

**Problematika *Listeria monocytogenes*  
v potravinářských provozech Olomouckého kraje**

Veronika Janoušková

---

Bakalářská práce  
2013

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Veronika JANOUŠKOVÁ**  
Osobní číslo: **T090085**  
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Problematika *Listeria monocytogenes* v potravinářských provozech olomouckého kraje**

Zásady pro vypracování:

### **Teoretická část**

- 1. Alimentární zoonózy: mikrobiální původci onemocnění**
- 2. *Listeria monocytogenes*: historie, taxonomie a charakteristika, onemocnění člověka a epidemiologie**
- 3. Nálezy *Listeria monocytogenes* v potravinářských provozech při výkonu státního dozoru v olomouckém kraji za období 2009 až 2011, srovnání s rokem 2006**
- 4. Řešení analýzy HACCP provozovateli potravinářských podniků olomouckého kraje v rámci evropské a národní legislativy**
- 5. Studie chování kmenů *Listeria monocytogenes* v potravinách živočišného původu dle doporučení orgánů EU, důvody a důsledky pro provozovatele potravinářských provozů**
- 6. Zhodnocení výsledků v rámci ochrany zdraví konzumenta**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. **MACELA, A.** Infekční choroby a intracelulární parazitismus bakterií. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. 215 s. ISBN 80-247-0664-4
2. **ŠILHÁNKOVÁ, Ludmila.** Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology. 3. oprav. a dopl. vyd. Praha: ACADEMIA, 2002, 363 s. ISBN 80-200-1024-6.
3. **BURIANOVÁ, Běla.** Epidemiologie – učebnice pro lékařské fakulty. 1.vyd. Praha: AVICENUM, 1981, 300 s.
4. **GOLDFINE, Howard., SHEN, Hao.** Listeria monocytogenes: Pathogenesis and Host Response. vyd. Springer, 2007, 287 s. ISBN 0-387-49373-5
5. **MCCLURE, J. Peter.** Foodborne pathogens: hazards, risk analysis, and control. vyd. Woodhead Publishing, 2002, 521 s. ISBN:1-85572-454-0

Vedoucí bakalářské práce:

**MVDr. Pavel Moravec**

Státní veterinární správa Olomoucký kraj

Datum zadání bakalářské práce:

**11. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**17. května 2013**

Ve Zlíně dne 11. února 2013

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
*děkan*



  
doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně ..... 13. 5. 2013.

.....  
.....

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací;

<sup>2)</sup> Vysoká škola nevydávalečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.



*(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

*(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

*2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

*(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

*3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

*(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

*3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

*(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

*(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

## **Abstrakt**

Moje bakalářská práce popisuje v první části bakteriální původce onemocnění, konkrétněji se zaměřuji na bakterii *Listeria monocytogenes*, která je jedním z hlavních indikátorových mikroorganismů. V dalších částech jsem se zaměřila na nálezy LM v potravinářských provozech olomouckého kraje a zmínila systém HACCP. V poslední části jsem věnovala pozornost studiím zabývajících se problematikou této bakterie.

Klíčová slova: *Listeria monocytogenes*, bakterie, potravinářské provozy, HACCP

## **Abstract**

In the first part of my bachelor's thesis I describe a bacterial causative agent, I specifically concentrate on the bacterium *Listeria monocytogenes*, which is one of major indicator microorganisms. In the next sections I focused on findings of LM in food processing plants in Olomouc region and I mentioned HACCP system. In the last part I paid my attention to studies dealing with this bacteria.

Keywords: *Listeria monocytogenes*, bacterium, food processing plants, HACCP

Chtěla bych poděkovat vedoucímu své bakalářské práce MVDr. Pavlu Moravcovi za poskytnutí odborných informací a pomoc při zpracování mé bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

ÚVOD.....	10
<b>I. TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>13</b>
<b>1 MIKROBIÁLNÍ PŮVODCI ONEMOCNĚNÍ.....</b>	<b>14</b>
1.1 <i>BACILLUS CEREUS</i> .....	14
1.2 <i>CLOSTRIDIUM PERFRINGENS</i> .....	15
1.3 <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> .....	15
1.4 <i>ROD SHIGELLA</i> .....	16
1.5 <i>ESCHERICHIA COLI</i> .....	17
1.6 <i>VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS</i> .....	18
1.7 <i>CAMPYLOBACTER JEJUNI</i> A <i>CAMPYLOBACTER COLI</i> .....	19
1.8 <i>YERSINIA ENTEROCOLITICA</i> .....	20
1.9 <i>ROD SALMONELLA</i> .....	21
<b>2 <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i> – HISTORIE, TAXONOMIE A CHARAKTERISTIKA ONEMOCNĚNÍ A EPIDEMIOLOGIE .....</b>	<b>23</b>
2.1 HISTORIE .....	23
2.2 TAXONOMIE A CHARAKTERISTIKA .....	24
2.3 ONEMOCNĚNÍ ČLOVĚKA A EPIDEMIOLOGIE .....	25
<b>3 NÁLEZY <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i> V POTRAVINÁŘSKÝCH PROVOZECH PŘI VÝKONU STÁTNÍHO DOZORU V OLOMOUCKÉM KRAJI ZA OBDOBÍ 2009 AŽ 2011, SROVNÁNÍ S ROKEM 2006 .....</b>	<b>28</b>
3.1 LEGISLATIVA .....	28
3.2 DATA R. 2005 – 2007.....	33
3.3 DATA Z LET 2009 – 2012 .....	35
3.4 VYBRANÉ INFEKČNÍ NEMOCI V ČR V LETECH 2002 – 2011 (ZDROJ SZÚ).....	37
<b>4 ŘEŠENÍ ANALÝZY HACCP PPP OLOMOUCKÉHO KRAJE V RÁMCI EVROPSKÉ A NÁRODNÍ LEGISLATIVY.....</b>	<b>38</b>



<b>5</b>	<b>STUDIE CHOVÁNÍ KMENŮ LM V POTRAVINÁCH ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU DLE DOPORUČENÍ ORGÁNŮ EU, DŮVODY A DŮSLEDKY PRO PPP.</b>	<b>39</b>
	.....	<b>39</b>
5.1	ÚVOD.....	39
5.2	CHALLENGE TEST (EXPOZIČNÍ TEST).....	40
5.2.1	<i>Stanovení růstového potenciálu (<math>\delta</math>)</i> .....	40
<b>6</b>	<b>ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ V RÁMCI OCHRANY ZDRAVÍ</b>	
	<b>KONZUMENTA</b> .....	<b>43</b>
	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>45</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>47</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>51</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>52</b>
	<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>53</b>

## ÚVOD

*Listeria monocytogenes* patří mezi bakterie způsobující alimentární nákazy, které představují na celém světě značný zdravotnický a ekonomický problém a jejich potlačování tvoří důležitý podíl protiepidemické činnosti. Např. v USA se hodnocením nákladů na alimentární onemocnění zabývá Ekonomický ústav (Economic Research Service - ERS) při americkém Ministerstvu zemědělství (USDA). ERS odhadoval v roce 2004 náklady na léčbu, ztrátu produktivity a cenu předčasných úmrtí vyvolaných pěti patogenními mikroorganismy vyskytujícími se v potravinách na 6,9 mld. \$ ročně. [1]

Alimentární nákazy se vyskytují sporadicky i epidemicky v průběhu celého roku se sklonem k vyššímu riziku v letních měsících. K epidemickému výskytu dochází při porušení zásad hygieny obecné a komunální a hygieny výživy. Bývá to nejčastěji při závadách ve veřejném zásobování vodou, při nedodržování základních hygienických zásad a technologických norem při hromadné výrobě potravin, nebo při přípravě, úschově a podávání stravy, zejména ve společném stravování. [2]

**Alimentární onemocnění** - z medicínského pohledu se takto označuje každé onemocnění člověka a zvířat, kdy se jedinec nakazí požitím kontaminované potravy či tekutiny. Vstupní branou infekce je trávicí trakt. Podle charakteru mikroorganismu vyvolávajícího onemocnění a podle mechanismu jeho účinku se alimentární onemocnění dělí na infekce a otravy (toxoinfekce a intoxikace). Alimentární infekce jsou vyvolány mikroorganismy, které se potravinou nebo vodou dostávají do trávicího traktu člověka, kde se pomnoží a vyvolají onemocnění. Intoxikace (enterotoxikózy) jsou onemocnění vyvolaná potravinami, ve kterých se pomnožily bakterie a vlivem jejich metabolické aktivity se nahromadily toxické metabolity (exotoxiny).

Přímá (primární) nákaza – pochází-li potravina z nemocného zvířete (např. tuberkulóza, slintavka, tularémie (zaječí nemoc), brucelóza (vlnitá horečka). Druhotná (sekundární) nákaza – do nezávadné potravy se při styku s vnějším prostředím dostanou choroboplodné zárodky, to je při skladování, zpracování, přepravě, prodeji. Zdrojem druhotné nákazy bývá i člověk (bacionosič). K těmto infekcím patří salmonelóza, paratyf, břišní tyf, úplavice, infekční zánět jater, botulismus. Virologicky potvrzené alimentární infekce způsobené viry jsou zejména virová hepatitida typu A (žloutenka typu A), poliomyelitida (dětská obrna) a klíšťová encefalitida. Se zpřesněním virologických laboratorních metod byl v posledních letech potvrzen názor, že na vzniku alimentárních

onemocnění doprovázených zvracením a průjmem a i jiných onemocnění, se potraviny podílejí i jako přenašeči dalších virů – zejména virů skupiny Norwalk, rotaviry, adenoviry, coronaviry, ECHOviry. Mnoho virových a bakteriálních onemocnění se může přenášet potravinami při nedodržení zásad správné hygienické praxe a systému HACCP, které jsou zavedeny při výrobě, skladování a distribuci potravin z důvodů dodržení bezpečnosti potravin pro spotřebitele, tzn., nejsou zdrojem onemocnění pro člověka. Bezpečnost potravin je základním principem evropské potravinové politiky, který zaručuje ochranu zdraví spotřebitelů. [3]

Bezpečnost potravin zahrnuje hygienu výroby potravin, kontrolní mechanismy, monitoring potravních řetězců a bezpečnost krmiv. K zajištění bezpečnosti potravin přispívají státní organizace a instituce financované státem, a to zejména tvorbou legislativy, průběžnou a důslednou kontrolou zdravotní bezpečnosti a kvality, dlouhodobým sledováním výskytu cizorodých látek (monitoring), aplikací vědeckých stanovisek do praxe, informováním a vzděláváním spotřebitelů, mj. v zacházení s potravinami. Je nezbytné, aby se bezpečnost potravin stala dlouhodobou prioritou jak celého výrobního řetězce tak i samotného spotřebitele, aby míra rizika a výskytu alimentárních onemocnění byla minimalizována. [4]

Důležitými články kontroly potravinového řetězce jsou vlastní systémy provozovatelů potravinářských podniků (dále také PPP), systém státního dozoru a u spotřebitelů v domácnostech dodržování základních hygienických pravidel, které stanovila světová zdravotnická organizace (WHO) a jsou známé jako 10 ZLATÝCH PRAVIDEL důležitých k minimalizaci nebezpečí přenosu nemocí z potravin, které mohou být v některých případech i smrtelné:

1. Vybírej při nákupech takové potraviny, které jsou po technologickém zpracování zdravotně nezávadné.
2. Dbej na dokonalé provaření potravin.
3. Zkonzumuj stravu bezodkladně po uvaření.
4. Po uvaření uchovávej potraviny velmi uvážlivě.
5. Ohřívej důkladně jednou uvařené potraviny.
6. Zabraň styku mezi syrovými a již jednou vařenými potravinami.
7. Umývej si ruce před začátkem přípravy potravin i při jakémkoliv přerušení.
8. Udržuj všechno kuchyňské zařízení v bezvadné čistotě.
9. Chraň potraviny před hmyzem, hlodavci a jinými zvířaty, která jsou častými nositeli choroboplodných zárodků způsobujících onemocnění.
10. Pro přípravu potravin používej pouze kvalitní pitnou vody. [5]

Cílem této práce je přiblížit pojem bezpečnost potravin, vysvětlit úkoly PPP a státního dozoru při udržování a zvyšování úrovně bezpečnosti potravin tak, aby míra rizika pro konzumenta byla co nejmenší. Bezpečnost potravin je také prioritním cílem evropského a národního potravinového práva, jak vyplývá např. z dokumentu „Strategie bezpečnosti potravin a výživy na období let 2010 – 2013.“ [6]

