

# **System HACCP a bezpečnost pokrmů v jídelně Základní a Mateřské školy Horní Moštěnice**

Jakub Kotůlek

---

Bakalářská práce  
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav biochemie a analýzy potravin  
akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub KOTŮLEK**  
Osobní číslo: **T07043**  
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Systém HACCP a bezpečnost pokrmů v jídelně  
Základní a mateřské školy Horní Moštěnice**

Zásady pro vypracování:

### I. Teoretická část

1. Systém bezpečnosti potravin ve veřejném stravování.
2. Používání systému HACCP ve školních jídelnách.
3. Možná nebezpečí ve školních jídelnách.
4. Systém HACCP ve školní jídelně Horní Moštěnice.

### II. Praktická část

1. Mikrobiologická analýza školní jídelny Horní Moštěnice.
2. Případná opatření.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] VOLDŘICH, M., JECHOVÁ, M. a kol. *Bezpečnost pokrmů v gastronomii malé a střední provozovny*, 1. vydání, ČON, Praha 2006.

[2] Nařízení Evropského parlamentu a Evropské rady (ES) č. 853/2004, ze dne 29. dubna 2004, o hygieně potravin.

[3] Nařízení Evropského parlamentu a Evropské 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.

[4] ADAMS, M. R., MOSS, M. O. *Food microbiology*, third edition, RSC Publishing 2008.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Zuzana Vaňátková**

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**4. ledna 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**30. května 2010**

dne - 8. 04. 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
děkan



  
prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.  
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: KOTŮLEK Jakub


Obor: CHTP KM-GA

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/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>;
- beru na vědomí, že 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;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – diplomovou/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);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 28. května 2010

  
.....

<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, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) 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.

<sup>2)</sup> 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).

<sup>3)</sup> 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). Odporá-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 užití 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 výdětku jím 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 přihledne k výši výdětku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Cílem této bakalářské práce je vysvětlení systému HACCP. Tato práce popisuje postup zavedení systému HACCP, předpisy legislativy pro hygienu veřejného stravování a definice základních pojmů. V praktické části se bakalářská práce zabývá mikrobiologickou analýzou Školní jídelny Horní Moštěnice.

Klíčová slova:

HACCP, legislativa, CCP, CP, mikrobiologická analýza

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis is an explanation of the HACCP system. This work describes the HACCP system implementation process, regulations of legislation for hygiene of community feeding and definition of the basic concepts. The practical part of this thesis deals with the microbiology analysis in of the school dining-room in Horní Moštěnice.

Keywords:

HACCP, legislation, CCP, CP, microbiological analysis

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

Rád bych tímto poděkoval vedoucí této práce Ing. Zuzaně Vaňátkové za odborné vedení, podporu, trpělivost a ochotu. Její připomínky mi byly nápomocí při vypracování bakalářské práce. V poslední řadě děkuji své rodině, která mi byla podporou po celou dobu studia.

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 SYSTÉM HACCP</b> .....	<b>12</b>
1.1 HISTORIE HACCP .....	12
1.2 POSTUP PRO ZAVEDENÍ HACCP .....	12
1.3 PŘÍNOS SYSTÉMU HACCP.....	15
1.4 SPRÁVNÁ HYGIENICKÁ A VÝROBNÍ PRAXE, SOUVISLOST S HACCP.....	15
1.5 POSTUPY ZJEDNODUŠENÍ SYSTÉMU V MALÝCH PROVOZOVNÁCH.....	15
1.5.1 Definování nezbytných požadavků .....	16
1.5.2 Rozdělení typů provozoven, shrnutí požadavků .....	16
<b>2 PŘEDPISY LEGISLATIVY PRO HYGIENU VEŘEJNÉHO STRAVOVÁNÍ</b> .....	<b>18</b>
2.1 DALŠÍ LEGISLATIVA SOUVISEJÍCÍ S HACCP .....	19
2.2 DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ .....	19
<b>3 ZAVEDENÍ SYSTÉMU HACCP VE ŠKOLNÍM STRAVOVÁNÍ</b> .....	<b>21</b>
3.1 ZDRAVOTNÍ NEBEZPEČÍ Z POTRAVIN.....	21
3.1.1 Biologická nebezpečí .....	21
3.1.2 Mikrobiologická nebezpečí.....	25
3.1.2.1 Rod <i>Bacillus</i> .....	25
3.1.2.2 Rod <i>Pseudomonas</i> .....	27
3.1.2.3 Rod <i>Staphylococcus</i> .....	28
3.1.2.4 Rod <i>Micrococcus</i> .....	29
3.1.2.5 Čeleď <i>Enterobacteriaceae</i> .....	30
3.1.3 Chemická nebezpečí.....	33
3.1.4 Fyzikální nebezpečí.....	34
<b>4 SYSTÉM HACCP VE ŠKOLNÍ JÍDELNĚ HORNÍ MOŠTĚNICE</b> .....	<b>36</b>
4.1 VYMEZENÍ VÝROBNÍ ČINNOSTI .....	36
4.2 STANOVENÍ KONTROLNÍCH A KRITICKÝCH BODU.....	39
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>41</b>
<b>5 METODIKA A MATERIÁL</b> .....	<b>42</b>
5.1 POUŽITÉ PŘÍSTROJE A POMŮCKY .....	42
5.2 POUŽITÉ PŮDY A MÉDIA.....	43
5.3 POUŽITÉ ROZTOKY A CHEMIKÁLIE.....	44
5.4 MIKROBIOLOGICKÁ ANALÝZA ŠKOLNÍ JÍDELNY.....	44
5.4.1 Vzorky jídel.....	44
5.4.2 Vzorky stěrů .....	45
5.4.3 Gramovo barvení.....	46



<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE</b> .....	<b>47</b>
6.1	VZORKY JÍDEL .....	47
6.2	VZORKY STĚRŮ .....	48
	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>54</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>57</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>58</b>
	<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>59</b>

## ÚVOD

Na světě existuje mnoho potravin, které mohou být různě kontaminovány. Jedním z typů nákazy je kontaminace bakteriemi, a proto byl vyvinut systém HACCP. Tento systém udává, jaké prostředky a postupy jsou nezbytné k tomu, aby se těmto kontaminacím předcházelo.

HACCP je zkratka anglického názvu Hazard Analysis and Critical Control Points, v překladu to znamená analýza nebezpečí a kritické kontrolní body. Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body se vytvářejí pomocí sedmi základních bodů, jimiž jsou provedení analýzy nebezpečí, stanovení kritických bodů, stanovení znaků a hodnot kritických mezí v kritických bodech, vymezení systému sledování v kritických bodech, stanovení nápravných opatření, zavedení ověřovacích postupů a zavedení dokumentace.

Přínos systému HACCP spočívá ve snižování rizik ohrožujících zdraví spotřebitele. Jedním z dalších velkých výhod je, že chrání výrobce nebo prodejce v případě vymáhání náhrad za případné poškození zdraví.

Systém HACCP funguje podle následujících legislativních předpisů. Na území Evropských společenství (ES) se systém HACCP řídí nařízeními, která jsou součástí tzv. hygienického balíčku. Mezi další velmi důležitá nařízení potravinového práva patří nařízení č. 178/2002. V České republice se danou problematikou zabývá zákon č. 258/2000 Sb., v platném znění a vyhláška č. 137/2004 Sb., ve znění vyhlášky č. 602/2006 Sb.

Jednou z důležitých kapitol je kapitola, která se zabývá definicemi základních pojmů, mezi něž např. patří kritický bod, kontrolní bod, hygiena potravin, potravina, atd.

Praktická část této práce se zabývá mikrobiologickou analýzou školní jídelny Mateřské a Základní školy Horní Moštěnice. Analýza spočívala v odběru vzorků jídel a odebrání stěrů z míst jídelny. Cílem analýzy bylo ověření fungování systému HACCP.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 SYSTÉM HACCP

HACCP (zkratka anglického názvu „Hazard Analysis and Critical Control Point“ = analýza nebezpečí a kritické kontrolní body) je preventivní postup, který spočívá ve vytvoření systému kontroly nad procesem výroby, manipulací, surovinami, prostředím, pracovníky tak, že se vzniku nebezpečí ohrožujících zdraví zákazníka předchází [1].

### 1.1 Historie HACCP

Systém HACCP byl vyvinut pro americký Národní úřad pro letectví a kosmonautiku (NASA) v šedesátých letech minulého století. V sedmdesátých letech se HACCP začal rozšiřovat do zpracovatelských potravinářských podniků, v roce 1985 doznal využití v potravinářském průmyslu [2]. Mezinárodní komise pro mikrobiologické specifikace potravin (ICMSF) doporučila systém HACCP i pro kontrolu mikrobiologických rizik v potravinářském průmyslu. Celosvětového uznání dosáhl systém HACCP tím, že na společném zasedání komise Codex Alimentarius mezinárodních organizací FAO a WHO schválili dokument „Kodexová směrnice pro aplikaci systému HACCP v praxi“ [3].

### 1.2 Postup pro zavedení HACCP

Pro zavádění tzv. „tradičního“ systému HACCP byl formulován postup, který zahrnuje sedm základních principů [1, 4]:

#### 1. Provedení analýzy nebezpečí

HACCP uplatňuje základní a nevýznamnější principy, mezi něž patří nalézání zdrojů možného ohrožení bezpečnosti potravin v průběhu celého procesu, tedy od surovin po konzumaci výrobku, respektive v té části cesty, za kterou má odpovědnost dodavatel surovin, výrobce a prodejce. Pro nalezení možných problémů využíváme jednotlivé kroky, např. operace druhu zpracované potraviny atd. Výsledkem je shromáždění všech možných zdrojů nebezpečí a zároveň pojmenování současných postupů. Stanovenými postupy je tak zajištěno pravděpodobné ohrožení bezpečnosti potravin a snaha o eliminaci nebo redukci tohoto ohrožení bezpečnosti na minimum.

