plísně součástí kulturní mikroflóry.	10^4 Nepřípustný růst plísni viditelný pouhým okem

MIKROBIÁLNÍ TOXINY

Toxické produkty bakterií (ČSN 56 9609):

(pro všechny typy potravin nejvyšší mezní hodnoty *M* negativní)

- Stafylokokové enterotoxiny (*Staphylococcus aureus*)
- Enterotoxiny (*Clostridium perfringens*)
- Enterotoxin (*Bacillus cereus*)
- Verocytotoxin / shigatoxin (*Escherichia coli*)
- Hemolytický toxin termostabilní (*Vibrio parahaemolyticus*)
- Botulotoxin (*Clostridium botulinum*)

Toxiny plísňí (nařízení Komise (ES) č. 1881/2006)

- Aflatoxiny (*Aspergillus: flavus, parasiticus*)
- Citrinin (*Penicillium: citrinum, expansum, verrucosum; Aspergillus: tereus, candidus*)
- Deoxynivalenol (*Fusarium: sporotrichiella, graminearum, culmorum*)
- Fumonisin (*Fusarium: verticillioides, proliferatum*)
- Ochratoxin (*Aspergillus ochraceus*)
- Patulin (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Byssosclamyces* spp.)
- Sterigmatocystin (*Aspergillus: flavus, nidulans, nomius, parasiticus, versicolor; Penicillium luteum*)
- Zearalenon (*Fusarium: graminearum, verticillioides, culmorum* aj.).

POTRAVINY MIKROBIOLOGICKY NERIZIKOVÉ

Potraviny zdravotně bezpečné = mikrobiologicky nerizikové
pro ně se mikrobiologické požadavky nestanoví z důvodů jejich složení, technologie použité k jejich výrobě a jejich vlastnostem z hlediska ekologie MO (aktivita vody a_w , pH, obsah antimikrobiálních látek a podobně).

Mohou podlehnout sekundární kontaminaci a být zkaženy!

- **Lihoviny** (obsah ethanolu nad 20 % obj.)
 - Pivo, víno, nealkoholické nápoje
 - Ocet
 - Potravinářská barviva a aroma
 - Náhradní sladidla
- **Sůl kuchyňská** (bez bylinných přísad nebo sušené zeleniny)
 - **Jedlé oleje rafinované a ztužené pokrmové tuky**
 - **Chléb a běžné pečivo** (bez náplní nebo plev)
 - **Nečokoládové cukrovinky**
 - Čaj černý, káva pražená a kávoviny
 - **Sušené náhražky mléka do teplých nápojů**

Děkuji za pozornost