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 MIKROBIÁLNÍ PŮVODCI ONEMOCNĚNÍ

## 1.1 *Bacillus cereus*

Jsou Gram pozitivní, kataláza pozitivní tyčinky jsou schopné tvořit velmi rezistentní spóry, které se ničí až sterilizačními teplotami. V přírodě jsou nejvíce rozšířené ve vodě, půdě, prachu, vzduchu i zažívacím traktu zvířat a lidí. Může se uplatnit jako podmíněný patogen u jedinců se sníženou imunitou, u nichž pak může vyvolat např. pneumonii (záněty plic). Produkuje řadu toxinů, z nichž nejvýznamnější jsou dva enterotoxiny tzv. **emetický a průjmový toxin**. Emetický toxin vyvolává zvracení, nevolnost, obvykle bez průjmů. Průjmový toxin způsobuje vodnaté průjmy a bolesti břicha. Je produkován bakterií *B. cereus* po jejím pomnožení v tenkém střevě. [7,8]

Onemocnění se vyskytuje pouze v Evropě a v USA. V České republice je mnoho intoxikací nehlášených, unikají pozornosti pro rychlý klinický průběh. Epidemie se vyskytují zejména ve školních kuchyních, kde *B. cereus* často kontaminuje prostředí. K nakažení dochází při požití kontaminované potravin, která byla nenáležitě skladována po dokončení kuchyňské úpravy a ve které došlo při pokojové teplotě k pomnožení mikroba. Zdrojem nákazy bývá často vařená rýže, mléko, zelenina, masové výrobky a také cukrářské výrobky. K těžkému pomnožení dojde, pokud zůstane potravin po uvaření uskladněna při pokojové teplotě. Potravin musí být proto po uvaření rychle zchlazena, uložena v lednici a před požitím řádně prohřátá. [7]



Obr. 1: *Bacillus cereus* [29]

## 1.2 *Clostridium perfringens*

Jsou Gram pozitivní, sporotvorné tyčinky rostoucí v prostředí anaerobním v rozmezí teplot 10 – 45 °C. Objevuje se ve střevním traktu lidí a zvířat (hovězí dobytek, drůbež, vepř, hmyz). V přírodě jsou značně rozšířené ve vodě a půdě. Některé bakterie *Cl. perfringens* (typ A) produkují enterotoxin, který vzniká v tenkém střevě a vyvolává otravy z potravin způsobené toxiny. [7]

Akutní střevní onemocnění, vyvolané enterotoxiny, je charakterizované okamžitými břišními bolestmi, nevolností a průjmem. Jde o mírný klinický průběh s krátkým trváním. K infekci *Cl. perfringens* dojde při požití kontaminované potravin, ve které za vhodných podmínek dojde k pomnožení mikrobů. Většina infekce je spojena s nevhodným tepelným zpracováním nebo prohřátím jídla, obvykle jsou to pokrmy z hovězího masa nebo drůbeže (např. sekaná). Spóry přežívají normální teplotu při vaření, klíčí a množí se během zahřátí i ochlazení. V potravinách se uplatňují za anaerobních podmínek, kde rychle rozkládají bílkoviny obvykle za tvorby plynu a jsou častými původci bombáží konzerv. [7,8]



Obr. 2: *Clostridium perfringens* [30]

## 1.3 *Staphylococcus aureus*

Jsou Gram pozitivní, kataláza pozitivní koky, rostoucí fakultativně anaerobně i aerobně, optimální teplota pro růst je 35 – 45 °C, růst mohou však i v rozmezí od 6,5 – 46 °C. Stafylokoky jsou velmi imunní na vlivy zevního prostředí; produkující řadu enzymů a toxinů. *S. aureus* vytváří enterotoxin, ostatní zástupci rodu jsou nepatogenní a jsou



obvyklou součástí mikroflóry masa a výrobků. Bývají využívány za řízených podmínek jako součást startovacích kultur. [7,8]

Enterotoxikóza se projevuje náhlou nevolností, křečemi v břiše, zvracením, obvykle i průjmami. Onemocnění má dramatický průběh, avšak příznaky většinou během jednoho dne ustoupí. Zdrojem nákazy jsou lidé, kteří jsou často nosiči, z nichž až 40% má v nosohltanu stafylokoka produkujícího enterotoxin. Zdrojem nákazy mohou být i lidé s hnisavými kožními ložisky (běrcové vředy apod.), kteří připravují potraviny. [7]

K nákaze dochází alimentárně cestou, tedy požitím potravy, 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 přispívá vysoký obsah bílkovin a teplé období. [7]



Obr. 3: *Staphylococcus aureus* [31]

#### 1.4 *Rod Shigella*

Zástupci rodu *Shigella* jsou patogenní pro člověka a primáty, u nichž vyvolávají úplavici tzv. **bacilární dysenterii**. Při nakažení dochází k akutním průjemovým onemocněním, doprovázenými horečkou, tenesmy, popřípadě i zvracením. V těžkých případech může stolice obsahovat hlen a krev. V našich podmínkách se vyskytuje většinou pouze ve formě mírných průjmů, nebo jako inaparentní infekce. Infekce může přejít do chronického stádia

s prodlouženým vylučováním zárodků. Inkubační doba bývá 1 – 7 dní, ve většině případech 2 – 3 dny. [2,7]

Bakterie rodu *Shigella* produkují toxin tzv. **shiga toxin**, který se uplatňuje při vzniku hemoragická-uremického syndromu. Zdrojem infekce je člověk nemocný nebo nosič, vzácně i kontaminovaná potravina. Zvláště nebezpečné jsou osoby s nepoznanou chronickou nebo inaparentní formou onemocnění. Bakterie je velmi citlivá na vlivy vnějšího prostředí, přesto je infekční dávka k propuknutí úplavice velmi nízká. Epidemie jsou vázány na hromadné ubytovny (letní a vojenské tábory a internáty). [2,7]

Jedná se o typickou „nemoc špinavých rukou“ (fekálně orální přenos nákazy). K infekci dochází po konzumaci kontaminovaných potravin např. syrové zeleniny, mléka, mléčných výrobků a drůbeže. Ke kontaminaci potravin dochází vodou kontaminovanou fekáliemi, kde prvotním zdrojem shigel byl nemocný člověk. [2,7]



Obr. 4. Rod *Shigella* [32]

## 1.5 *Escherichia coli*

*Escherichia coli* je nejprozkoumanějším mikrobiálním druhem, protože slouží jako modelový organismus pro chemické, genetické i fyziologické studia. Je prvním bakteriálním druhem, u kterého byla pozorována a prostudována konjugace buněk a výměna genetického materiálu. *E. coli* zkvašuje cukry jako například glukosu, laktosu, některé pentosy a alkoholické cukry za intenzivní tvorby plynu a kyselin. Z těchto cukrů tvoří zejména kyselinu mléčnou, pyrohroznovou, octovou, mravenčí, přičemž část kyseliny mravenčí rozkládá na oxid uhličitý a vodík. [9]

Bakterie *Escherichia coli* je známá jako příčina „průjmu cestovatelů a dětí“ po několik let. *E. coli* je součástí běžné mikroflóry trávicího traktu u řady teplokrevných živočichů, mimo jiné i člověka. V posledních letech na sebe upoutává pozornost především serotyp *E. coli* O157 : H7, který produkuje toxiny tzv. **verotoxiny**. Tyto verotoxiny odpovídají za ničení částí sliznice tlustého střeva, což vede ke krvavým průjům infikovaných jedinců. Z tohoto důvodu je tento serotyp *E. coli* O157 : H7 zařazen do skupiny označované jako enterohemoragické *E. coli*. *E. coli* O157: H7 způsobuje krvavé průjmy (hemoragické kolitidy) a někdy dochází i k poškození ledvin, tzv. hemolyticko-uremickému syndromu. Infekční dávka *E. coli* O157: H7 je velmi nízká. [7]

Epidemie *E. coli* O157: H7 je vážným problémem Japonska, Severní Ameriky, jižní Afriky, Austrálie a některých oblastí v Evropě. V České republice byl zaznamenán případ výskytu *E. coli* O157: H7 v roce 1995, a to po konzumaci nepasterovaného mléka v rómské komunitě. Člověk se nejčastěji nakazí nedopečenými hamburgery nebo nepasterizovaným mlékem. Původcem onemocnění je nemocný člověk a hovězí dobytek. Cestou přenosu je syrové mléko a špatně tepelně upravené hovězí maso. Inkubační doba je obvykle dlouhá, a to 3 až 8 dní. [7]



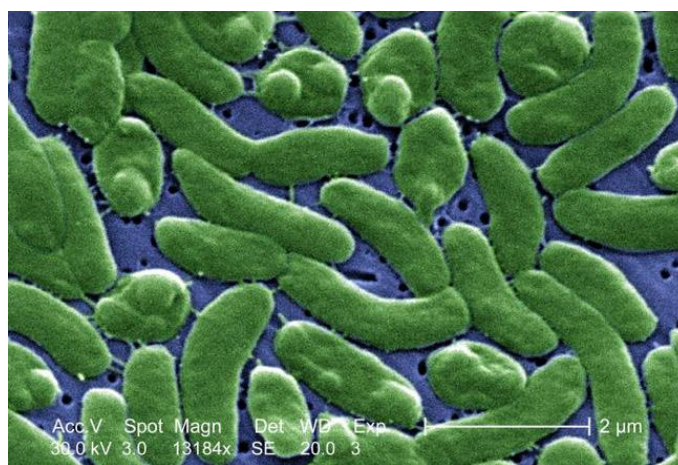
Obr. 5: *Escherichia coli* [33]

## 1.6 *Vibrio parahaemolyticus*

*Vibrio parahaemolyticus* je bakterie potenciálně patogenní. Vyskytuje zejména v mořském prostředí nebo v ústí řek, u živočichů obydlejících tato prostředí. **Onemocnění z potravin, nazývající se gastroenteritida**, se projevuje průjmem, břišní křečí, žaludeční nevolností,

horečkou nebo zimnicí. Onemocnění má obvykle mírný průběh a je při něm důležitý příjem dostatečného množství tekutin. Člověk se může infikovat konzumací kontaminovaných syrových nebo nedostatečně tepelně opracovaných ryb a rybích výrobků nebo jiných mořských produktů. [7]

**Optimální teplota** pro růst *Vibrio parahaemolyticus* se pohybuje okolo 37 °C. Aby došlo k infikování je třeba větší dávka buněk *Vibrio parahaemolyticus* v potravíně, patrně více než 1 milion. Člověk bývá obvykle infikován spíše v teplých měsících roku než v zimě. Nevhodné nebo nedostatečné chlazení ryb, rybích a mořských produktů je velkou možností pro množení této bakterie. [7]



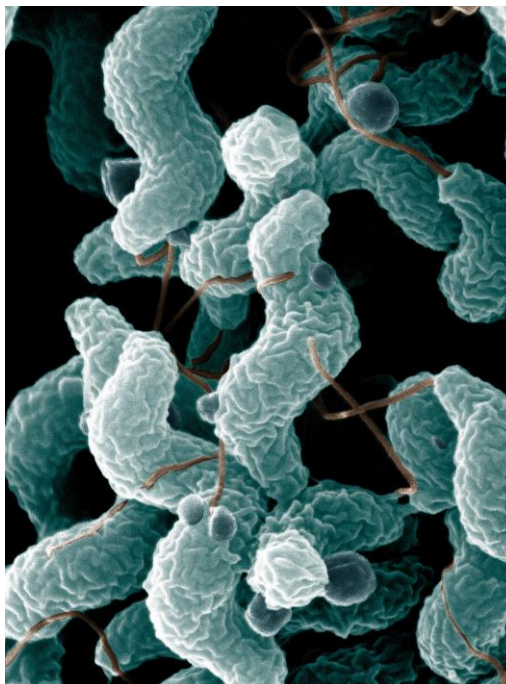
Obr. 6: *Vibrio parahaemolyticus* [34]

### 1.7 *Campylobacter jejuni* a *Campylobacter coli*

Bakterie rodu *Campylobacter* vyvolávají akutní střevní infekce lidí tzv. kampylobakteriálu a potraty u domácích zvířat. V přírodě jsou kampylobaktery velmi rozšířeny. *Campylobacter jejuni* se vyskytuje hlavně u drůbeže a *Campylobacter coli* má největší výskyt u prasat. Z těchto zdrojů je nejvíce nakažen člověk. Infekce nastává požitím infikované potravy, syrovým kravským mlékem nebo vodou, ale i kontaktem s nakaženými zvířaty. Při požití je infekční dávka větší než 10 000 mikrobů. Onemocnění je doprovázeno bolestmi břicha, výrazným průjmem, někdy i krvavým, bolestmi hlavy a horečkou. Průměrné onemocnění trvá 5 až 7 dní a může zaniknout i bez léčby. [7]

Infekce u člověka často souvisí s tepelně špatně upravenou potravínou typu „fast food“, konzumací opékaných kuřat a syrového mléka. Prevencí proti nakažení je náležitá hygiena stravování a dobrá tepelná úprava pokrmů. V České republice byla na přelomu 80. a 90. let kampylobakteriála takřka neznámým onemocněním.