## **2. Stanovení kritických bodů (CCP)**

Jsou sestaveny kroky kritické pro bezpečnost produktu. V daných krocích lze na základě určitého znaku sledovat, zdali daná operace (krok) směřuje žádoucím způsobem. Zároveň existuje ještě jedna možnost, a to náprava během zpracování daného produktu při nedodržení stanovených podmínek. Tuto nápravu je možné provést tak, aby se produkt nevyrobil nebo se neprodal jako závadný.

## **3. Stanovení znaků a kritických mezí v kritických bodech**

Existuje limit, jímž je stanovena hranice, po kterou je možno výrobek vyrábět za jednoznačně bezpečných podmínek. Při překročení nebo nedodržení této hranice hrozí nebezpečí porušení zdravotní nezávadnosti potravin, pokrmů či výrobků. Znakem rozumíme např. teplotu, vlhkost, čistotu, stupeň propečení apod.

## **4. Vymezení systému sledování v kritických bodech**

Je popsán způsob a frekvence sledování znaků v kritických bodech.

## **5. Stanovení nápravných opatření pro každý kritický bod**

Je sestaven postup pro případ, že sledovaná činnost, krok, operace neprobíhá správným způsobem tak, aby nebyl vyroben zdravotně závadný výrobek.

## **6. Zavedení ověřovacích postupů**

Postupy, kterými se ověřuje, zda systém funguje správně.

## **7. Zavedení evidence a dokumentace**

Je k dispozici dokumentace, která zahrnuje jednotlivé etapy tvorby systému a postupy. Kromě toho jsou sepsány a uloženy záznamy o sledování kritických bodů a o ověřování systému.

Dále lze zavádět tzv. systém „plného“ HACCP vycházející z „tradičního“ systému HACCP (obsahuje sedm principů v souladu se zásadami Codex Alimentarius). Postup je popsán v evropské i národní legislativě, vychází z Codex Alimentarius a zahrnuje následující kroky [5, 6]:

### **1. Vymezení činnosti a odpovědnosti provozovatele**

Systém kritických bodů musí zahrnovat všechny činnosti a veškerý vyráběný sortiment. Musí být součástí dokumentace.

### **2. Ustavení pracovní skupiny pro tvorbu systému kritických bodů**

Při tvorbě a udržování provozovny se podílí všichni pracovníci. Bývá sestaven požadující tým tvořený odborníky, kteří zajišťují funkčnost systému.

### **3. Specifikace výrobku**

To znamená popis pokrmu (skupin pokrmu, jednotlivé komponenty pokrmu), základní charakteristiky pokrmu (údaje týkající se zdravotní nezávadnosti) a shrnutí informací o surovinách (včetně informací o produktu v různých fázích zpracování).

### **4. Zjištění očekávaného použití pokrmu**

Použití vychází z Codex Alimentarius, bývá zahrnován do specifikace výrobku.

### **5. Popis technologických postupů**

Jde o diagram výrobního procesu, podle kterého se provádí analýza nebezpečí. Součástí diagramu by měly být další údaje:

- přehled používaných surovin
- situační plánek objektu a rozmístění zařízení
- údaje o maximálních prodlevách a teplotách
- podmínky skladování
- pohyb osob
- postupy čištění a dezinfekce
- místa, kde hrozí křížení cest
- činnosti prováděné v jednotlivých krocích

### **6. Potvrzení diagramu výrobního procesu za provozu**

Smyslem diagramu je zajistit, aby analýza nebezpečí probíhala podle úplného postupu při výrobě a uvádění pokrmů do oběhu. Současně má být ověřeno, že podklady pro hledání možných zdrojů nebezpečí při prováděných činnostech jsou úplné a platí pro daný provoz.

### 1.3 Přínos systému HACCP

Správně zavedený a fungující systém kritických bodů snižuje riziko ohrožení zdraví spotřebitele a chrání výrobce nebo prodejce v případě vymáhání náhrad za případné poškození zdraví. Správně vedená dokumentace systému HACCP (včetně právních předpisů) prokazuje minimalizaci sankcí ze strany státního dozoru. Zaváděním systému HACCP provozovatel získá [7]:

- zachování kvality a zdravotní nezávadnosti potravinářských výrobků
- minimalizaci výrobních ztrát a úsporu nákladů
- přehledný a jasně definovaný kontrolní systém
- profesionální image, spokojenost a důvěru zákazníka
- splnění zákonné povinnosti

### 1.4 Správná hygienická a výrobní praxe, souvislost s HACCP

Správná hygienická a výrobní praxe je dodržování všech hygienických předpisů a zásad v procesu výroby potravin, jak při jejím zpracování, při uvádění do oběhu, tak při uplatňování hygienických zásad, které odpovídají současným znalostem o bezpečnosti potravin. Správná hygienická a výrobní praxe umožňuje provozovatelům kontrolovat rizika při ohrožení bezpečnosti pokrmů či potravin a prokazovat shodu, aniž by museli přistupovat k formálnímu postupu HACCP. Postupy správné praxe popisují metody kontroly rizik, zahrnují významná rizika, definují postupy na kontrolu rizik a náprav na opatření. Správné uplatnění principů správné praxe může zjednodušit zavádění HACCP. Převážně v „malých“ provozovnách lze zjednodušeně implementovat požadavky HACCP aniž by provozovatelé museli přistupovat k tzv. „plnému“ systému HACCP [5].

### 1.5 Postupy zjednodušení systému v malých provozovnách

Současná legislativa umožňuje jednodušší přístup k zavedení systému kritických bodů v malých provozovnách. Tyto přístupy vyplývají z materiálů komise ES SANCO/1955/2005 ze dne 30. 8. 2005 návod pro implementaci postupů založených na principech HACCP a podporu implementace principů HACCP v určitých potravinářských firmách [3].

Svaz obchodu a cestovního ruchu ČR zpracoval ve smyslu nařízení (ES) č. 852/2004 „Příručku správné praxe.“ V této příručce jsou doporučeny postupy k interpretaci tohoto nařízení včetně flexibilní aplikace systému HACCP v malých potravinářských provozech [7, 4].

### 1.5.1 Definování nezbytných požadavků

Základem pro zajištění zdravotně nezávadných výrobků je dodržování a zajištění bezpodmínečně nutných požadavků hygieny, obsahující zejména [3]:

- požadavky na infrastrukturu (budova, umístění) a zařízení
- požadavky na suroviny
- požadavky na bezpečné zacházení s potravinami
- bezpečné nakládání s potravinových odpadem
- bezpečné postupy regulace škůdců
- sanitační opatření
- zajištění kvality vody
- zachování chladicího řetězce
- zdravotní stav zaměstnanců
- dodržování osobní hygieny
- zajištění proškolení personálu

Tyto požadavky jsou stanoveny v právních předpisech Evropských společenství [1].

### 1.5.2 Rozdělení typů provozoven, shrnutí požadavků

Provozovny, kde se neprovádí výroba, příprava ani zpracování potravin (nehrozí zásadní nebezpečí zdravotního ohrožení spotřebitele), tj. například výčep, pohostinství, bary, herny. Do této skupiny mohou patřit jednoduché činnosti spojené s úpravou potravin (např. krájení uzenin). V těchto provozovnách lze zajistit bezpečnost dodržování nezbytných požadavků [4].

Provozovny, kde se provádí výroba, příprava a zpracování (nelze vyloučit zásadní nebezpečí zdravotního ohrožení spotřebitele), nižší kapacita výroby, malý počet zaměstnanců



v zařízeních poskytujících stravovací služby (např. teplá jídla, studené pokrmy, cukrářské výrobky, apod.). V těchto zařízeních nemusí být zaveden „plný“ HACCP, ale musí být analýzou doložen postup bezpečné správné hygienické praxe [3].

Provozovny, kde se provádí výroba, příprava a zpracování potravin (nelze vyloučit zásadní nebezpečí zdravotního ohrožení spotřebitele), jde o vyšší míru rizika z hlediska cílové skupiny spotřebitelů, množství postižených osob, apod. Lze uplatnit [4, 5]:

- generický HACCP – speciální typ postupů správné praxe. Postupy naznačují rizika a kontroly společné pro určité procesy, které jsou lineární a pravděpodobnost rizika je vysoká
- plný HACCP – uplatňuje se ve velkokapacitních provozovnách

Zásadním požadavkem je zajistit výrobu a distribuci, resp. podávání zdravotně nezávadných potravin nebo pokrmů, a zajistit dodržení hygienických podmínek při jejich výrobě a uvádění do oběhu. Doporučení ke zjednodušení a přizpůsobení systému prováděným činnostem a velikosti provozovny, umožňují provozovateli vytvořit přiměřený systém odpovídající jeho potřebám. Kromě splnění základních hygienických požadavků musí provozovatel znát všechny zdroje zdravotních nebezpečí a doložit jejich dostatečné ovládnutí [1].

Svaz obchodu a cestovního ruchu ČR doporučuje provozovatelům, kde se neprovádí výroba, příprava ani zpracování potravin, prokázat naplnění požadavků doložením shody. Ostatním provozovatelům zpracovat přiměřenou analýzu nebezpečí, tj. seznam možných zdrojů zdravotních nebezpečí při prováděných činnostech a postupů ovládnutí těchto nebezpečí. Vyšší míra uplatnění principů závisí na rozhodnutí provozovatele a může zahrnovat doložené postupy správné hygienické a výrobní praxe až plné zavedení systému kritických bodů [3, 7].