V současné době znázorňuje onemocnění vyvolané *Campylobacter spp.* nejčastější bakteriální onemocnění následované salmonelózou. [7]



Obr. 7: *Campylobacter jejuni* [35]

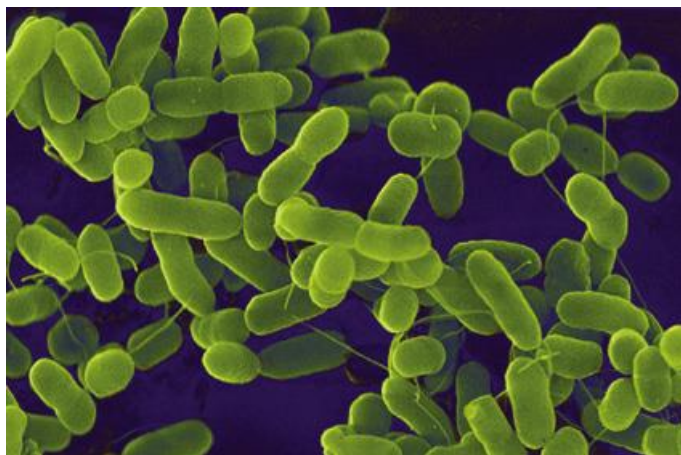
### 1.8 *Yersinia enterocolitica*

*Yersinia enterocolitica* je pohyblivá gramnegativní tyčinka, patřící mezi významné původce gastroenteritid přenosných převážně potravinami. Dle různých statistik se v posledních letech účastní na 1 – 2 % případů gastroenteritid v průmyslově vyvinutých státech. [10,11]

Je velice rozšířena v přírodě jako parazit zvířat, zejména hlodavců. Bakterie je fakultativně anaerobní, oxidáza negativní a fermentuje glukózu. Vyskytuje se v infikovaném mase, avšak může kontaminovat i vodu. K nákaze dochází nejčastěji po požití kontaminovaných masných výrobků, připravených z masa infikovaných vepřů. [7,12]

Při alimentární infekci *Y. enterocolitica* pronikají bakterie z tenkého střeva do buněk okolní tkáně a může docházet ke tvorbě nekrotů a vředů. Příznaky onemocnění se mění podle věku. U dětí způsobuje gastroenteritidu. Onemocnění se projevuje horečkami, bolestmi břicha a průjmy. U dospělých převládají infekce trávicího traktu a průjmy. [7,12]





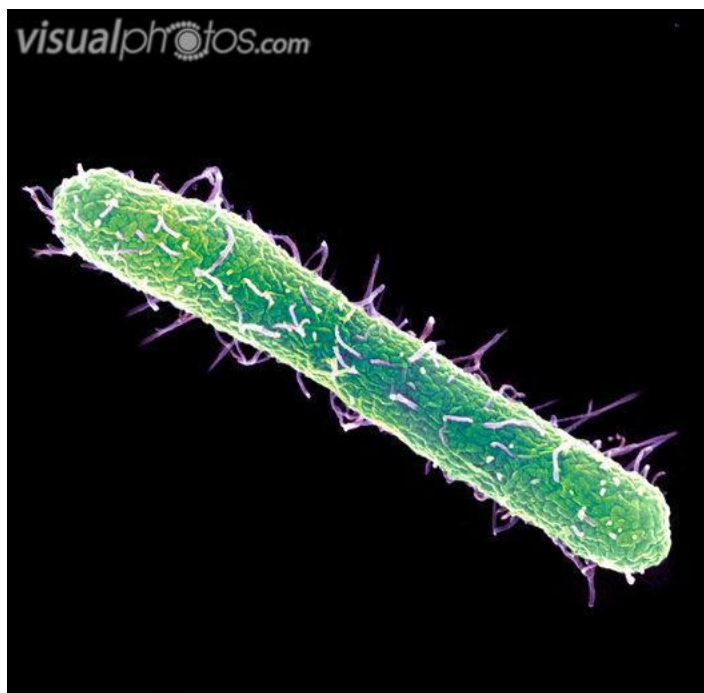
Obr. 8: *Yersinia enterocolitica* [36]

### 1.9 Rod *Salmonella*

Bakterie *Salmonella* je pohyblivá gramnegativní tyčinka, která patří do čeledi Enterobacteriaceae. Rozčlenění rodu *Salmonella* bylo opakovaně přezkoumáno, donedávna byly sérotypy považovány za samostatné druhy. Nyní bylo zjištěno podle genetické analýzy, že rod obsahuje dvě genospecies nazývané *Salmonella enterica* a *Salmonella bongori*. [13]

Salmonely jsou primárními střevními patogeny zvířat, jak domácích, tak i divokých a člověka. Často se nachází ve vodě, odpadcích a půdě. Ve vhodných podmínkách mohou ve vodě přežívat měsíc i léta. Potraviny mohou být infikovány přímo, tzn. ze suroviny připravené z infikovaných zvířat – maso, vejce nebo druhotně. [13]

Některé druhy sérotypů jsou úzce adaptovány na svého hostitele např. *S. typhi* a *S. paratyphi* na člověka, *S. dublin* na dobytek, *S. choleraesuis* na prase, *S. gallinarum* na drůbež, a však některé sérotypy tuto vazbu na hostitele nemají (*S. typhimurium*, *S. enteritidis*). [13]



*Obr. 9: Rod Salmonella [37]*



## 2 *LISTERIA MONOCYTOGENES* – HISTORIE, TAXONOMIE A CHARAKTERISTIKA ONEMOCNĚNÍ A EPIDEMIOLOGIE

### 2.1 Historie

První popis *Listeria monocytogenes* byl zveřejňován Murrayem, Webem a Swannem v roce 1926 a zahrnoval šest případů neočekávaného úmrtí mladých králíků z roku 1924. Místem, kde k úmrtí došlo, byla chovná stanice Oddělení patologie v Cambridge. Mnohem více úmrtí bylo zaznamenáno během následujících patnácti měsíců. Vyšetřováním se zjistilo, že u všech těchto králíků se projevila velká mononukleární leukocytóza a z jejich krve byla izolována do té doby neznámá tyčovitá bakterie. Tato bakterie nebyla popsána ani v Bergeyho manuálu determinativní biologie. Vyšetřovatelé jí proto nazvali *Bakterium monocytogenes*, kvůli nejistotě v rodovém označení.

V roce 1927 objevil Pirie nový mikroorganismus při vyšetřování úmrtí piskomilů nedaleko Johannesburgu v Jižní Africe. Pirie nazval tuto bakterii jako *Listerella hepatolytica*. Jako jeho označení byl navržen patogenní projev tohoto mikroorganismu, hepatolytica. Rodové jméno *Listerella* vzniklo podle Lorda Listera, objevitele antiseptiky.

Murray a Pirie poslali své izolované vzorky národní sbírce druhů Listerova institutu v Londýně, kde bylo rozhodnuto, že oba vzorky jsou jednoznačně stejného typu. Rozhodli se pojmenovat organismus jako *Listerella monocytogenes*. Soudní komise mezinárodního výboru systematické biologie zamezila v roce 1939 užití tohoto rodového označení, protože bylo již použito pro dva jiné organismy - mycetozoan v roce 1906 k počtě Artura Listera, mladšího bratra lorda Listera a odrůdy foraminiferu v roce 1933 k počtě Josepha Jacksona Listera, otce lorda Listera. V roce 1940 proto navrhoval Pirie ve svém pojednání název *Listeria*.

Prvním případem listeriózy u člověka při zpětném rozboru byla meningitida vojáka na konci první světové války. Historici se shodli na tom, že listerióza je důvodem neúspěšných těhotenství královny Anny. Zpětně bylo zjištěno, že pouze *Listeria monocytogenes* a *Listeria ivanovii* způsobují onemocnění člověka i zvířat. Avšak je známo pět případů onemocnění, kdy u imunokompetentního dospělého byla příčinou *Listeria seeligeri* a u pacienta s AIDS *Listeria ivanovii*. [14]

## 2.2 Taxonomie a charakteristika

*Listeria monocytogenes* je mikroorganismus s podtřídy clostridium do nichž se řadí spolu s bacilem, laktobacilem, stafylokokem, streptokokem a botrixem. Je jedním z nejrespektovanějších patogenů v potravinářském průmyslu. Listerie mají možnost pomnožit se i ve 4 °C, tedy při teplotě, ve které se uchovává většina mléčných výrobků. *Listeria monocytogenes* je malá grampozitivní tyčinka, která je občas uspořádána do krátkých řetízků. Občas má i tvar koků. Některé listerie jsou při kultivaci hemolytické, jiné nejsou schopny hemolyzin tvořit. [15,16]

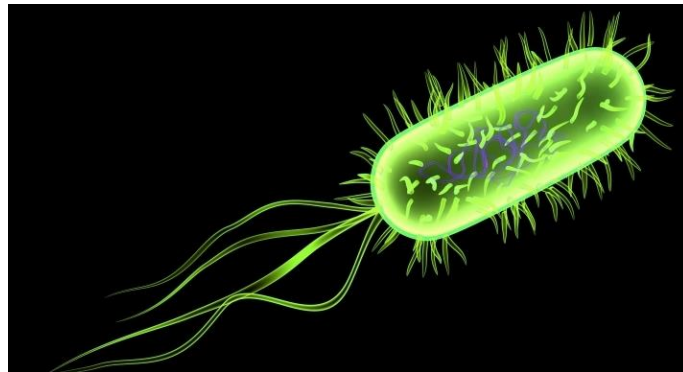
*Listeria monocytogenes* je fakultativní intracelulární patogen. Je to fakultativně aerobní nebo anaerobní mikroorganismus s katalpovou aktivitou schopný tvořit kyseliny bez vývoje plynu a štěpit cukry včetně dextrózy. Existuje sedm druhů listerií z nichž právě *Listeria monocytogenes* představuje druh, který byl při studiích případů listeriózy nalezen nejčastěji. *L. monocytogenes* roste v širokém rozsahu podmínek. Snáší pH od 4,1 do 9,6 a roste při teplotách od 1 – 2 °C až do 40 – 45 °C a snáší tepelné zpracování do 70 °C v závislosti na druhu potravin a délce trvání (8 – 20 s). Při 90 % vlhkosti je schopná vývoje a je poměrně odolná vůči chemickým konzervačním prostředkům. [15,16]

Většina izolátů, pokud jsou kultivovány při teplotě 20 až 25 °C, je pohyblivých, pohyblivost se ztrácí při navýšení teploty na 37 °C. *Listeria monocytogenes* je patogen infikující hostitelské organismy alimentární cestou. Tvoří dlouhé tyčinky, ale v živočišných tkáních se může vyskytovat i v téměř kokovité formě. Klinické symptomy jsou vyvolány jedinečnou schopností *Listeria monocytogenes* překonávat tři fyziologické bariéry, a to bariéru tenkého střeva, hematoencefalickou bariéru a bariéru placentární. *Listeria monocytogenes* pronikající stěnou tenkého střeva je schopna se množit uvnitř rezidentních makrofágů lamina propria.

Po primárním pomnožení v oblasti tenkého střeva proniká lymfatickou a krevní cestou do sleziny a jater infikovaných organismů. Kritické pro rozvoj infekce je množení listerií v jaterních hepatocytech. Tyčinky listerií vegetují v prostředí lidí i zvířat. [15]

Listerie mají různorodý původ. Mohou se vyskytovat v potravinářských surovinách, jako je například mléko nebo čerstvé maso, do kterých proniká z exkrementů, neboť může sídlit v lidských či zvířecích střevech aniž by došlo k nakažení. Může se vyskytovat také v krmivu, v nedostatečně chlorované vodě, prachu, obalovém materiálu apod. Jedná se

o všudypřítomný mikroorganismus, který se do potravin může dostat z rozdílných zdrojů. [15,16]



Obr 10: *Listeria monocytogenes* [38]

### 2.3 Onemocnění člověka a epidemiologie

Listerie je schopna se rozmnožovat v buňkách, ve kterých sídlí a šíří se krevním nebo lymfatickým oběhem. Podle výsledků studia umírá na nemoc asi 30 % nakažených osob. U osob se sníženou imunitou je toto onemocnění z 20 % smrtelné. Z analýzy provedené z USA vyplývá, že 100 000 otrav z potravin jsou v 0,8 až 2 případech způsobené *L. monocytogenes*. Inkubační doba se pohybuje od 30 – 70 dnů s průměrem 31 dnů po infekci. Příznaky nemoci se liší podle citlivosti nakažené osoby. Liší se například příznaky od dospělých a novorozenců. U novorozenců se infekce onemocnění projevuje od 2 – 28 dnů. Rozvoj onemocnění po infekci probíhá ve dvou fázích. Ve fázi první nejprve pronikne listerie do buněk hostitele, zde se pomnoží a ve druhé fázi jsou krví rozneseny k cílovým orgánům, ve kterých způsobují klinické změny. Někdy se vyskytnou u druhé fáze těžké potíže, které zasahují hlavní nervový systém a krevní oběh a mohou způsobit meningitidu, septikémii až smrt. Díky velké příbuznosti k nervové tkáni a pohlavním orgánům jsou to hlavně orgány centrálního nervového systému a placenta. [16,17,18]

Při vstupu infekce zažívacím traktem se listerie dostávají do epiteliálních buněk tenkého střeva. K zabránění rozšíření infekce slouží imunitní mechanismy organismu. V případě, že je imunitní systém oslaben dojde k rozpadu napadených buněk a průniku infekce do krevního řečiště a odtud k cílovým orgánům. Zdraví lidé většinou onemocnění nepodlehnu, ale může u nich dojít k bezpříznakovému nosičství. Až 5 % lidí je někdy v průběhu života infekčním nosičem. Krátkodobé je většinou vylučování stolicí, vzácně může trvat i rok.

Lidská listerióza může mít různé klinické projevy. U zdravých lidí, pokud onemocní, je nejčastějším projevem meningitida, meningoencefalitida, abscesy v centrálním nervovém systému. Mezi klinické příznaky patří vysoké horečky, třes, strnutí šíje, záchvaty, špatná koordinace pohybu a bolesti hlavy. U osob oslabených dochází především k sepsi projevující se horečkou, zvracením, nevolností, akutním respiračním selháním až multiorgánovým selháním. U osob zdravých může listerióza probíhat také jako mírně hořečnaté onemocnění s potížemi téměř totožnými s chřipkou. Dalšími možnými příznaky a projevy nemoci může být gastroenteritida s průjmy, nevolností a zvracením, endokarditida, zánět mizních uzlin, pneumonie, artritida, zánět žlučníku.

U těhotných žen, s nízkými rizikovými faktory probíhá infekce s mírnými příznaky anebo zcela bez příznaků. Mezi hlavní klinické projevy patří horečka, zimnice, bolest v krku, bolest hlavy nebo malátnost. Pro matku nebývají následky žádné, pro plod či novorozence různé. Záleží na způsobu infekce a na době, ve které došlo k infekci. V průběhu těhotenství může dojít k potratům, k předčasným porodům a infekci novorozence. K infekci dochází nejčastěji ve třetím trimestru těhotenství. Brzká infekce novorozence vzniká již v děloze, projevuje se do 2 dnů po porodu a probíhá většinou jako sepse. Novorozenec mívá postižení CNS, oběhové potíže, zvětšení jater a sleziny, vyrážky. Úmrtnost u novorozenců se pohybuje od 30 – 60 %. Pozdní infekce novorozence se projevuje po více než pěti dnech, infekce nastává při nebo po porodu a projevuje se meningitidou, horečkou a nechutenstvím. Úmrtnost bývá okolo 10 – 20 %.

Při vysokém výskytu listerií v přírodě je počet hlášených případů infekce nízký. Pro zdravého člověka je riziko infekce při zachování všech preventivních opatření malé. Mezi tyto opatření patří nekonzumování nemytého ovoce a zeleniny a důkladné uvaření potravin živočišného původu. Zelenina by se měla uchovávat odděleně od syrového masa, polotovary od uvařených potravin. Měli bychom se vyvarovat také konzumaci syrového mléka nebo potravin z něj vyrobených.

Dodržovat základní hygienická pravidla pro manipulaci s neuvařenými potravinami, jako je mytí rukou a nástrojů. Těhotné ženy a osoby se sníženou imunitou by neměli konzumovat měkké sýry jako je camembert, sýry s plísní uvnitř hmoty a sýry mexického typu. Hotové nebo zbylé potraviny a polotovary je před konzumací nutné důkladně prohřát a provařit. Pro pocit klidu a bezpečí se těhotné ženy mohou vyvarovat konzumaci lahůdkářských výrobků a jídel z neprověřených zdrojů. **[18]**

Listerie se mohou vyskytovat v prostředí potravinářských výroben, osídlují zejména špatně čistitelná místa výrobních technologií. Odtud se mohou v malých množstvích uvolňovat a kontaminovat surovinu nebo přímo výrobky. Listerie se v provozovnách udržují mimo jiné i proto, že jsou schopny se rychle adaptovat na specifické prostředí a tvořit biofilmy. V takovém případě mluvíme o perzistentních kmenech, které jsou specifické pro jednotlivé výroby a mají shodný nebo vysoce příbuzný genotyp. Charakteristické je, že se v provozovnách i přes pravidelně prováděnou sanitaci udržují měsíce až roky. [19]

V boji proti LM v potravinářství se dá využít tekutý kouř, přírodní bakteriální látky (např. bakteriociny) a také ozařování. Protože listerie jsou odolnější než jiné patogeny (např. *E.coli* O157:H7) jsou tyto ošetření účinné i proti některým dalším patogenům. [20]

### **3 NÁLEZY *LISTERIA MONOCYTOGENES* V POTRAVINÁŘSKÝCH PROVOZECH PŘI VÝKONU STÁTNÍHO DOZORU V OLOMOUCKÉM KRAJI ZA OBDOBÍ 2009 AŽ 2011, SROVNÁNÍ S ROKEM 2006**

#### **3.1 Legislativa**

V roce 2005 bylo vydáno **NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny** použitelné ode dne 1. ledna 2006 a závazné v celém rozsahu a přímo použitelné ve všech členských státech.

Z důvodů, které vedly k vydání tohoto nařízení, vyjímám:

Jedním ze základních cílů potravinového práva je vysoký stupeň ochrany veřejného zdraví, jak je stanoveno v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002 ze dne 28. ledna 2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin. Mikrobiologická nebezpečí v potravinách představují hlavní zdroj onemocnění z potravin u lidí.

Potraviny nesmějí obsahovat mikroorganismy nebo jejich toxiny či metabolity v množstvích, která představují nepřijatelné riziko pro lidské zdraví.

Nařízení (ES) č. 178/2002 stanoví obecné požadavky na bezpečnost potravin, podle nichž potravina nesmí být uvedena na trh, není-li bezpečná. Provozovatelé potravinářských podniků jsou povinni stáhnout potravinu, která není bezpečná, z trhu. Ve snaze přispět k ochraně veřejného zdraví a zabránit rozdílným výkladům je vhodné stanovit harmonizovaná bezpečnostní kritéria přijatelnosti potravin, zejména s ohledem na přítomnost některých patogenních mikroorganismů.

Mikrobiologická kritéria jsou rovněž vodítkem pro stanovení přijatelnosti potravin a postupu jejich výroby, manipulace a distribuce. Používání mikrobiologických kritérií by mělo být nedílnou součástí provádění postupů založených na zásadách HACCP a dalších opatření na kontrolu hygieny.

Bezpečnost potravin se zajišťuje především preventivním přístupem, například prováděním správné hygienické praxe a používáním postupů založených na zásadách analýzy rizik a kritických kontrolních bodů (HACCP). Mikrobiologická kritéria je

možné použít při validaci a ověřování postupů založených na zásadách HACCP a dalších opatření na kontrolu hygieny. Je proto vhodné stanovit mikrobiologická kritéria vymezující přijatelnost postupů a rovněž mikrobiologická kritéria pro bezpečnost potravin stanovující limit, při jehož překročení musí být potravina považována za nepříjemně kontaminovanou mikroorganismy, pro něž jsou kritéria stanovena.

Podle článku 4 nařízení (ES) č. 852/2004 musejí provozovatelé potravinářských podniků dodržovat mikrobiologická kritéria. To by mělo zahrnovat vyšetření podle hodnot stanovených pro jednotlivá kritéria prostřednictvím odběru vzorků, provedení vyšetření a nápravných opatření v souladu s potravinovým právem a pokyny příslušného orgánu. Je proto vhodné stanovit prováděcí opatření k analytickým metodám zahrnující v případě potřeby nejistotu měření, plán odběru vzorků, mikrobiologické limity a počet analytických jednotek, které mají být v souladu s uvedenými limity. Dále je vhodné stanovit prováděcí opatření týkající se potravin, na niž se kritérium vztahuje, bodů potravinového řetězce, v nichž kritérium platí, a rovněž opatření, která mají být přijata v případě nesplnění kritéria. Mezi opatření, která musejí provozovatelé potravinářských podniků přijímat, aby zajistili dodržování kritérií vymezujících přijatelnost postupu, může mimo jiné patřit kontrola surovin, hygieny, teploty a údržnosti produktu.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 882/2004 ze dne 29. dubna 2004 o úředních kontrolách za účelem ověření dodržování právních předpisů týkajících se krmiv a potravin a pravidel o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách zvířat (1) ukládá členským státům povinnost zajistit, aby úřední kontroly byly prováděny pravidelně, na základě rizik a s přiměřenou četností. Tyto kontroly je třeba provádět v příslušných fázích výroby, zpracování a distribuce potravin s cílem zajistit, aby provozovatelé potravinářských podniků dodržovali kritéria stanovená v tomto nařízení.

Sdělení Komise o strategii Společenství pro stanovení mikrobiologických kritérií pro potraviny (2) popisuje strategii ke stanovení a přezkoumání kritérií v právních předpisech Společenství, jakož i zásady pro vypracování a uplatňování těchto kritérií. Tato strategie by měla být použita při stanovování mikrobiologických kritérií.

**Vědecký výbor pro veterinární opatření týkající se veřejného zdraví (SCVPH)** vydal dne 23. září 1999 stanovisko k hodnocení mikrobiologických kritérií pro



potravinářské produkty živočišného původu určené k lidské spotřebě. Zdůraznil, že je důležité, aby mikrobiologická kritéria vycházela z formálního hodnocení rizika a mezinárodně schválených zásad. Ve stanovisku se doporučuje, aby mikrobiologická kritéria byla významná a účinná ve vztahu k ochraně zdraví spotřebitelů. SCVPH navrhl jako přechodná opatření do doby, než budou k dispozici formální hodnocení rizik, určitá přezkoumaná kritéria.

SCVPH zároveň vydal zvláštní stanovisko k *Listeria monocytogenes*. V tomto stanovisku se doporučuje, aby se jako cíl stanovilo udržování koncentrace *Listeria monocytogenes* v potravinách pod 100 KTJ/g. Vědecký výbor pro potraviny (SCF) s těmito doporučeními vyslovil ve svém stanovisku ze dne 22. června 2000 souhlas.