## 2 PŘEDPISY LEGISLATIVY PRO HYGIENU VEŘEJNÉHO STRAVOVÁNÍ

Podle tuzemského práva se těmito předpisy upravujícími problematiku veřejného stravování zabývá zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění a vyhláška č. 137/2004 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologických závažných, ve znění vyhlášky č. 602/2006 Sb. [3].

Od 1. ledna 2006 vstoupila na území Evropských společenství plně v účinnost nařízení Evropského Parlamentu a Rady. Tyto orgány jsou součástí tzv. hygienického balíčku, obsahující následující nařízení [4]:

- č. 852/2004 ze dne 29. dubna 2004 o hygieně potravin
- č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu
- č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě
- 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

Mezi základní předpisy potravinového práva patří [8]:

- Nařízení EP a Rady 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
- Nařízení EP a Rady č. 1935/2004 ze dne 27. října 2004, o materiálech a předmětech určených pro styk s potravinami a o zrušení směrnice 80/590/EHS a 89/109/EHS
- Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny – novelizace ES 1441/2007
- Nařízení Komise (ES) č. 37/2005 ze dne 12. ledna 2005, o sledování teplot v přepravních a skladovacích prostředcích, úložných a skladovacích prostorech pro hluboce zmrazené potraviny určené k lidské spotřebě

## 2.1 Další legislativa související s HACCP

Kromě předpisů legislativy pro hygienu veřejného stravování se touto problematikou zabývají další nařízení, zákony, vyhlášky, případně dokumenty [8]:

- ES SANCO/1955/2005 ze dne 30. srpna 2005 návod pro implementaci postupů založených na principu HACCP a usnadnění HACCP v malých potravinářských podnicích
- zákon č. 110/1997 Sb. ze dne 24. dubna 1997 o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů
- vyhláška č. 196/2002 Sb. ze dne 10. května 2002 o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby
- zákon 634/1992 Sb. ze dne 16. prosince 1992 o ochraně spotřebitele, v platném znění
- zákon 166/1999 Sb. ze dne 13. července 1999 o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění

## 2.2 Definice základních pojmů

**HACCP** – Hazard Analysis and Critical Control Point – analýza nebezpečí a kritické kontrolní body [4]

**Kritická mez** – znaky a jejich hodnoty, které tvoří hranici mezi přípustným a nepřípustným stavem v kritickém bodě [8]

**Kritický bod (CCP)** – technologický úsek (postup nebo operace výrobního procesu či procesu uvádění potravin na trh), ve kterém je největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti potravin a v němž se uplatňuje ovládání různých druhů nebezpečí ohrožujících nezávadnost potravin s cílem zamezit, vyloučit, popřípadě zmenšit tato nebezpečí [8]

**Dokumentace systému HACCP** – soubor dokumentů popisující systém HACCP, včetně postupů pro zavádění systému, který současně dokumentuje jeho trvalou aplikaci [4]

**Implementace** – zavádění realizace [1]

**Kontrolní bod (CP)** – jakýkoliv krok procesu, kterým mohou být ovládnuty biologické, chemické nebo fyzikální faktory [8]

**Analýza rizika** – proces skládající se ze tří vzájemně propojených součástí: posouzení rizika, řízení rizika, výměna informací o rizicích mezi jednotlivými články potravinového řetězce [9]

**Hygiena potravin** – opatření a podmínky nezbytné pro omezování rizik a pro zajištění vhodnosti potravin pro lidskou spotřebu s přihlédnutím k jejímu určitému použití [9]

**Riziko** – míra pravděpodobnosti nepříznivého účinku na zdraví vyplývajícího z nebezpečí a závažnosti daného účinku [9]

**Potravina** – jakákoli látka nebo výrobek zpracovaný, částečně zpracovaný nebo nezpracovaný, který je určen ke konzumaci člověkem nebo u které lze důvodně předpokládat, že ji člověk bude konzumovat [10]

**Potravinářský podnik** – veřejný nebo soukromý podnik (ziskový či neziskový) vykonávající činnost související s jakoukoli fází výroby, zpracováním a distribucí potravin [9]

**Nebezpečí** – biologický, chemický nebo fyzikální činitel v potravině, který může porušit její zdravotní nezávadnost [8]

**Mikrobiologické kritérium** – kritérium vymezující přijatelnost produktu, části potravin nebo procesu na základě nepřítomnosti, přítomnosti či počtu mikroorganismů nebo na základě množství jejich toxinů na jednotku hmotnosti, objemu, plochy či části [11]

**Školní stravování** – rozumí se stravovací služby pro děti, žáky, studenty a další osoby, jímž je poskytováno stravování v rámci hmotného zabezpečení: plného přímého zaopatření, v rámci preventivně výchovné péče formou celodenních služeb, případně internátních služeb [12]

**Codex Alimentarius** – byl založen v roce 1962 Organizací pro zemědělství a výživu (FAO) a Světovou zdravotnickou organizací (WHO). Úkolem Codex Alimentarius je připravovat normy, doporučení a směrnice pro ochranu zdraví, zajištění poctivé obchodní praxe a usnadnění mezinárodního obchodu [6]

### 3 ZAVEDENÍ SYSTÉMU HACCP VE ŠKOLNÍM STRAVOVÁNÍ

Systém HACCP je preventivní postup, který určuje a vyhodnocuje nebezpečí kontaminace jídla ještě předtím než vznikne, navíc tento stav dokumentuje. Cílem systému HACCP je dodržování správné výrobní praxe především v těch místech, kde je největší nebezpečí výroby zdravotně nezávadného pokrmu [1].

Zákonem č. 274/2003 Sb., je novelizován zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, tím vzniká povinnost vytvořit a provozovat systém zavedení kritických bodů pro všechna stravovací zařízení včetně školních jídelen, které jsou součástí SŠ, ZŠ a MŠ, nebo v samostatných školských stravovacích zařízeních [13].

#### 3.1 Zdravotní nebezpečí z potravin

Zdravotním nebezpečím z potravin (pokrmů) jsou činitelé představující bezprostřední příčinu ohrožení zdraví spotřebitelů (strávníků). Nebezpečí se podle své podstaty dělí na nebezpečí [4]:

- biologická
- mikrobiologická
- chemická
- fyzikální

##### 3.1.1 Biologická nebezpečí

Biologické nebezpečí představují parazité a škůdci, kteří se do organismu člověka dostávají potravou a vyvolávají onemocnění. Škůdci se rozumí hmyz, hlodavci, ptáci a jiná zvířata [14].

Provozovatelé potravinářských podniků musí zavádět odpovídající postupy pro regulaci škůdců, aby byly zpracované potraviny chráněny proti jakkoli kontaminaci. Musí být používány vhodné dezinfekční a deratizační prostředky k hubení. Všechny prostory je nutné často kontrolovat na výskyt hlodavců či hmyzu nebo projevů jejich činností [9].

**Nejčastější škůdci:**Myš domácí

Myš domácí je až 9 cm dlouhá (Obr. 1), obrovská rozmnožovací schopnost, upřednostňuje suché prostory, ale snadno se přizpůsobí i jiným podmínkám. Typický je myší zápach a známky nahlodání (papír, potraviny, textilie apod.) [15].



*Obr. 1 Myš domácí [15]*

Potkan

Potkan je všežravec (Obr. 2), žije v uzavřených skupinách a je velmi přizpůsobivý. Tento tvor dobře plave, šplhá a tak proniká do provozoven. Na člověka přenáší mnoho obávaných nemocí (salmonelózu, tyfus, cholera, úplavici apod.) [16].



*Obr. 2 Potkan [16]*

Moucha domácí

Moucha domácí je černé barvy (Obr. 3), 7-8 mm dlouhá, klade 2000 vajíček v místě rozkladu organických látek, upřednostňuje prostředí lidských a živočišných výměšků, znečišťuje tak potraviny a přenáší nemoci (původce tyfu, úplavice, cholery, tuberkulózy, sněti slezinné) [4].



Obr. 3 *Moucha domácí* [14]

### Masařka obecná

Masařka obecná je 8-16 mm dlouhá (Obr. 4) s tmavými pruhy na hrudi, zdržuje se na potravinech s vysokým obsahem bílkovin (maso, sýry, ryby) [14].



Obr. 4 *Masařka obecná* [14]

### Mravenec farao

Dělnice mravence farao jsou 2-2,5 mm dlouhé (Obr. 5), jantarově žluté, hrot zadečku mají tmavý. Mravenec farao se vyskytuje ve vytápěných budovách (velkokapacitní kuchyně, pekárny, cukrárny apod.). Svá hnízda tito mravenci kladou za zdivo [15].



*Obr. 5 Mravenec farao [17]*

### Rus domácí

Rus domácí je 10-15 mm dlouhý (Obr. 6), žlutě až hnědě zbarvený, upřednostňuje tmavá vlhká místa a pro potravu si chodí v noci. Tento živočich je všežravec a může poškodit i organické materiály [17].



*Obr. 6 Rus domácí [17]*

### Šváb obecný

Šváb obecný je 20-28 mm dlouhý (Obr. 7), je tmavohnědě až černě zbarven. Šváb obecný přenáší onemocnění, z nichž některá mohou přežít i v mrtvých jedincích švábů (např. salmonely) [14].