V článku 2 jsou uvedeny definice:

- a) „**mikroorganismy**“ se rozumí bakterie, viry, kvasinky, plísně, řasy, cizopasní prvoci, mikroskopičtí cizopasní helminti a jejich toxiny a metabolity;
- b) „**mikrobiologickým kritériem**“ se rozumí kritérium vymezující přijatelnost produktu, partie potravin nebo procesu na základě nepřítomnosti, přítomnosti či počtu mikroorganismů a/nebo na základě množství jejich toxinů/metabolitů na jednotku/y hmotnosti, objemu, plochy či partie;
- c) „**kritériem bezpečnosti potravin**“ se rozumí kritérium vymezující přijatelnost produktu nebo partie potravin, které se vztahuje na produkty uváděné na trh;
- d) „**kritériem hygieny výrobního procesu**“ se rozumí kritérium udávající přijatelné fungování výrobního procesu. Toto kritérium se nevztahuje na produkty uváděné na trh. Stanoví orientační hodnotu kontaminace, při jejímž překročení jsou vyžadována nápravná opatření s cílem udržet hygienu procesu v souladu s potravinovým právem;
- e) „**partii**“ se rozumí skupina nebo soubor identifikovatelných produktů získaných na základě určitého procesu za prakticky totožných okolností a vyprodukovaných na určitém místě v rámci vymezeného produkčního období;
- f) „**dobou údržnosti**“ se rozumí období předcházející buď datu „spotřebujte do“, nebo datu minimální trvanlivosti podle článků 9 a 10 směrnice 2000/13/ES;
- g) „**potravinou určenou k přímé spotřebě**“ se rozumí potravina, která je producentem nebo výrobcem určena k přímé lidské spotřebě, aniž by bylo nutné

ji tepelně upravovat či jinak zpracovávat za účelem účinného odstranění či snížení dotčených mikroorganismů na přijatelnou úroveň;

- h) „**vzorkem**“ se rozumí soubor tvořený jednou nebo několika jednotkami nebo část materiálu, který/á byl/a vybrán/ a různými způsoby z celku nebo z významného množství materiálu a který/á má poskytnout informace o daném znaku zkoumaného celku nebo materiálu a má tvořit základ pro rozhodnutí o dotyčném celku nebo materiálu nebo o procesu, který vedl k jeho vzniku;
- i) „**reprezentativním vzorkem**“ se rozumí vzorek, v němž jsou zachovány znaky partie, z níž je odebrán. Tak je tomu zejména u prostého namátkového vzorku, kde každý z členů nebo dílů partie má stejnou pravděpodobnost zahrnutí do vzorku;
- j) „**dodržováním mikrobiologických kritérií**“ se rozumí získávání vyhovujících či přijatelných výsledků podle přílohy I při provádění vyšetření podle hodnot stanovených pro jednotlivá kritéria prostřednictvím odběru vzorků, provádění vyšetření a nápravných opatření v souladu s potravinovým právem a pokyny příslušného orgánu.

**V článku 3 jsou uvedeny obecné požadavky, které musí splnit PPP:**

1. Provozovatelé potravinářských podniků musejí zajistit, aby potraviny splňovaly příslušná mikrobiologická kritéria podle přílohy I. Za tímto účelem musejí provozovatelé potravinářských podniků ve všech fázích výroby, zpracování a distribuce potravin, včetně maloobchodu, v rámci svých postupů založených na zásadách HACCP spolu s uplatňováním správné hygienické praxe přijímat opatření k zajištění toho,

- a) aby suroviny a potraviny podléhající jejich kontrole byly dodávány, zpracovávány a bylo s nimi manipulováno tak, že se dodrží kritéria hygieny výrobního procesu;
- b) aby kritéria bezpečnosti potravin platná po celou dobu údržnosti produktů mohla být dodržena za rozumně předvídatelných podmínek distribuce, skladování a používání.

2. Provozovatelé potravinářských podniků odpovědní za výrobu produktu musejí v případě potřeby provádět studie podle přílohy II s cílem prověřit, zda jsou po celou dobu údržnosti dodržována příslušná kritéria. To se týká zejména potravin určených k přímé spotřebě,

kteřé podporují růst *Listeria monocytogenes* a kteřé mohou představovat riziko *Listeria monocytogenes* pro veřejné zdraví.

**V článku 7 jsou uvedeny opatření při nevyhovujících výsledcích:**

1. Jsou-li výsledky vyšetření podle kritérií stanovených v příloze I nevyhovující, musejí provozovatelé potravinářských podniků vedle dalších nápravných opatření vymezených v jejich postupech založených na zásadách HACCP a dalších opatření potřebných k ochraně zdraví spotřebitelů učinit opatření podle odstavců 2 až 4 tohoto článku.

Kromě toho musejí podniknout opatření ke zjištění příčiny nevyhovujících výsledků, aby zabránili opětovnému výskytu nepřijatelného mikrobiologického znečištění. Mezi tato opatření mohou patřit úpravy uplatňovaných postupů založených na zásadách HACCP a dalších opatření na kontrolu hygieny potravin.

2. Poskytne-li vyšetření podle kritérií bezpečnosti potravin uvedených v příloze I kapitole 1 nevyhovující výsledky, musí být příslušný produkt nebo partie potravin stažena nebo převzata zpět podle článku 19 nařízení (ES) č. 178/2002. Produkty uvedené na trh, které však doposud nejsou na úrovni maloobchodu a které nesplňují kritéria bezpečnosti potravin, mohou být podrobeny dalšímu zpracování ošetřením, které odstraní dotyčné nebezpečí. Toto ošetření mohou provádět pouze provozovatelé potravinářských podniků jiní než na úrovni maloobchodu.

Provozovatel potravinářského podniku může partii použít k jiným účelům, než k jakým byla původně určena, za předpokladu, že toto použití nepředstavuje riziko pro veřejné zdraví nebo zdraví zvířat a že o tomto použití bylo rozhodnuto v rámci postupů založených na zásadách HACCP a správné hygienické praxe a že jej povolil příslušný orgán.

3. Partie strojně odděleného masa (SOM) vyrobeného technikami podle přílohy III < oddílu V kapitoly III bodu 3 nařízení (ES) č. 853/2004 s nevyhovujícími výsledky u kritéria *Salmonella* smí být v potravinovém řetězci použita pouze k výrobě tepelně opracovaných masných výrobků v zařizeniích schválených v souladu s nařízením (ES) č. 853/2004.

4. V případě nevyhovujících výsledků u kritérií hygieny výrobního procesu se přijmou opatření stanovená v příloze I kapitole 2.

V příloze I jsou uvedena mikrobiologická kritéria pro potraviny, tzn. sjednocení podmínek pro produkci, skladování, přepravu a prodej potravin v celé Evropské unii s cílem ochrany zdraví konzumentů.

V kapitole I této přílohy jsou uvedena kritéria bezpečnosti potravin (kritérium vymezující přijatelnost produktu nebo partie potravin, které se vztahuje na produkty uváděné na trh), tzn. limity laboratorních hodnot, které musí PPP dodržovat, rozdělené pro jednotlivé kategorie potravin a jednotlivé mikroorganismy.

Důležité jsou poznámky pod tabulkou, které upřesňují tato kritéria, např. poznámka (4), která říká, u kterých potravin k přímé spotřebě za běžných podmínek není vyšetření nutné, dále poznámka (5), která dovoluje PPP jiná dílčí kritéria, pokud příslušnému orgánu prokáží, že bude dodržen limit 100 KTJ/g LM na konci doby údržnosti a podobně poznámka (7), což také souvisí se zpracováním studií dle přílohy II.

Důležitá je poznámka (8), která jednoznačně určuje, které výrobky (za splnění daných laboratorních hodnot – pH,  $a_w$ , kombinací obou nebo dobou údržnosti pod 5 dní spadají automaticky do kategorie výrobků nepodporujících růst LM a mají limit LM 100 KTJ/g i pod kontrolou výrobce. V závěru kapitoly I je uvedena interpretace výsledků vyšetření.

V kapitole 2 přílohy I jsou uvedena kritéria výrobního procesu, udávající přijatelné fungování výrobního procesu. Toto kritérium se nevztahuje na produkty uváděné na trh. Stanoví orientační hodnotu kontaminace, při jejímž překročení jsou vyžadována nápravná opatření s cílem udržet hygienu procesu v souladu s potravinovým právem, stanovuje tedy jednotná kritéria pro úroveň hygieny výrobního procesu - stanoví limity stěrů z jatečních těl, maximální mikrobiální kontaminaci mletého masa, strojně odděleného masa (SOM) a masných polotovarů. Drobné poznámky upřesňují odběr vzorků a zmírnění pro maloobchod a je také uvedena interpretace výsledků.

Dále stanoví mikrobiální limity pro mléko a mléčné výrobky, podobně část pro vaječné výrobky, pro produkty rybolovu a pro zeleninu, ovoce a výrobky z nich

Kapitola 3 stanoví pravidla pro odběr vzorků a přípravu zkušebních vzorků.

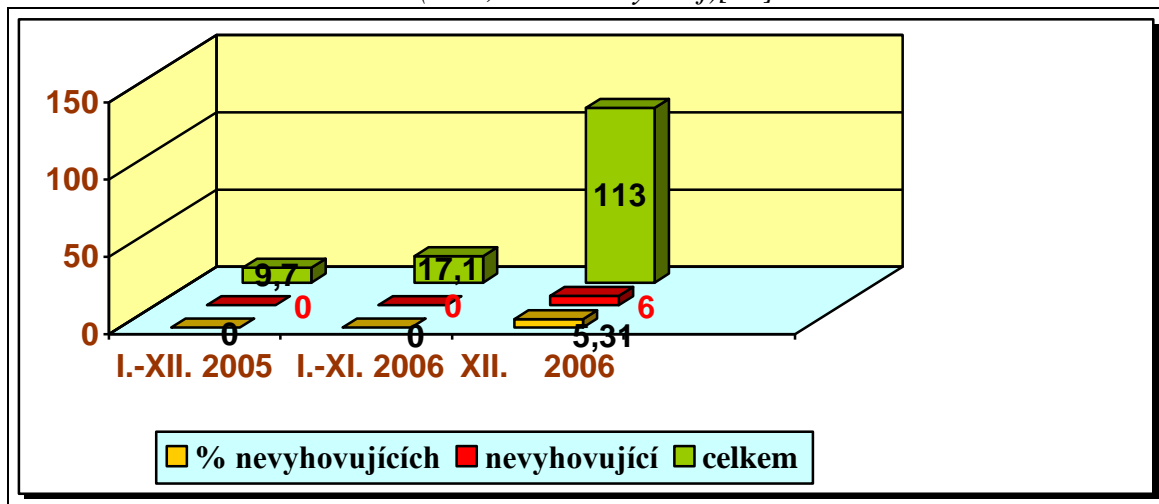
Příloha II tohoto nařízení upřesňuje obsah studií podle čl. 3 odst. 2. [21]

### **3.2 Data r. 2005 – 2007**

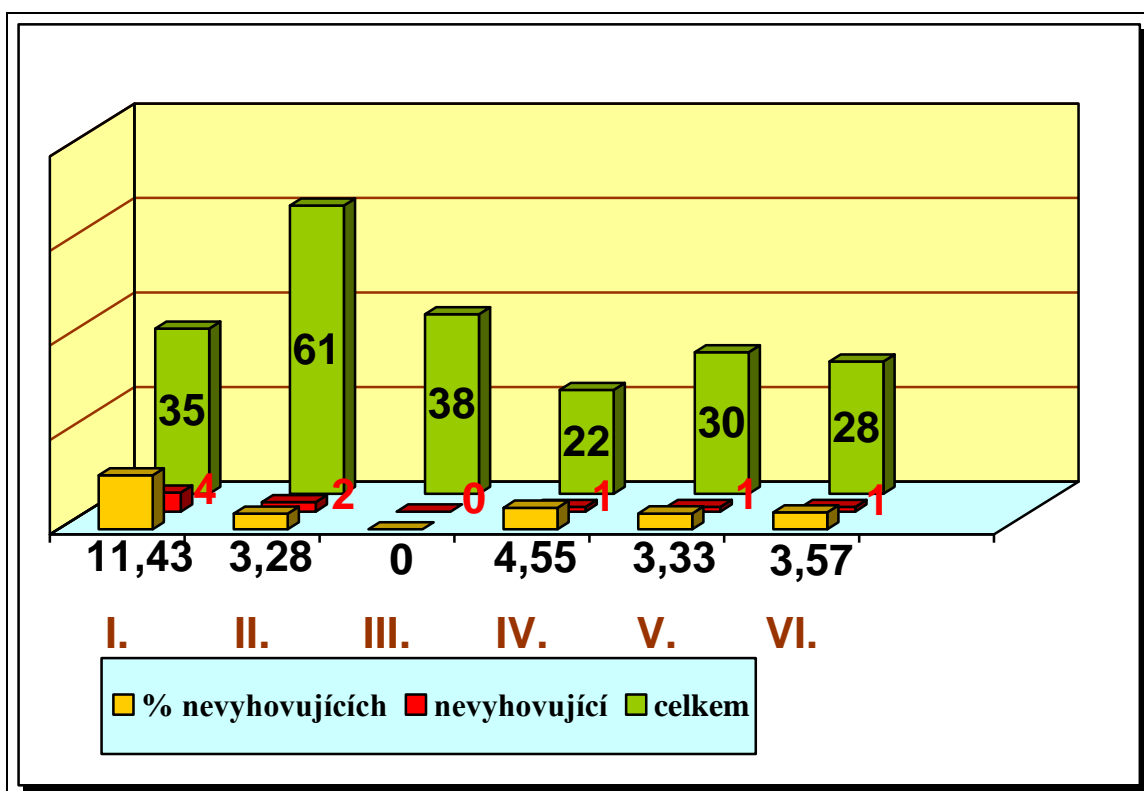
Podle dat z let 2005 – 2007, které zahrnují období, kdy se ještě nevyšetřovalo dle nařízení Komise 2073 (počet odebraných vzorků byl minimální – nebyla legislativní povinnost

vyšetřovat) a po zahájení pravidelných odběrů, které prováděly orgány veterinárního dozoru jako kontrolu bezpečnosti potravin dle nařízení 2073 je vidět, že na přelomu let 2006 a 2007 došlo k prudkému nárůstu nejenom počtu vzorků, ale také počtu nevyhovujících nálezů i přes 10 %. V roce 2007 se již počty nevyhovujících nálezů stabilizovaly v jednotlivých měsících prvního pololetí v rozmezí 3 – 5 % - viz Obr. 11, 12.

Obr. 11: Počet vzorků vyšetřených na LM v roce 2005 – 2006 - Ø za měsíc (KVS, Olomoucký kraj)[22]



Obr. 12: Počty vzorků vyšetřených na LM v roce 2007 (KVS, Olomoucký kraj)[22]



### 3.3 Data z let 2009 – 2012

Pro srovnání trendů jsem požádala Krajskou veterinární správu Státní veterinární správy pro Olomoucký kraj o poskytnutí informací o datech z let 2009, 2010 a 2011, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 – stěry z prostředí – stěry z výrobního zařízení a vybavení, které přicházejí do přímého kontaktu s potravinou nebo surovinou a v tabulce č. 2 – výsledky vyšetření potravin živočišného původu, které jsou pod přímou kontrolou výrobce, nejčastěji masné a mléčné výrobky.

Vzhledem k neustále zvyšující se aktuálnosti této problematiky jsem zahrнула i dostupná data z roku 2012 do tabulky č. 2.

Tab. 1: Stěry z prostředí [22]

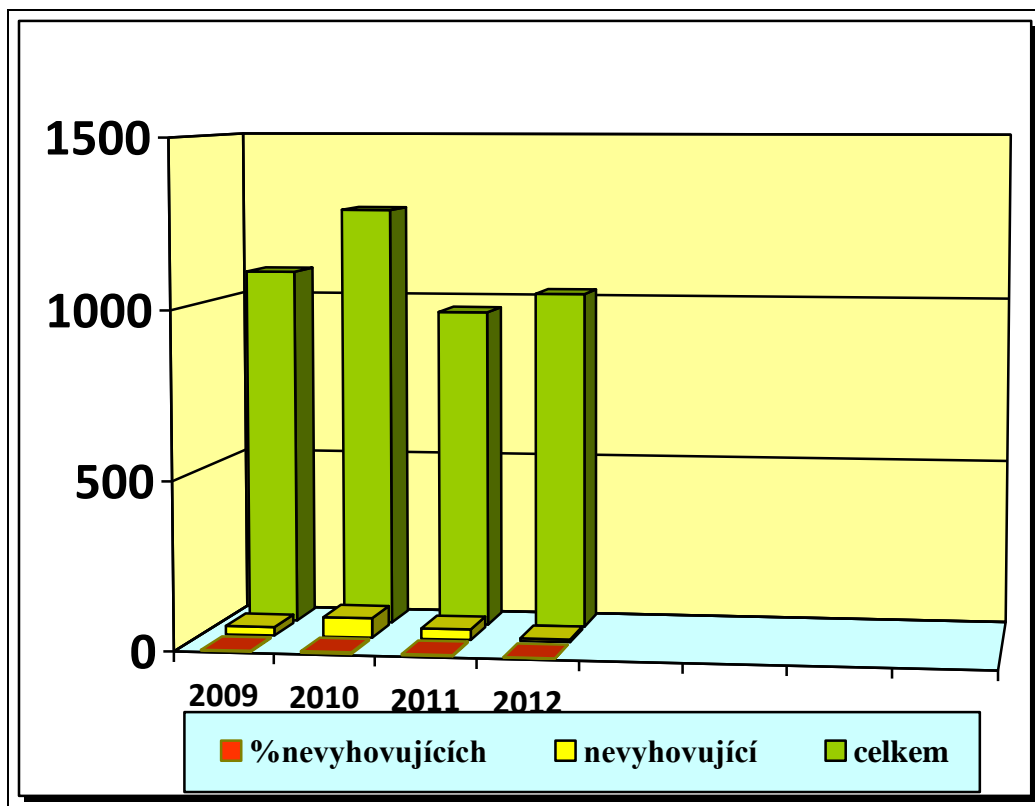
Rok	Celkový počet vzorků	Počet pozitivních vzorků	% pozitivních
2009	267	0	0
2010	150	0	0
2011	84	1	1,2

Tab. 2: Vyšetření potravin [22]

Rok	Celkem vzorků na průkaz LM	Pozitivní průkaz	% pozitivních	Celkem vzorků na počet LM	Počet > 100 KTJ/g	% pozitivních
2009	1080	26	2,4	561	0	0
2010	1271	59	4,6	470	0	0
2011	961	32	3,3	365	0	0
2012	1019	8	0,78%			

Pro přehlednost je tabulka č. 2 převedena do níže uvedeného Obr. 13.

Obr. 13: Výsledky vyšetření na LM za poslední čtyři roky [22]



Z uvedených dat vyplývá, že roční průměry jsou dlouhodobě srovnatelné s výsledky z prvního pololetí 2007 a LM jako ubikvitární mikroorganismus se nachází pořád, ale v míře velmi omezené v řádu 2 – 5 %, přičemž v roce 2012 klesl počet pozitivních pod 1 %, ale příčiny tohoto poklesu ještě nebyly vyhodnoceny v době zpracování této práce. Jedná se ovšem pouze o úřední vzorky odebrané Státní veterinární správou v Olomouckém kraji.



### 3.4 Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2002 – 2011 (zdroj SZÚ)

Tabulka č. 3 udává hlášený výskyt vybraných infekčních nemocí v České republice v Epidatu v letech 2002 – 2011 - absolutně - předběžná data.

Tab. 3: Vybrané infekční nemoci v České republice 2002 – 2011 [23]

kód	diagnóza	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
A01.0	Břišní tyfus	1	2	4	3	9	2	4	3	4	3
A01.1	Paratyfus A	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2
A01.2	Paratyfus B	0	2	2	1	3	3	1	0	0	2
A02	Salmonelózy	27964	26899	30724	32927	25102	18204	11009	10805	8622	8752
A03	Shigelóza	286	381	325	278	289	349	229	178	450	164
A04.5	Kampylobakteriόza	23206	20063	25492	30268	22713	24254	20175	20371	21164	18811
A07.1	Giardiόza	216	172	102	92	141	90	79	47	51	45
A32	Listeriόza	20	12	16	15	<b>78</b>	<b>51</b>	37	32	26	35
B58	Toxoplazmόza	646	455	319	347	328	231	248	221	259	180

Podle zveřejněných výsledků z Epidatu – výskyt infekčních onemocnění v celé ČR, zvýšení nálezů v potravinách 2006 – 2007 odpovídá přibližně trendu výskytu onemocnění v těchto letech.

## 4 ŘEŠENÍ ANALÝZY HACCP PPP OLOMOUCKÉHO KRAJE V RÁMCI EVROPSKÉ A NÁRODNÍ LEGISLATIVY

PPP provedli v letech 2006 – 2007 úpravy systémů HACCP mimo jiné na mikrobiologickou bezpečnost se zaměřením na LM. Vzhledem k vyšší odolnosti tohoto mikroorganismu nejen k teplotám zpracování se museli naučit nastavit systém HACCP tak, aby co nejlépe bránil bezpečnost potravin a zdraví konzumenta. Pokud je v průběhu zpracování potravin tepelné ošetření jako např. tepelně opracované masné výrobky nebo mléčné výrobky z tepelně ošetřeného mléka je jejich úloha jednodušší. Obtížnější je vyrábět potraviny ve zvládnutém stavu z hlediska mikrobiálního nebezpečí např. v případě výroby zrajících sýrů, kdy kvůli rozvoji a růstu kulturní mikroflóry jsou drženy po určitou dobu danou jednotlivými technologiemi v podmínkách, které jsou ideální nejen pro růst kulturní (žádoucí) mikroflóry, ale také pro růst nežádoucích mikroorganismů např. LM.

V případě nálezu bakterie LM v potravine, která je pod kontrolou výrobce, musí tento PPP šarži potravin, která má nevyhovující nález na LM dle nařízení Komise 2073, stáhnout z oběhu a neškodně odstranit ve schváleném asanačním provozu, zastavit výrobu této potravin (nebo skupiny potravin se stejnou technologií dle HACCP), provést kompletní asanaci provozu, revizi systému HACCP. Při této revizi musí určit, zda tento systém je nastaven dostatečně na ovládání nebezpečí LM, musí přezkoumat, zda nedošlo k selhání technického vybavení nebo lidského faktoru, dle potřeby v případě tepelného ošetření upravit kritické meze, provést proškolení zainteresovaných zaměstnanců, případně revizi a opravu technologického zařízení se zápisem do dokumentace HACCP. Musí brát i v úvahu nejen možnost přímé kontaminace surovin, ale také možnost sekundární kontaminace po výrobě při manipulaci, balení a skladování výrobků. Doporučuje se také kontrola účinnosti dezinfekce v laboratoři, neboť LM má určitou schopnost adaptace na dlouho používaný dezinfekční prostředek, který se tak stane neúčinný. Nedílnou součástí je také kontrola provádění dezinfekce a příprava a doba používání dezinfekčního roztoku. Po provedení všech opatření PPP vyrobí zkušební šarži potravin, kterou nechá vyšetřit dle nařízení 2073 a tato potravina a její výroba je uvolněna v případě vyhovujícího laboratorního výsledku. [24]

## 5 STUDIE CHOVÁNÍ KMENŮ LM V POTRAVINÁCH ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU DLE DOPORUČENÍ ORGÁNŮ EU, DŮVODY A DŮSLEDKY PRO PPP

### 5.1 ÚVOD

Podle nařízení Komise článku 3, jeho bodu 2. provozovatelé potravinářských podniků odpovědní za výrobu produktu musejí v případě potřeby provádět studie podle přílohy II s cílem prověřit, zda jsou po celou dobu údržnosti dodržována příslušná kritéria. To se týká zejména potravin určených k přímé spotřebě, které podporují růst *Listeria monocytogenes* a které mohou představovat riziko *Listeria monocytogenes* pro veřejné zdraví. Tyto studie podle přílohy II téhož nařízení:

- specifikace fyzikálně-chemických vlastností produktu, jako například pH,  $a_w$ , obsah soli, koncentrace konzervantů a druh obalového systému, při zohlednění podmínek skladování a zpracování, možností kontaminace a plánované doby údržnosti, a
- konzultace dostupné vědecké literatury a údajů z výzkumu, které se týkají vlastností dotčených mikroorganismů, pokud jde o jejich růst a přežívání.

Je-li to na základě uvedených studií nutné, provede provozovatel potravinářského podniku další studie, které mohou zahrnovat:

- prediktivní matematické modelování pro dotčenou potravinu za použití kritických faktorů růstu nebo přežití pro dotčené mikroorganismy v daném produktu,
- vyšetření ke stanovení schopnosti vhodně inokulovaného dotčeného mikroorganismu růst nebo přežít v produktu za různých rozumně předvídatelných podmínek skladování,
- studie k zhodnocení růstu nebo přežívání dotčených mikroorganismů, které mohou být v produktu po dobu údržnosti za rozumně předvídatelných podmínek distribuce, skladování a používání přítomny.