Obr. 7 Šváb obecný [14]

### 3.1.2 Mikrobiologická nebezpečí

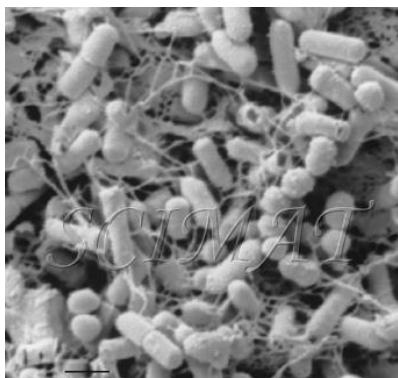
Mikrobiologická nebezpečí představují mikroorganismy, které se do organismu člověka dostávají potravou a vyvolávají onemocnění. Příčinami mikrobiální kontaminace mohou být [1]:

- suroviny obsahující mikroorganismy, případně mikrobiální toxiny
- nedodržení technologických postupů, včetně skladování
- nedostatečně prováděná sanitace
- nedostatečná osobní hygiena pracovníků

#### 3.1.2.1 Rod *Bacillus*

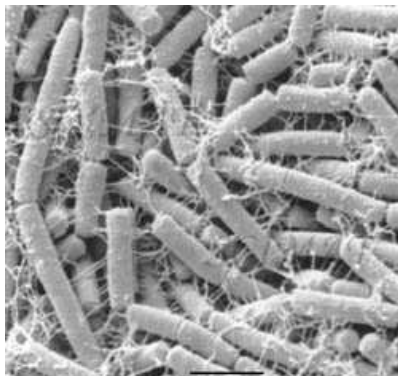
Rod *Bacillus* se taxonomicky zařazuje do skupiny sporotvorných tyčinek a sporotvorných koků. Patří do čeledi *Bacillaceae*. Rod *Bacillus* je velmi rozsáhlý a v přírodě velmi rozšířený. Druhy tohoto rodu tvoří většinou grampozitivní tyčinky. Většina druhů má velmi aktivní amylolytické enzymy, řada druhů má pektolytické enzymy a většina druhů má velmi aktivní proteolytické enzymy [18].

*Bacillus subtilis* je nejrozšířenějším druhem rodu *Bacillus* (Obr. 8), je téměř všudypřítomný. *B. subtilis* tvoří poměrně malé peritrichální buňky (0,7 x 2 až 3 μm), produkuje několik polypeptidových antibiotik. Bakteriální *amylasy* získané z *Bacillus subtilis* se uplatňují v pivovarnictví a v textilním průmyslu [19].



Obr. 8 *Bacillus subtilis* [19]

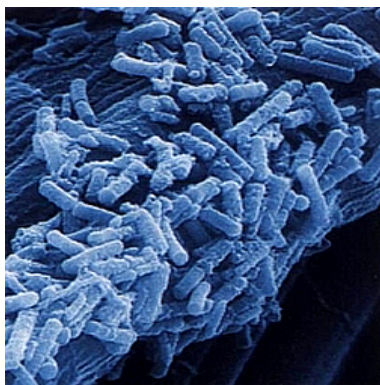
Psychrotrofní kmeny *Bacillus cereus* jsou běžnou kontaminací čerstvého a pasterizovaného mléka a smetany. *Bacillus cereus*, který patří mezi druhy s poměrně velkými buňkami (Obr. 9), produkuje při růstu na polysacharidových substrátech toxiny, které způsobují otravy, doprovázené průjmami nebo zvracením. Nejčastější příčinou těchto otrav jsou potraviny obsahující obiloviny nebo škrob (např. polévky, rýže, pudinky, bramborová kaše apod.) [20].



Obr. 9 *Bacillus cereus* [21]

Z dalších druhů sem patří například *Bacillus sphaericus* rovněž způsobující otravu. *Bacillus anthracis* je původcem onemocnění sněti slezinné. Velký význam v konzervářenském průmyslu mají termofilní bacily, jejichž spory jsou silně termorezistentní, takže často přežívají tepelný sterilizační zákrok. Patří sem především *Bacillus stearothermophilus*, který je schopen aktivního růstu za nepřístupu kyslíku a může být příčinou tzv. plynuprostého kysnutí nekyselých konzerv (Obr. 10). Je schopen se rozmnožovat nad pH 4,8 a intenzivně

při teplotě 55-65°C. Aby se zabránilo činnosti *Bacillus stearotherophilus* v teplem sterilovaných konzervách při zvýšené teplotě, je třeba konzervy po sterilaci ihned zchladit [22].



Obr. 10 *Bacillus stearotherophilus* [23]

Co se týče výskytu v potravinách, rod *Bacillus* tvoří převážnou část mikroflóry kakaa. Spory bacilů mohou být součástí hotové čokolády a čokoládových cukrovinek. Zástupci rodu *Bacillus* se mohou podílet na kažení konzerv sterilovaných teplem a na bombážích. Výskyt *Bacillus cereus* a *Clostridium perfringens* indikuje nedostatečnou sterilaci, neboť jejich spory jsou citlivější vůči teplu než spory *Clostridium botulinum* [23].

### 3.1.2.2 Rod *Pseudomonas*

Rod *Pseudomonas* řadíme do čeledi *Pseudomonadaceae* a skupiny gramnegativních aerobních tyčinek a koků. *Pseudomonas* jsou přísně aerobní bakterie, které využívají nejrůznější organické sloučeniny jako zdroj energie a uhlíku. Některé druhy *Pseudomonas* se používají pro průmyslové oxidace. Řada pseudomonád tvoří fenazinová barviva žlutých, zelených, modrých nebo červených odstínů, které uvolňují do růstového prostředí. Tím způsobují mimo jiné nežádoucí zbarvení potravin. Některé druhy uvolňují do prostředí fluoreskující žlutozelené barvivo. Určité druhy vyvolávají v potravinách cizí vůně, pachy nebo pachuti. Pseudomonády patří k nejpočetnějším mikroorganismům na povrchu masa. Mají silné proteolytické a lipolytické účinky. Většinou jsou psychrofilní povahy, takže jejich nežádoucí činnost v potravinách probíhá při poměrně nízkých skladovacích teplotách [24].

Některé druhy (např. *Pseudomonas aeruginosa* aj.) jsou patogenní i pro člověka, zvířata i rostliny, některé druhy jsou patogenní pouze pro rostliny (např. *Pseudomonas syringae*).

Po morfologické stránce jsou to monotrichní nebo lofotrichní tyčinky. Jsou hostiteli specifických bakteriofágů [18].

Zástupci rodu *Pseudomonas* způsobují nežádoucí chuťové a barevné změny ve vejcích. *Pseudomonas aeruginosa* produkuje modrozelený pyokyanin, *P. fluorescens* žlutozelený pyofluorescein a *P. putida* červený pyorubin [24].

Pseudomonády se také podílejí na kažení kosmetických přípravků. Rozkládají parafinové uhlovodíky i estery kyseliny parahydroxybenzoové používané jako konzervační činidlo. Tvorbou pyocyaninu způsobují pseudomonády někdy i modrozelené zbarvení přípravků. Mají silné proteolytické účinky stejně jako další bakterie, například *Serratia marcescens*, *Bacillus cereus* a *Bacillus subtilis*. Zástupci rodu *Pseudomonas* společně s rodem *Acinetobacter* a *Moraxella* se podílejí na kažení drůbežího masa. Jsou to silně proteolytické mikroorganismy, schopné i lipolytické aktivity. Pomnožení pseudomonád vede ke zvýšení pH vlivem zvýšení obsahu amoniaku, a tím i ke vzniku zápachu [23].

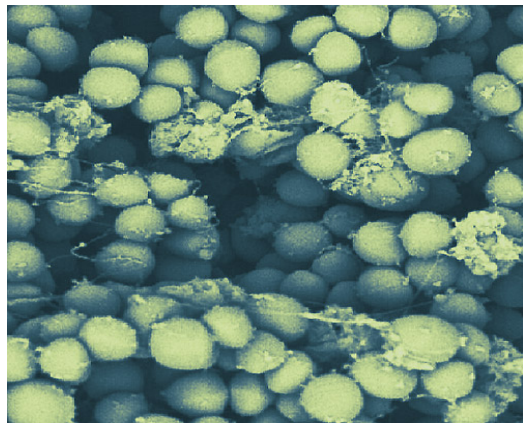
### 3.1.2.3 Rod *Staphylococcus*

Rod *Staphylococcus* řadíme mezi grampozitivní koky. V současné době je řazen do samostatné čeledě *Staphylococcaceae*. Bakterie rodu *Staphylococcus* mají aerobní i anaerobní metabolismus, zkvašují cukry za tvorby organických kyselin. Tvoří žluté až oranžové kolonie, někdy bílé. Nejčastěji se stafylokoky vyskytují na kůži a mukózních membránách teplokrevných zvířat a člověka [18].

*Staphylococcus aureus* je patogenní druh způsobující např. anginu. Výskyt *S. aureus* v potravinách živočišného nebo rostlinného původu představuje závažný zdravotní a ekonomický problém. *S. aureus* tvoří buněčné exoprodukty nazývané enterotoxiny (Obr. 11). Jde o bílkoviny s nízkou molekulární hmotností, které vedou k tzv. enterotoxikóze. Enterotoxikózu doprovází těžké zvracení, průjem, střevní a svalové křeče, bolesti hlavy, pocení a celková slabost. Stafylokokové infekce z jídla jsou obecně spojeny s ruční manipulací s potravinami [25].

Vážným problémem je přítomnost *Staphylococcus aureus* v lahůdkářských výrobcích, zejména v těch, které obsahují vejce nebo majonézu. Dostane-li se do potravin, produkuje tam enterotoxiny bílkovinné povahy, které mohou způsobit závažné až smrtelné otravy. Některé lze inaktivovat delším varem Pro bakterie *Staphylococcus aureus* jsou totiž optimálním růstovým prostředím vejce. Jeho výskyt jak v tekutém, tak v sušeném vaječném

výrobku, může způsobit vážné potíže, neboť vaječná hmota je používána jako surovina do dalších potravin, jako jsou těstoviny, cukrářské a lahůdkářské výrobky. Tím nastává tzv. sekundární kontaminace dalších potravin [22].



Obr. 11 *Staphylococcus aureus* [23]

Stafylokokový enterotoxin byl objeven dokonce i v sýru Čedar. Za běžných podmínek je růst *Staphylococcus aureus* pomalejší než u ostatních mikroorganismů způsobujících kažení potravin. Pokud je však běžná mikroflóra potlačována (například nízkou vodní aktivitou), pak *S. aureus* může přerůst a stát se dominantní. Minimální teplota růstu *S. aureus* je 7 °C. Výskyt *Staphylococcus aureus* je nebezpečný také v sýrech balkánského typu uchovávaných ve slaném nálevu, kde může dlouhodobě přežívat, a to i několik týdnů [23].

*Staphylococcus aureus* se rozmnožuje i za 10% chloridu sodného a je hostitelem řady bakteriofágů. *Staphylococcus aureus* rozeznáme od zbývajících druhů (např. *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. intermedius*, *S. xylosus*, apod.), které netvoří toxiny, na základě jeho schopnosti koagulovat krevní plazmu [26].

#### 3.1.2.4 Rod *Micrococcus*

Mezi grampozitivní koky patří také rod *Micrococcus*, který řadíme do čeledi *Micrococaceae*. Rod *Micrococcus* zahrnuje přísně aerobní druhy tvořící balíčky nebo shluky buněk. Všechny jsou schopny růstu v přítomnosti 5 % chloridu sodného, čehož se využívá při jejich stanovení. Vyskytují se hlavně v solených potravinách, kde mohou tvořit žluté, oranžové až intenzivně růžové kolonie. Toto zbarvení je způsobeno nerozpustnými karotenoidními barvivy přítomnými v jejich buňkách. Tato barviva chrání buňky před letálními účinky ultrafialové složky slunečního světla, a proto se uvedené bakterie vyskytují jako častá

vzdušná kontaminace. U rodu *Micrococcus* jsou dnes uznávány pouze tři druhy: *M. luteus*, *M. roseus* a *M. varians* [24].

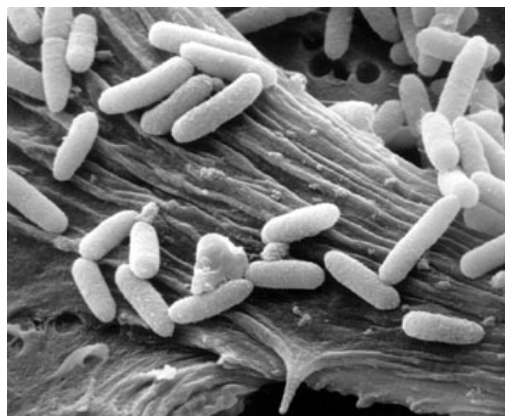
Mikrokoky jsou součástí mikroflóry chlazeného masa, uzeného masa a šunky a jsou převládající mikroflórou v mléce zdravých krav. Jsou to jedni z činitelů, které mohou znehodnocovat kosmetické přípravky, jelikož jsou schopni částečně hydrolyzovat tuky za vzniku glycerolu a vyšších mastných kyselin [22].

### 3.1.2.5 Čeleď *Enterobacteriaceae*

Čeleď *Enterobacteriaceae* zahrnuje rod *Escherichia* a patří sem také střevní patogeny jako *Salmonella*, *Shigella* a dále rod *Serratia* a *Yersinia*. Zástupci čeledi *Enterobacteriaceae* jsou gramnegativní tyčinky se zaoblenými konci, dlouhé 2 až 3  $\mu\text{m}$ . Růstové optimum je 37 °C [16]. Příslušníci této čeledě fermentují glukosu na organické kyseliny za tvorby plynu, jsou oxidáza negativní a jsou-li pohybliví na základě peritrichálně umístěných bičíků [24]. Enterobakterie jsou nesporotvorné, mají respirační i fermentační metabolismus, jsou tedy fakultativně anaerobní a jsou prototrofní [20].

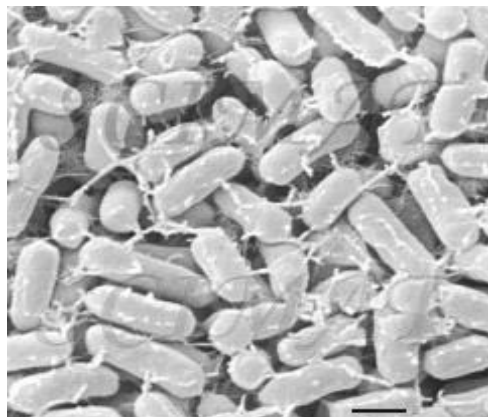
*Escherichia coli* (Obr. 12) se nachází ve spodní části střevního traktu člověka a teplokrevných zvířat a vyskytuje se logicky i ve výkalech. Je nejprozkoumanějším mikrobiálním druhem, neboť slouží jako modelový organismus pro biochemické, genetické i fyziologické studie [25]. *Escherichia coli* zkvašuje cukry (např. glukosu, laktosu, některé pentosy a alkoholické cukry) za intenzivní tvorby kyselin a plynu [18].

Je známo přes 700 serotypů *E. coli* podle antigenů O, H a K. *E. coli* může vyvolat tři typy onemocnění člověka: infekce močových cest (UTI – Urinary Tract Infections), neonatální meningitidu a infekce gastrointestinálního traktu. Tyto tři skupiny infekcí závisí na specifickém souboru patogenních faktorů. Jako patogen je *E. coli* nejlépe známá svou schopností vyvolat střevní onemocnění. V současnosti se rozlišuje 5 tříd (virotypů) *E. coli*, které způsobují průjmová onemocnění: enterotoxigenní *E. coli* (ETEC), enteroinvazivní *E. coli* (EIEC), enterohemoragické *E. coli* (EHEC), enteropatogenní *E. coli* (EPEC) a enteroagregativní *E. coli* (EAaggEC) [27]. K přenosu dochází z člověka na člověka nebo také kontaminovanými potravinami, jako jsou např. syrové hovězí maso, syrové mléko, sýry z nepasterovaného mléka, syrová zelenina, tepelně neošetřená jablečná šťáva a nedostatečně tepelně opracované výrobky [22].



Obr. 12 *Escherichia coli* [28]

Rod *Salmonella* zasluhuje zvláštní pozornost při hodnocení mikrobiálního stavu vajec. V systému HACCP jsou salmonely, resp. některé druhy, řazeny do čtvrtého stupně nebezpečí. Představují nebezpečí mírné a přímé, s možností plošného rozšíření. Salmonely jsou poměrně odolné bakterie. Minimální teplota růstu je podle nejnovějších zdrojů 2 až 6 °C. K vysokým teplotám jsou citlivé, spolehlivě hynou po 10 minutovém záhřevu při 70 °C. Minimální hodnota aktivity vody pro rozmnožování je 0,95. Salmonely jsou bohužel značně odolné vůči běžným technologickým úpravám potravin jako je sušení, mražení, solení a uzení. V poslední době se stává závažným zdravotním i ekonomickým problémem onemocnění způsobená salmonelami. Z 20 % jsou zdrojem onemocnění vejce. Ta mohou být kontaminována na povrchu skořápky nebo i ve vaječném obsahu. Nejvyšší výskyt salmonel na skořápce je u vajec vodní drůbeže (kachen), a proto se vejce vodní drůbeže nesmí u nás používat k potravinářským účelům. Slepíčí vejce, příp. výrobky obsahující vejce jsou totiž nejdůležitějším zdrojem alimentárních salmonelóz. Pravděpodobnost přežití salmonel na skořápce a jejich průnik do vaječného obsahu závisí na teplotě a podmínkách skladování vajec. Ve vlhkém prostředí přežívá *S. enteritidis* (Obr. 13) na skořápce při 7 °C až 12 dní. V suchém prostředí hyne i při pokojové teplotě během 1 dne [29].



Obr. 13 *Salmonella enteritidis* [30]

*Salmonella typhi* způsobuje velmi vážné a často i smrtelné střevní onemocnění lidí, tzv. břišní tyf. Břišní tyf se projevuje silnými bolestmi břicha, malátností a vysokými teplotami [25].

Inkubační doba trvá jeden až tři týdny. Infekce se do zažívacího traktu dostává potravinami nebo pitnou vodou. Během nemoci jsou bakterie vylučovány výkaly nemocného. Někteří lidé jsou k tomuto onemocnění odolní a působí jako bacionosiči [27].

*Salmonella enteritidis* se vyskytuje často v trusu ptáků, odkud se může dostat do potravin třeba při nevhodném skladování nebo následném převozu potravin ke spotřebiteli. U člověka vede k lehčím onemocněním, která mají krátkou inkubační dobu a jsou spojena s průjmy a často i zvracením. Tento typ onemocnění se označuje jako salmonelóza. Tu vyvolává také druh *Salmonella choleraesuis* (cholery vepřů). Salmonelóza může být smrtelná především u kojenců nebo malých dětí. Druhy rodu *Salmonella* jsou hostiteli specifických bakteriofágů. Od *Escherichia coli* se liší schopností využívat citrát jako zdroj uhlíku a neschopností zkvašovat laktosu [31].