Uvedené studie zohlední inherentní variabilitu související s produktem, dotčenými mikroorganismy a podmínkami zpracování a skladování. Pro sjednocení metodiky k provádění těchto testů zadala EC/DG SANCO vypracování pracovní dokument – „**TECHNICAL GUIDANCE DOCUMENT on shelf-life studies for *Listeria***

*monocytogenes* in ready-to-eat foods“. V tomto dokumentu jsou uvedeny dva základní mikrobiologické postupy „Challenge test“ (expoziční test) a „studie trvanlivosti“. [24]

## 5.2 Challenge test (expoziční test)

Challenge testy poskytují informace o chování *Listeria monocytogenes* v potravíně, která byla uměle kontaminována, za daných podmínek skladování. Úroveň kontaminace, heterogenitu kontaminace a fyziologického stavu bakterie je obtížné napodobit v laboratorních podmínkách, test lze provádět dvěma metodami:

1. Stanovení růstového potenciálu ( $\delta$ )
2. Určení maximální růstové rychlosti ( $\mu_{\max}$ )

### 5.2.1 Stanovení růstového potenciálu ( $\delta$ )

Jedná se o laboratorní studii, která zjistí růst *Listeria monocytogenes* uměle inokulované do potraviny, uchované za předvídatelných podmínek při přepravě, skladování a distribuci. Mikrobiologický zkušební test simuluje reálné podmínky, které mohou nastat při chladícím řetězci při přepravě, distribuci a uchování spotřebitelem před konzumací potraviny.

Růstový potenciál ( $\delta$ ) je rozdíl mezi  $\log_{10}$  KTJ/g na konci zkoušky a  $\log_{10}$  KTJ/g na začátku zkoušky. Experimentální výsledky, které se týkají růstového potenciálu mohou vykazovat širokou rozdílnost, zvláště tehdy, když zahrnují lag fázi růstu.

Růstový faktor závisí na mnoha faktorech, z nich nejdůležitější jsou:

- použitý kmen
- fyziologický stav použitého kmene ( $\bar{u}$ )
- vnitřní vlastnosti potraviny (pH,  $a_w$ , %NaCl, antimikrobiální látky atd.)
- vnější vlastnosti (prostředí)

Mezi těmito faktory největší vliv na růst *L. monocytogenes* v daném typu potraviny má teplota.

Tento test slouží ke stanovení, zda potravina určená k přímé spotřebě nepřekročí na konci doby spotřeby limit 100 KTJ/g, pokud stanovíme a dosadíme hodnotu počáteční koncentraci LM v dané potravíně.

Platí rovnice:

finální koncentrace = počáteční koncentrace +  $\delta$

počáteční koncentrace +  $\delta$  = finální koncentrace

### **Určení maximální růstové rychlosti ( $\mu_{\max}$ )**

Nevýhody, které plynou z předešlého typu studie lze řešit kombinací prediktivních mikrobiologických modelů a určením maximální růstové rychlosti  $\mu_{\max}$  (úroveň růstu). Tyto laboratorní zkoušky jsou náročnější, jak finančně, tak časově než challenge testy určující růstový potenciál. Tento test je laboratorní studie, která měří úroveň pomnožení *L. monocytogenes* inokulované do potravin, která je skladována při odpovídající teplotě.

Teploty používané při skladování nejsou doporučené ke skladování, protože je možné předvídat růst v praxi při trochu odlišné teplotě nebo časově-teplotním profilu, vybraném podle předvídatelných podmínek při přepravě, distribuci a skladování.

Maximální růstové rychlosti závisí hlavně na

- inokulované kmeny LM
- vnitřní charakteristika potravin (pH,  $a_w$ , % NaCl, antimikrobiální látky atd.)
- vnější vlastnosti (prostředí)

Tato metoda umožňuje předpověď růstu pro jakýkoliv časově-teplotní profil.

### **Studie trvanlivosti**

Tato studie umožňuje vyhodnocení růstu *L. monocytogenes* v přirozeně kontaminované potravině během skladování v souladu s rozumně předvídatelnými podmínkami. Studie trvanlivosti jsou realističtější než challenge testy pro jednotlivé potraviny, protože pracuje s kmeny LM, které byly přirozeně se vyskytujícími v těchto potravinách. Interpretace výsledků u těchto studií může být náročnější, protože je nízká pravděpodobnost testované kontaminované jednotky, velmi nízká koncentrace *L. monocytogenes* v takových potravinách a také heterogenita distribuce *L. monocytogenes* v dané potravině. V těchto případech může být nutné použít nejprve challenge testy k získání potřebných informací.

Studie trvanlivosti závisí především na těchto faktorech:

- metoda vzorkování
- podmínky uložení
- vhodná metoda stanovení počtu LM

Některá základní pravidla pro tento výběr jsou navržena níže:

- Challenge testy pro zjištění růstového potenciálu mohou být „prvním cílem“ studie ve většině případů, zejména pro odlišení potravin, které jsou nebo nejsou schopné podporovat růst *L. monocytogenes*.
- Za druhý cíl by mělo být považováno provádění challenge testů pro zjištění maximální růstové rychlosti ( $\mu_{\max}$ ) v případě, že se předpokládá získání dalších informací, které mohou být užitečné.
- studie trvanlivosti jsou zvláště vhodné, když prevalence *L. monocytogenes* je vysoká. [25,26]

SVÚ Jihlava, NRL pro listerie zveřejnil metodiku provádění studií dle pracovního dokumentu DG SANCO v listopadu 2012 – „Vodítka *L. monocytogenes* 2012“ na svých webových stránkách. PPP jsou povinni vyrábět bezpečné potraviny v souladu s platnou legislativou (např. nařízení 2073), provádět svoje vlastní vyšetření v akreditovaných laboratořích, provádět studie trendů těchto výsledků a v případě potřeby i výše popsané studie dle přílohy II. nařízení 2073. Tyto studie však nejsou příliš časté, neboť jsou finančně náročné, mohou si je dovolit pouze velké firmy a jsou náročné i metodicky. Tyto studie navíc vyžadují průběžné ověřování v praxi, zda se nezměnily podmínky – jak vnější, či vnitřní. V olomouckém kraji má studii proveden jediný provozovatel potravinářského podniku (PPP).

## 6 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ V RÁMCI OCHRANY ZDRAVÍ KONZUMENTA

V Evropské unii je sloučeno 27 států, celková populace dosahuje 504 miliónů lidí. Mezi hlavní cíle evropského potravinového práva patří ochrana před zdravotně závadnými potravinami a onemocněními z potravin (ochrana zdraví konzumenta), ochrana spotřebitelů / konzumentů před klamáním a falšováním, ochrana tržního prostředí a podnikatelů před nekalými praktikami, ochrana zvířat, rostlin a životního prostředí a také usnadnění volného pohybu potravin v rámci EU.

Výkonný orgán - Evropská Komise je organizována do generálních ředitelství (DG):

např. DG SANCO, které se zabývá zdravím a ochranou spotřebitele. Komise mimo jiné zahajuje legislativní proces a vypracuje zprávu pro Parlament a Radu před schválením předpisu, koordinuje a vykonává kontrolu jednotného trhu, rozvíjí spolupráci a komunikaci se třetími zeměmi udržuje a koordinuje jednotnou zemědělskou politiku a připravuje a koordinuje programy pro podporu rozvoje vědy a techniky.

### Evropská Komise vydává tyto právní dokumenty:

- ✓ **Nařízení (Regulation)** – platí přímo a bezprostředně pro všechny subjekty a je ihned kdekoli soudně vymahatelné. Má přednost před národním právem.
- ✓ **Směrnice (Directives)** – musí být zavedeny do národních právních předpisů (zákonů a vyhlášek) tak, aby bylo dosaženo požadovaných cílů. Nelze je tedy v jednotlivých zemích EU vymáhat přímo, ale vymahatelné jsou až národní předpisy na nich založené (samy o sobě závazné nejsou).
- ✓ **Rozhodnutí (Decision)** – platí přímo a bezprostředně pro subjekty, jimž je určeno. Zpravidla doplňuje jiný předpis nebo je vydáno pro speciální případ.

Mezi hlavní dokumenty evropského potravinového práva patří nařízení 2002/178/ES – základní principy potravinového práva, bezpečnost, informovanost, nařízení 2004/852/ES - Hygiena potravin, nařízení 2004/853/ES Hygiena potravin živočišného původu, nařízení 2004/882/ES - úřední kontroly potravin a krmiv, metody a referenční laboratoře, nařízení 2004/854/ES - úřední kontroly produktů živočišného původu, dále např. nařízení 2005/2073/ES - mikrobiologické požadavky na potraviny.

**Bezpečnost potravin dle evropského práva rozeznává:**

1. **nebezpečí:** biologický, chemický nebo fyzikální činitel v potravině, který může porušit její zdravotní nezávadnost
2. **riziko:** míra pravděpodobnosti nepříznivého účinku na zdraví a závažnosti tohoto účinku, vyplývající z existence určitého nebezpečí
3. **zásada předběžné opatrnosti:** je-li zjištěna možnost škodlivých účinků na zdraví, avšak přetrvává vědecká nejistota, mohou být přijata předběžná opatření v rámci řízení rizika. Tato opatření nesmí bránit volnému pohybu potravin a iniciováno zkoumáním k odstranění nejistoty [27]

**Česká národní legislativa doplňuje evropské potravinové právo hlavně třemi zákony – o veterinární péči, o potravinách a o veřejném zdraví a jejich prováděcími vyhláškami.**

Počet 117 vyšetřených vzorků v roce 2005 a i 300 vzorků při výkonu státního veterinárního dozoru v roce 2006, tedy ještě před plným zavedením nařízení 2073 do praxe není dostatečný pro ověření, zda potraviny živočišného původu jsou bezpečné z hlediska mikrobiálního nebezpečí. Toto potvrdil i zvýšený výskyt nálezů *L. monocytogenes* v potravinách na konci roku 2006 a na začátku roku 2007 (více než 11% pozitivních nálezů v lednu 2007). S touto skutečností koresponduje vysoký počet onemocnění v lidské populaci - u konzumentů potravin. Ve všech potravinářských podnicích v rámci Olomouckého kraje, kde byly nalezeny nevyhovující vzorky, jejich provozovatelé museli provést opatření k zamezení výskytu *L. monocytogenes*, hlavně proškolení zaměstnanců, úpravy HACCP a sanitačních řádů. Úspěšnost těchto kroků dokazují výsledky kontrolních vyšetření, v letech 2009 až 2012 se drží v rozmezí 2 – 4 %, v lidské populaci klesl v letech 2009 až 2011 počet onemocnění v celé ČR asi o dvě třetiny – 78 případů v roce 2006, 32, 26 respektive 35 případů v letech 2009 – 2011. Z toho se dá usoudit, že zavedení a dodržování potravinové legislativy mělo pozitivní vliv na ochranu zdraví konzumenta.



## ZÁVĚR

*Listeria monocytogenes* je jedním z nejvíce respektovaných patogenů v potravinářském průmyslu. Je schopna se rozmnožit i ve 4°C, tedy při teplotě ve které se uchovává většina mléčných výrobků. *Listeria monocytogenes* roste v širokém rozsahu podmínek. Snáší pH od 4,1 do 9,6 a roste při teplotách od 1-2 °C až do 40 – 45 °C a snáší tepelné zpracování do 70 °C v závislosti na druhu potravin a délce trvání (8-20 s). Tyčinky listerií vegetují v prostředí lidí i zvířat. Listerie se mohou vyskytovat v potravinářských surovinách, jako je například mléko nebo čerstvé maso, do kterých proniká z exkrementů, neboť může sídlit v lidských či zvířecích střevech, aniž by došlo k nakažení. Může se vyskytovat také v krmivu, v nedostatečně chlorované vodě, prachu, obalovém materiálu apod. Jedná se o všudypřítomný mikroorganismus, který se do potravin může dostat z rozdílných zdrojů.

Podle výsledků studie umírá na nemoc způsobenou listerií přibližně 30 % nakažených osob. U osob se sníženou imunitou bývá toto onemocnění ve 20 % smrtelné. Příznaky nemoci se liší podle citlivosti nakažené osoby. Liší se například příznaky u dospělých osob a u novorozenců. U novorozenců se infekce onemocnění projevuje od 2 – 28 dnů. Zdraví lidé většinou onemocnění nepodlehnu, ale může u nich dojít k bezpříznakovému nosičství. Až 5 % lidí je někdy v průběhu života infekčním nosičem. Krátkodobé je většinou vylučování stolicí, vzácně může trvat i rok.

Příznaky listeriózy bývají různé. U zdravých lidí, pokud onemocní, je nejčastějším projevem meningitida, meningoencefalitida, abscesy v centrálním nervovém systému. Mezi klinické příznaky patří vysoké horečky, třes, strnutí šíje, záchvaty, špatná koordinace pohybu a bolesti hlavy. U osob oslabených dochází především k sepsi projevující se horečkou, zvracením, nevolností, akutním respiračním selháním až multiorgánovým selháním. U těhotných žen, s nízkými rizikovými faktory probíhá infekce s mírnými příznaky anebo zcela bez příznaků. Mezi hlavní klinické projevy patří horečka, zimnice, bolest v krku, bolest hlavy nebo malátnost. Pro matku nebývají následky žádné, pro plod či novorozence různé.