Rod *Serratia* se taxonomicky zařazuje do čeledi *Enterobacteriaceae*. Zástupci rodu *Serratia* mají tvar rovných tyčinek, které jsou gramnegativní, fakultativně anaerobní a jsou schopny pohybu pomocí bičíků. Způsob výživy je chemoorganotrofní. Optimální inkubační teplota je 37 °C. Tento rod se vyskytuje v půdě, vodě a na povrchu rostlin. Bakterie rodu *Serratia* bývají zpravidla polyresistentní. *Serratia marcescens* patří k tzv. hnilobným bakteriím, které rozkládají bílkoviny a dusíkaté látky [20].



### 3.1.3 Chemická nebezpečí

Chemická nebezpečí jsou chemické látky v surovině, potravině a následně v pokrmu. Tyto látky mohou vyvolat poškození zdraví konzumenta. Mezi chemické nebezpečí patří [4]:

- Přírodní toxické látky – nacházejí se v potravinách, surovinách (např. solamin v syrových bramborách, jedy hub)
- Cizorodé látky
  - agrochemikálie (např. rezidua pesticidů, hnojiv, veterinárních léčiv)
  - aditivní látky
  - kontaminanty z obalových materiálů, zařízení apod. (všechny materiály a předměty, které přichází do styku s potravinami musí splňovat požadavky nařízené ES č. 1935/2004, zákona a prováděcí vyhlášky č. 38/2001 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky určené pro styk potravinami a pokrmy, ve znění pozdějších předpisů)
  - kontaminanty z nevhodně použitých přípravků (např. oleje, mazadla, těžké kovy)
- Toxické látky – vznikají při přípravě pokrmů nebo při manipulaci (přepalováním tuků, při dlouhém záhřevu, nevhodném způsobu grilování nebo pečení atd.), nebo při nevhodném skladování (hniloba, žluknutí aj.)
- Alergeny – jedná se o nebezpečí pouze pro určitou skupinu konzumentů, kteří trpí alergií na některou složku potravin anebo nějakou metabolickou poruchou

Zdroje chemické kontaminace mohou být [1]:

- suroviny
- čisticí a desinfekční prostředky
- pracovní pomůcky, zařízení a obaly
- látky vznikající po nevhodné tepelné úpravě a při nevhodném skladování

Ovládací opatření představují [4]:

- Zajištění surovin – suroviny musí pocházet od spolehlivých dodavatelů a musí splňovat požadavky na zdravotní nezávadnost podle platných právních předpisů
- Technologické postupy – dodržovat osvědčené receptury a technologické postupy přípravy pokrmů i vhodné skladování. Používat jen tuky a oleje pro tyto účely určené, nesmí být zahřívány nad teplotu 180 °C, musí být pravidelně kontrolovány a po smažení či fritování nesmí být použity k maštění přílohy
- Správná sanitace – používat jen prostředky vhodné pro potravinářství, zajistit dokonalé závěrečné opláchnutí pitnou vodou.
- Pomůcky a zařízení vhodné pro styk s potravinou – používané pracovní nástroje, nádobí, náčiní, zařízení a obaly musí být vyrobeny z materiálů určených pro styk s potravinami

### 3.1.4 Fyzikální nebezpečí

Fyzikální nebezpečí představují zejména mechanické nečistoty, tj. ostré a tvrdé předměty, které mohou vést k poškození zdraví konzumenta. Příčiny fyzikální kontaminace [3]:

- suroviny (hlína, písek, skořápky, slupky, kosti, chrupavky apod.)
- obaly (kousky plastů, střepy)
- pracovní pomůcky a zařízení (šroubky, kousky nožů apod.)
- prostředí (loupající se nátěr, třísky, omítka apod.)
- pracovníci (sponky, knoflíky, šperky apod.)

Ovládací opatření představuje [9]:

- Zajištění surovin – suroviny a obaly při příjmu by neměly obsahovat hlínu, měly by být řádně očištěny
- Odpovídající stav zařízení, pomůcek apod. – pracovní plochy, nástroje, nádobí, manipulační a přepravní obaly a další prostředky, které přicházejí do přímého styku s potravinou by neměly být poškozené, musí být funkčně vyhovující a vyrobené z materiálů určených pro styk s potravinami.

- Odpovídající stav provozu – pro bezpečnou přípravu pokrmu je nutné udržovat provoz v dobrém technickém stavu
- Kontrola výskytu škůdců – důkladná kontrola výskytu škůdců a preventivní dezinfekční a deratizační opatření

## 4 SYSTÉM HACCP VE ŠKOLNÍ JÍDELNĚ HORNÍ MOŠTĚNICE

Školní jídelna Horní Moštěnice je součástí příspěvkové organizace Základní a mateřské školy Horní Moštěnice. V současné době se ve ŠJ Horní Moštěnice připravuje strava pro 190 strávníků. Odběrateli ŠJ Horní Moštěnice jsou nejen žáci mateřských škol a základních škol, ale i cizí strávníci, jako jsou například bývalí zaměstnanci, důchodci a zaměstnanci soukromých firem. Strava je připravena z plnohodnotných surovin, podle zásad zdravé výživy, vždy v souladu s potravinovými normami. K odběru je strava připravena již od 10.00 hod. a vyváží se na odběrná místa. Cena oběda, věkové kategorie a výživové normy jsou v současné době stanoveny na základě Vyhlášky č. 107/2005 Sb. ze dne 25. února 2005 o školním stravování [32].

Volnou kapacitu využívá ŠJ Horní Moštěnice také k zajišťování různých akcí s kompletním servisem obsluhy a kvalitní přípravy jídla vhodné pro rodinné oslavy, svatby, kulatá výročí atd.

### 4.1 Vymezení výrobní činnosti

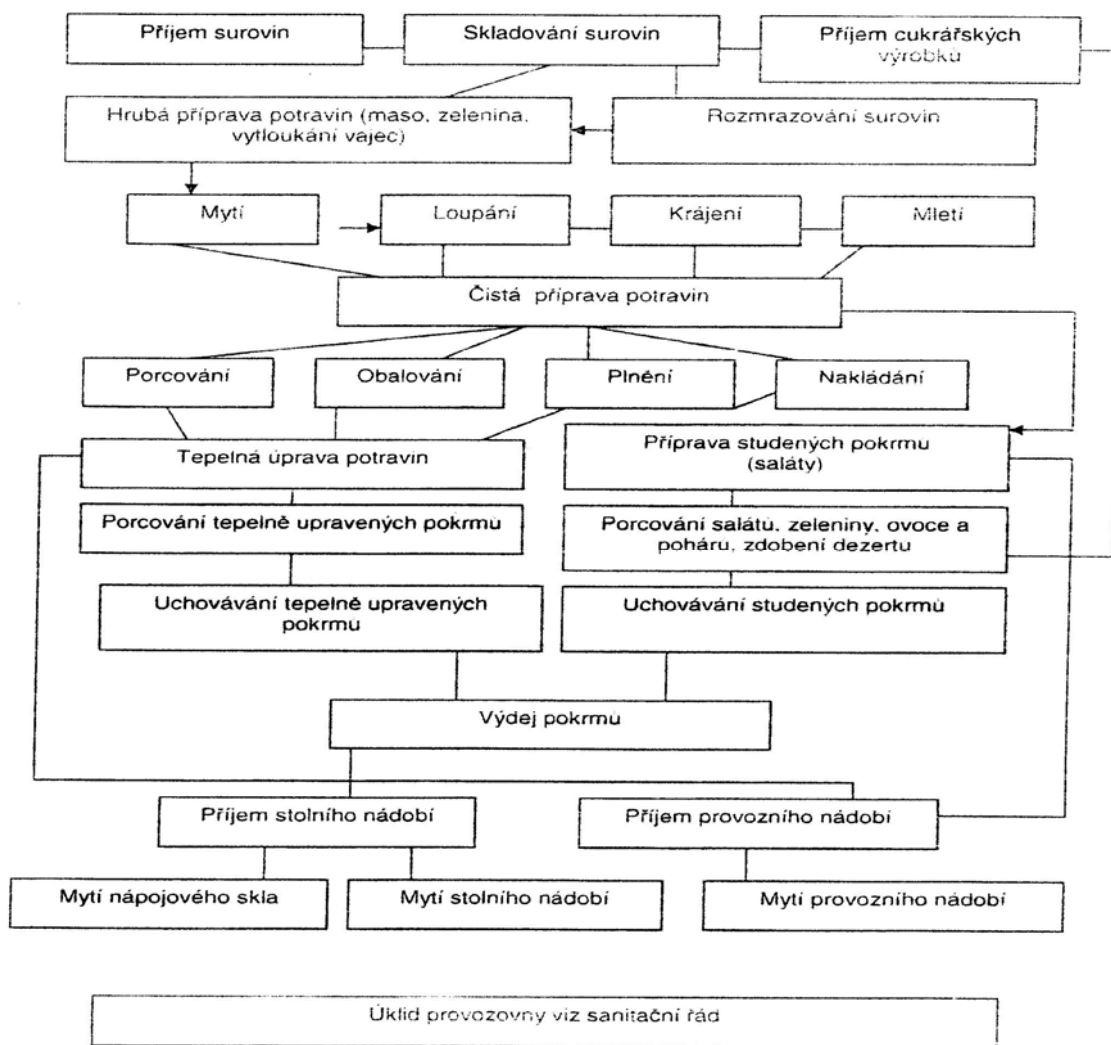
Plán kritických bodů, vytvořen pro stávající školní jídelnu je v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb. ze dne 14. července 2000 o ochraně veřejného zdraví, v platném znění a v souladu s Nařízením EP a Rady č. 852/2004 ze dne 29. dubna 2004 o hygieně potravin, č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu a 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 [33].

Tab. 1 určuje rozsah základních informací o školní jídelně. Výrobní činnost, na kterou je ŠJ zaměřena, se zabývá výrobou teplých a studených pokrmů. Školní jídelna má jednu výdejnu a tou je Mateřská škola Horní Moštěnice.

Tab. 1 Výrobní činnost [33]

Výrobce:	Obec Horní Moštěnice Dr. Stojana 1 751 17 Horní Moštěnice	
Název provozovny:	Základní a Mateřská škola, Příspěvková organizace	
IČO:	70981698	
Sídlo provozovny:	Pod Vinohrady 30 751 17 Horní Moštěnice	
Typ provozovny:	Otevřený	
Provozní doba:	Po – Pá 6:00 - 15:00 hod.	
Oblast činnosti:	Stravovací služby	
Výrobní činnost	Výroba teplých pokrmů Výroba studených pokrmů	
Průměrná výroba:	do 200 porcí/den	
Rozsah výroby(výběr, denní nabídka):	hotové pokrmy (polévky, hlavní pokrmy) přesnídávky, svačinky výrobky studené kuchyně (saláty) nápoje (teplé a studené)	
Sortiment:	Široký sortiment pokrmů teplé a studené kuchyně	
	Výroba je zajišťována podle receptur teplých pokrmů, receptur studených pokrmů, receptur cukrářských výrobků a podle vlastních receptur, které jsou nedílnou součástí systému HACCP	
Počet zaměstnanců:	4 kuchařky	
Struktura kritických bodů:	Výroba pokrmů rozčleněna podle jednotlivých technologických úseků výroby	
Počet výdejen:	1	
Výdejna:	Název:	Mateřská škola Horní Moštěnice
	Sídlo:	Pod Vinohrady 30
	Průměrný výdej:	40 porcí
	Vzdálenost:	200 metrů
	Doba převozu:	5 minut

Z Obr. 14 je možnost pochopit hlavní operace přípravy pokrmů tak, jak by to podle zavedeného systému HACCP mělo vypadat. Práce, prováděná ve výrobních provozech má být efektivní, nesmí dojít ke křížové kontaminaci. Struktura kritických a kontrolních bodů je rozdělena podle jednotlivých technologických úseků výroby.



Obr. 14 Operace přípravy pokrmů [33]

## 4.2 Stanovení kontrolních a kritických bodů

V Tab. 2 je uveden přehled kritických a kontrolních bodů, jejich kritická mez, postup sledování a odpovědnost, tedy který pracovník za danou operaci odpovídá. Při nedodržení kritické meze existují tzv. nápravná a systémová opatření.

Tab. 2 Kontrolní a kritické body [33]

VÝROBNÍ OPERACE	SLEDOVANÝ ZNAK	OVLÁDACÍ OPATŘENÍ	KRITICKÉ MEZE	POSTUP SLEDOVÁNÍ	ČETNOST SLEDOVÁNÍ	ODPOVÍDÁ
skladování surovin - chlazené (CP)	teplota v chladičím zařízení	chladírenské skladování	+4 °C až +8 °C dle druhu skladovaných potravin +5 °C až +12 °C u čerstvých vajec	měření teploty v chladičím zařízení	1x týdně	pracovník provozu
skladování surovin - mražené (CP)	teplota v mrazicím zařízení	mrazírenské skladování	-18 °C	měření teploty	1x týdně	pracovník provozu
plnění termických nádob (CP)	teplota pokrmů v přepravní nádobě	kontrola teploty	teplota nejméně +75 °C	měření teploty vpichovým teploměrem v každé přepravní nádobě	vždy při plnění nádob	pracovník provozu
výdej teplých pokrmů (CCP)	teplota v jádře pokrmů	nastavení teplot výdejního zařízení	v době podání spotřebiteli min. +60 °C, po dobu přepravy a výdeje teplota nejméně +63 °C	měření teploty v každém výdejním místě	1x týdně	pracovník provozu

**Nápravná a systémová opatření pro výrobní operace [33]:**

Skladování surovin chlazené (CP) – seřízení zařízení při větším výkyvu, přesun do náhradního zařízení, při vystavení výrobku delší změně teploty kontrola vpichovým teploměrem, dochlazení smyslové posouzení, případně likvidace.

Skladování surovin mražené (CP) – seřízení zařízení při větším výkyvu, přesun do náhradního zařízení, při vystavení výrobku delší změně teploty kontrola vpichovým teploměrem, dochlazení smyslové posouzení, popřípadě likvidace. Rozmražené potraviny nelze znovu zamrazit.

Plnění termických nádob (CP) – okamžitá regulace teplot při výkyvech v přepravním zařízení, vyřazení pokrmů u kterých nebyly dodrženy kritické meze teplot.

Výdej teplých pokrmů (CCP) – okamžitá regulace teplot při výkyvech ve výdejním zařízení, vyřazení pokrmů, u kterých nebyly dodrženy kritické meze teplot.



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 METODIKA A MATERIÁL

Ke zjištění dodržování systému HACCP ve školní jídelně Horní Moštěnice byla provedena mikrobiologická analýza dvou vzorků jídel a stěrů ze čtyř různých míst jídelny. Tab. 3 se týká přehledů vzorků jídel a míst, kde byly odebrány stěry.

*Tab. 3 Přehled vzorků jídel a stěrů*

vzorky jídel	stěry
pečené kuře se šťávou, vařený brambor	pracovní stůl - přípravná masa
	keridon - výdejní místo
segedínský guláš, houskový knedlík	stěna nad dřezem - umývárna černého nádobí
	vnější dveře lednice - kuchyně

### 5.1 Použité přístroje a pomůcky

- Laboratorní sklo a pomůcky (Fischer Scientific, England; Vitlab GmbH, Germany)
- Automatická pipeta (100, 500 a 1000 µl) (Biohit Proline, Finland)
- Bunsenův kahan (Kavalier – Votice, ČR)
- Biologický termostat BT 120 (Laboratorní přístroje Praha, ČR)
- Mikrobiologický inkubátor MEMMERT (MEMMERT GmbH+Co.KG, Germany)
- Parní sterilizátor H + P Varioklav (121 °C, přetlak 0,1 MPa) (Labortechnik AG, Germany)
- Myčka na nádobí Siemens (Siemens-Electrogeräte GmbH, Germany)
- Chladnička Electrolux ERC 2521 (AB Electrolux, Sweden)
- Sušárna KBC G100/250 (Premed - Warszawa, Poland)
- Váhy KERN 440 – 47N (KERN & SOHN GmbH, Germany)
- Mikroskop L 1100A
- Třepačka REAX top (HEIDOLPH, Germany)
- Homogenizátor STOMACHER (UNIPRO-ALPHA, ČR)
- Šablona (5x5 cm)

## 5.2 Použité půdy a média

- **MPA** (Masopeptonový agar) – univerzální živné médium pro izolaci a stanovení bakterií (HIMEDIA, Indie)

Chlorid sodný.....	3 g
Beef extrakt.....	3 g
Pepton.....	5 g
Agar.....	15 g
Destilovaná voda.....	1000 ml

- **XLD** (Xylose-Lysine Deoxycholate Agar) – médium pro selektivní izolaci a stanovení počtu *Salmonella* sp.(HIMEDIA, Indie)

Živný agar.....	56,68 g
Destilovaná voda.....	1000 ml

- **BP** (Baird Parker Agar with Sulpha) – diagnostická půda pro kultivaci a stanovení počtů koagulázapozitivních stafylokoků (HIMEDIA, India)

Živný agar.....	66,32 g
Destilovaná voda.....	1000 ml

po autoklávování:

emulze žloutku .....	52,63 ml
----------------------	----------

- **MYP** (Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar Base) – médium pro izolaci a stanovení *Bacillus cereus* (HIMEDIA, India)

Živný agar.....	51,11 g
Destilovaná voda.....	1000 ml

po autoklávování:

emulze žloutku .....	111,11 ml
polymixin B .....	4,44 ml

- **VRBL** (Violet Red Bile Agar with Lactose) – selektivní médium pro izolaci a stanovení koliformních bakterií (BIORAD, Francie)

Živný agar.....38,00 g

Destilovaná voda.....1000 ml

### 5.3 Použité roztoky a chemikálie

- Fyziologický roztok (8,5 g NaCl na 1000 ml destilované vody)
- Chlorid sodný (Ing. Petr Lukeš, ČR)
- Destilovaná voda (AQUA Osmotic, ČR)
- Etanol (Ing. Petr Lukeš, ČR)
- Aceton (Ing. Petr Lukeš, ČR)
- Krystalová violet<sup>9</sup> (MERCK, Germany)
- Lugolův roztok (Chemapol, ČR)
- Karbofuchsin (MERCK, Germany)
- Imerzní olej (PENTA - Ing. Petr Švec, ČR)

### 5.4 Mikrobiologická analýza školní jídelny

#### 5.4.1 Vzorky jídel

##### **Pečené kuře se šťávou, vařený brambor**

Ve školní jídelně bylo odebráno pečené kuře se šťávou a vařený brambor. Množství reprezentativního vzorku bylo zhomogenizováno s devítinásobkem fyziologického roztoku. Vzorek byl naředěn až na  $10^{-3}$ . Ze všech získaných ředění bylo naočkováno 0,1 ml roztěrem na dané půdy (MPA, MYP, XLD, BP) a 1 ml přelivem v případě půdy VRBL. Naočkované misky byly kultivovány při 30 °C 72 hod. (MPA), 37 °C 24 hod. (MYP, XLD, VRBL) a 37 °C 24 – 48 hod. (BP).