Na snížení rizika onemocnění listeriózou mělo významný vliv zavedení nařízení komise 2073 do praxe v roce 2006 – 2007, neboť do té doby neměli PPP povinnost vyšetřovat potraviny na přítomnost LM. V tomto období i z tohoto důvodu byl zaznamenán nárůst pozitivních nálezů LM v potravinách živočišného původu, ale v dalších letech se nálezy snižovaly. Toto snížení bylo z velké míry způsobeno následně přijatými opatřeními

v systému HACCP při výrobě potravin, které museli v souladu s nařízením Komise 2073 PPP přijmout pod dohledem dozorových orgánů. Tomu dosvědčují jak výsledky vyšetření Státní veterinární správy, tak údaje o onemocnění lidí z Epidatu. Podobnou zkušenost mají na Slovensku. [28]

Podle shromážděných dat v této práci se dá konstatovat, že zavedení nařízení 2073 je přínosem pro bezpečnost potravin a zdraví lidské populace.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] CLIVER, Dean O. a Hans P. RIEMANN. *Foodborne diseases*. 2. vydání. London: Academic press, 2002 - signatura C 37766
- [2] BURIANOVA, Běla. *Epidemiologie: ucebnice pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: AVICENUM, 1981.
- [3] Bezpečnost potravin je základním principem evropské potravinové politiky, který zaručuje ochranu zdraví spotřebitelů. WEB MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ. *eAGRI: Bezpečnost potravin* [online]. 2012 [cit. 2013-04-02].  
Dostupné z: [www.eagri.cz/public/web/mze/potravin/bezpecnost-potravin/](http://www.eagri.cz/public/web/mze/potravin/bezpecnost-potravin/)
- [4] Bezpečnost potravin. In: *EAGRI* [online]. 2010 [cit. 2013-04-11].  
Dostupné z: [www.eagri.cz/public/web/mze/potravin/bezpecnost-potravin/](http://www.eagri.cz/public/web/mze/potravin/bezpecnost-potravin/)
- [5] The WHO Golden Rules for Safe Food. *WHO model formulary* [online]. Geneva: World Health Organization, c2002- [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <https://apps.who.int/fsf/goldenrules.htm> Státní zdravotní ústav,
- [6] Strategie bezpečnosti potravin a výživy na období let 2010 – 2013. In: *MZe - Bezpečnost potravin* [online]. Praha, 2010 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: [http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/File/Publikace/MZe\\_Strategie%20BP\\_CZ.pdf](http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/File/Publikace/MZe_Strategie%20BP_CZ.pdf)
- [7] Mikrobiální původci alimentárních onemocnění. *Státní zemědělská a potravinářská inspekce* [online]. 2012 [cit. 2013-03-19]. Dostupné z: 9. <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000167&doctype=ART>
- [8] STEINHAUSER, Ladislav. *Hygiena a technologie masa*. 1. vyd. Brno: LAST, 1995, 643 s. ISBN 80-900-2604-4.
- [9] ŠILHÁNKOVÁ, Ludmila. *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology*. 3. oprav. a dopl. vyd. Praha: ACADEMIA, 2002, 363 s. Malá monografie. ISBN 80-200-1024-6.
- [10] *Yersinia enterocolitica*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. 1939 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Yersinia\\_enterocolitica](http://cs.wikipedia.org/wiki/Yersinia_enterocolitica)
- [11] JIČÍNSKÁ, Eva, Jana HAVLOVÁ a Jana HAVLOVÁ. *Patogenní mikroorganismy v mléce a mlékárenských výrobcích*. 1. vyd. Praha: ÚZPI-Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1995, 106 s. ISBN 80-851-2047-X.

- [12] SCHINDLER, Jiří. Mikrobiologie: pro studenty zdravotnických oborů. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 223 s., [24] s. příl. ISBN 978-802-4731-704.
- [13] BEDNÁŘ, Marek. Lékařská mikrobiologie: bakteriologie, virologie, parazitologie. 1. vyd. Praha: Marvil, 1996, 558 s.
- [14] KIM, Jae-Won. *Temperature-dependent Phage Resistance in Listeria Monocytogenes Epidemic Clone II Strains* [online]. ProQuest, 2008 [cit. 2013-03-19]. ISBN 1109005040. Dostupné z: [http://books.google.cz/books?id=f8jXistXOpAC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gsb\\_atb#v=onepage&q&f=false](http://books.google.cz/books?id=f8jXistXOpAC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gsb_atb#v=onepage&q&f=false)
- [15] MACELA, Aleš. *Infekční choroby a intracelulární parazitismus bakterií*. 1. vyd. Praha: Grada, c2006, 215 s. Malá monografie. ISBN 80-247-0664-4.
- [16] ŠEDINOVÁ, Jitka a Luciano VIVAS. Listerióza – problém vývoje. *Lahůdka*. 2002, č. 01, s. 5-7
- [17] KWIATEK, K., RÓZANSKA, H.: Nowe spojrzenie na *Listeria monocytogenes* i *Escherichia coli*. *Gospodarska Miesna*, **51**, 1999, č. 10, s. 40-45
- [18] SEDLÁK, Kamil a Markéta TOMŠÍČKOVÁ. *Nebezpečné infekce zvířat a člověka*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2006, 167 s., xlv s. převážně barev. obr. příl. Biologie pro všední den. ISBN 80-869-6007-2.
- [19] KARPÍŠKOVÁ, Renata. Listerie a listeriózy. In: XXXVII. LENFELDOVY A HÖKLOVY DNY, KONFERENCE O HYGIENĚ A TECHNOLOGII POTRAVIN, Sborník. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2007, s. 42-43.
- [20] The *Listeria hysteria*: how to beat this patogen. *Meat Processing*, **38**, 1999, s. 31-34.
- [21] NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny
- [22] MORAVEC, Pavel. Dynamika výskytu *Listeria monocytogenes* v potravinách živočišného původu v rámci dozoru KVS pro Olomoucký kraj (2005-2007). In XXXVII. Lenfeldovy a Höklovy dny, konference o hygieně a technologii potravin. Sborník, VFU Brno, 2007. s.110-112.
- [23] Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2001-2010 absolutně [online] [cit. 2011-08-14] [www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-1998-2007-absolutne](http://www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-1998-2007-absolutne)

[24] KONOPA, Milan. Nevyhovující nálezy mikroorganismu *Listeria monocytogenes*, rozbor případů a přijatých opatření ze strany dozorujícího orgánu a ze strany provozovatele potravinářského podniku. In: XXXVII. LENFELDOVY A HÖKLOVY DNY, KONFERENCE O HYGIENĚ A TECHNOLOGII POTRAVIN, Sborník. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2007, s. 94-97.

[25] GUIDANCE DOCUMENT on *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. SANCO/1628/2008 ver. 9.3 (26112008) [online]. Dostupné z: [http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/docs/shelflife\\_listeria\\_monocytogenes\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/docs/shelflife_listeria_monocytogenes_en.pdf)

[26] ČEŘOVSKÝ, Miroslav et al., PIVOŇKA, J., VOLDŘICH, Michal. Mikrobiologické expoziční testy pro stanovení růstového potenciálu *Listeria monocytogenes* při ověřování doby použitelnosti lahůdkářských a masných výrobků In XLII. Lenfeldovy a Höklovy dny, konference o hygieně a technologii potravin. Sborník, VFU Brno, 2012, s.8-11

[27] KOCOUREK, Vladimír Úvod do potravinářské legislativy: Část 1: principy práva a bezpečnost potravin. *Web vysoké školy chemicko-technologické* [online]. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2013 [cit. 2013-05-12].

Dostupné z: [http://web.vscht.cz/kocourev/files/Leg\\_SBP\\_1\\_W.pdf](http://web.vscht.cz/kocourev/files/Leg_SBP_1_W.pdf)

[28] Toropilová Júlia, Bystrický P. Projekt: Vývoj HACCP V Slovenskej republike a jeho dopad na funkčnosť systémov zabezpečenia hygieny potravín živočíšneho pôvodu. In XLII. Lenfeldovy a Höklovy dny, konference o hygieně a technologii potravin. Sborník, VFU Brno, 2012, s.259-262.

[29] *Bacillus cereus*. [online]. [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: [http://www.allposters.it/-sp/Bacillus-Cereus-Bacteria-Commonly-Cause-Food-Poisoning-SEM-X9600-Posters\\_i9000176\\_.htm](http://www.allposters.it/-sp/Bacillus-Cereus-Bacteria-Commonly-Cause-Food-Poisoning-SEM-X9600-Posters_i9000176_.htm)

[30] *Clostridium perfringens*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné z: [http://amgar.blog.processalimentaire.com/wp-content/uploads/2013/03/1879520736\\_JsmV3ix5\\_clostridium\\_perfringens.jpg](http://amgar.blog.processalimentaire.com/wp-content/uploads/2013/03/1879520736_JsmV3ix5_clostridium_perfringens.jpg)

[31] *Staphylococcus aureus*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné z: [http://www.biotox.cz/toxikon/bakterie/bakterie/staphylococcus\\_aureus.php](http://www.biotox.cz/toxikon/bakterie/bakterie/staphylococcus_aureus.php)

[32] Rod *Shigella*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné z: <http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/I0000HWNYte.ORvA>

[33] *Escherichia coli*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné z: <http://madmikesamerica.com/2011/06/deadly-e-coli-outbreak-killing-people-in-europe/minty-e-coli/>

[34] *Vibrio parahaemolyticus*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné z: <http://www.theenvironmentalblog.org/wp-content/uploads/2007/02/Vibrio-vulnificus.jpg>

[35] *Campylobacter jejuni*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné

z: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/ARS\\_Campylobacter\\_jejuni.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/ARS_Campylobacter_jejuni.jpg)

[36] *Yersinia enterocolitica*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné z: <http://www.hepatit.com/en/whats-yersinia-enterocolitica.html>

[37] Rod *Salmonella*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné

z: [http://www.visualphotos.com/image/1x6541758/salmonella\\_typhimurium\\_bacterium\\_coloured\\_sem](http://www.visualphotos.com/image/1x6541758/salmonella_typhimurium_bacterium_coloured_sem)

[38] *Listeria monocytogenes*. [online]. [cit. 2013-04-08].

Dostupné z: <http://withfriendship.com/images/h/35841/listeria-monocytogenes6.jpg>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

Apod.	A podobně
%	procenta
PPP	provozovatel potravinářských podniků
SVÚ	státní veterinární ústav
DG SANCO	hlavní úřad pro zdraví konzumentů
Tzv.	takzvaně
<i>L. monocytogenes</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
LM	<i>Listeria monocytogenes</i>
ERS	ekonomický ústav
USDA	americké ministerstvo zemědělství
HACCP	analýza rizik a kritických kontrolních bodů
Tzn.	To znamená
WHO	světová zdravotní organizace
Např.	například
ES	evropský parlament a rada
SCVPH	vědecký výbor pro veterinární opatření týkající se veřejného zdraví
SCF	vědecký výbor pro potraviny
SOM	strojně oddělené maso
NRL	národní referenční laboratoř
EU	Evropská unie
DG	generální ředitelství

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1: <i>Bacillus cereus</i> [29] .....	14
Obr. 2: <i>Clostridium perfringens</i> [30] .....	15
Obr. 3: <i>Staphylococcus aureus</i> [31] .....	16
Obr. 4: Rod <i>Shigella</i> [32] .....	17
Obr. 5: <i>Escherichia coli</i> [33].....	18
Obr. 6: <i>Vibrio parahaemolyticus</i> [34] .....	19
Obr. 7: <i>Campylobacter jejuni</i> [35] .....	20
Obr. 8: <i>Yersinia enterocolitica</i> [36] .....	21
Obr. 9: Rod <i>Salmonella</i> [37] .....	22
Obr. 10: <i>Listeria monocytogenes</i> [38].....	25
Obr. 11: Počet vzorků vyšetřených na LM v roce 2005 – 2006 [22] .....	34
Obr. 12: Počet vzorků vyšetřených na LM v roce 2007 [22] .....	34
Obr. 13: Výsledky vyšetření na LM za poslední čtyři roky [22] .....	36



**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1: Stěry z prostředí [22].....	35
Tab. 2: Vyšetření potravin [22].....	35
Tab. 3: Vybrané infekční nemoci v České republice 2002 – 2011 [23] .....	37