### **Segedínský guláš, houskový knedlík**

Ve školní jídelně byl odebrán segedínský guláš s houskovým knedlíkem. Množství reprezentativního vzorku bylo zhomogenizováno s devítinásobkem fyziologického roztoku. Vzorek byl naředěn až na  $10^{-3}$ . Ze všech získaných ředění bylo naočkováno 0,1 ml roztěrem na dané půdy (MPA, MYP, XLD, BP) a 1 ml přelivem v případě půdy VRBL. Naočkované misky byly kultivovány při 30 °C 72 hod. (MPA), 37 °C 24 hod. (MYP, XLD, VRBL) a 37 °C 24 – 48 hod. (BP).

#### **5.4.2 Vzoroký stěrů**

##### **Pracovní stůl – přípravna masa**

Z pracovního stolu umístěného v přípravně masa byl odebrán stěr dle šablony (5 x 5 cm). Tampon se stěrem byl vytřepán v 10 ml fyziologickém roztoku, čímž bylo získáno ředění  $10^{-1}$ . Vzorek byl poté naředěn až na  $10^{-3}$ . Ze všech získaných ředění bylo naočkováno 0,1 ml roztěrem na dané půdy (MPA, MYP, XLD, BP) a 1 ml přelivem v případě půdy VRBL. Naočkované misky byly kultivovány při 30 °C 72 hod. (MPA), 37 °C 24 hod. (MYP, XLD, VRBL) a 37 °C 24 – 48 hod. (BP).

##### **Keridon – výdejní místo**

Z keridonu, který slouží jako výdejní místo, byl odebrán stěr dle šablony (5 x 5 cm). Tampon se stěrem byl vytřepán v 10 ml fyziologickém roztoku, čímž bylo získáno ředění  $10^{-1}$ . Vzorek byl poté naředěn až na  $10^{-3}$ . Ze všech získaných ředění bylo naočkováno 0,1 ml roztěrem na dané půdy (MPA, MYP, XLD, BP) a 1 ml přelivem v případě půdy VRBL. Naočkované misky byly kultivovány při 30 °C 72 hod. (MPA), 37 °C 24 hod. (MYP, XLD, VRBL) a 37 °C 24 – 48 hod. (BP).

##### **Stěna nad dřezem (umývárna černého nádobí)**

Ze stěny nad dřezem umístěném v umývárně černého nádobí byl odebrán stěr dle šablony (5 x 5 cm). Tampon se stěrem byl vytřepán v 10 ml fyziologickém roztoku, čímž bylo získáno ředění  $10^{-1}$ . Vzorek byl poté naředěn až na  $10^{-3}$ . Ze všech získaných ředění bylo na-

očkováno 0,1 ml roztěrem na dané půdy (MPA, MYP, XLD, BP) a 1 ml přelivem v případě půdy VRBL. Naočkované misky byly kultivovány při 30 °C 72 hod. (MPA), 37 °C 24 hod. (MYP, XLD, VRBL) a 37 °C 24 – 48 hod. (BP).

#### **Vnější stěna lednice (kuchyně)**

Z vnější stěny lednice umístěné v kuchyni byl odebrán stěr dle šablony (5 x 5 cm). Tampon se stěrem byl vytřepán v 10 ml fyziologickém roztoku, čímž bylo získáno ředění  $10^{-1}$ . Vzorek byl poté naředěn až na  $10^{-3}$ . Ze všech získaných ředění bylo naočkováno 0,1 ml roztěrem na dané půdy (MPA, MYP, XLD, BP) a 1 ml přelivem v případě půdy VRBL. Naočkované misky byly kultivovány při 30 °C 72 hod. (MPA), 37 °C 24 hod. (MYP, XLD, VRBL) a 37 °C 24 – 48 hod. (BP).

#### **5.4.3 Gramovo barvení**

Fixovaný preparát byl převrstven krystalovou violetí po dobu 60 sekund. Po této době bylo slito barvivo a preparát opláchnut vodou (zhruba 5 sekund). Poté byl preparát převrstven Lugolovým roztokem po dobu 30 sekund, pak opláchnut vodou (zhruba 2 sekundy). Dále byl preparát odbarven acetonem (asi 20 sekund), dobarven zředěným karbolfuchsinem (30-60 sekund) a opláchnut vodou. Sklíčko bylo osušeno přiloženým filtračním papírem a dosušeno vysoko nad plamenem. Preparát byl pozorován pod imerzním objektivem (zvětšení 16 x 100).

## 6 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 6.1 Vzorky jídel

Ze získaných výsledků pro pečené kuře se šťávou a brambory vyplývá (Tab. 4), že po inkubaci nedošlo k žádnému nárůstu na vybraných druzích půd (BP, MYP, XLD, VRBL). Na živném médiu MPA, které slouží ke stanovení celkového počtu mikroorganismů (CPM), byl pozorován nárůst aerobních mesofilních mikroorganismů. Ve vzorku pečeného kuřete se šťávou a bramborami byl stanoven počet  $4,9 \cdot 10^3$  CFU/ml zmíněných mikroorganismů.

Tab. 4 Pečené kuře se šťávou, vařené brambory

druh půdy	počet kolonií			
	1. ředění		2. ředění	3. ředění
MPA	41	52	10	1
BP	žádný nárůst			
MYP				
XLD				
VRBL				

#### Výpočet celkového počtu mikroorganismů (CPM):

$$N = \frac{\Sigma c}{d \cdot (n_1 + 0,1 \cdot n_2) \cdot V}$$

$$N = \frac{41 + 52 + 10}{10^{-1} \cdot (2 + 0,1 \cdot 1) \cdot 0,1} = \frac{103}{0,021} = 4904,8 \Rightarrow \underline{\underline{4,9 \cdot 10^3 \text{ CFU / ml}}}$$

Dalším vzorkem byl segedínský guláš s houskovým knedlíkem, u kterého bylo zjištěno (Tab. 5), že po inkubaci nedošlo k žádnému nárůstu na vybraných druzích půd (BP, MYP, XLD, VRBL). Na živném médiu MPA byl pozorován nárůst aerobních mesofilních mikroorganismů. Ve vzorku segedínského guláše s knedlíkem byl stanoven počet  $5,2 \cdot 10^3$  CFU/ml aerobních mesofilních mikroorganismů.

Tab. 5 Segedínský guláš, houskový knedlík

druh půdy	počet kolonií			
	1. ředění		2. ředění	3. ředění
MPA	47	57	1	0
BP	žádný nárůst			
MYP				
XLD				
VRBL				

**Výpočet celkového počtu mikroorganismů (CPM):**

$$N = \frac{\Sigma c / n}{d \cdot V}$$

$$N = \frac{104 / 2}{10^{-1} \cdot 0,1} = \frac{52}{0,01} = 5200 \Rightarrow \underline{\underline{5,2 \cdot 10^3 \text{ CFU} / \text{ml}}}$$

**6.2 Vzorky stěrů**

Pro stěr odebraný z pracovního stolu v přípravě masa vyplývá (Tab. 6), že po inkubaci nedošlo k žádnému nárůstu na vybraných druzích půd a médií (BP, MYP, XLD, VRBL). Nárůst mikroorganismů se vyskytl na živném médiu MPA. Byl stanoven počet aerobních mesofilních mikroorganismů  $1,4 \cdot 10^3 \text{ CFU/cm}^2$  plochy pracovního stolu.

Tab. 6 Pracovní stůl – příprava masa

druh půdy	počet kolonií			
	1. ředění		2. ředění	3. ředění
MPA	32	37	3	0
BP	žádný nárůst			
MYP				
XLD				
VRBL				



**Výpočet celkového počtu mikroorganismů (CPM):**

$$N = \frac{\Sigma c}{d \cdot (n_1 + 0,1 \cdot n_2) \cdot V}$$

$$N = \frac{32 + 37 + 3}{10^{-1} \cdot (2 + 0,1 \cdot 1) \cdot 0,1} = \frac{72}{0,021} = 3429 = 3,4 \cdot 10^3 \text{ CFU} / \text{ml}$$

**Přepočítání na cm<sup>2</sup> (podle šablony):**

$$N = (\text{CFU} / \text{ml}) \cdot \frac{10}{25} = 3,4 \cdot 10^3 \cdot \frac{10}{25} = \underline{\underline{1,4 \cdot 10^3 \text{ CFU} / \text{cm}^2}}$$

Z výsledků získaných pro stěr provedený na keridonu (místo výdeje jídel) vyplývá (Tab. 7), že po inkubaci nedošlo k žádnému nárůstu na vybraných druzích půd (BP, MYP, XLD, VRBL). Pouze na živném médiu MPA byl pozorován nárůst aerobních mesofilních mikroorganismů. Na keridonu tak byl stanoven počet  $5,6 \cdot 10^2 \text{ CFU/cm}^2$ .

Tab. 7 Keridon – výdejní místo

druh půdy	počet kolonií			
	1. ředění	2. ředění	3. ředění	
MPA	12	16	1	0
BP	žádný nárůst			
MYP				
XLD				
VRBL				

**Výpočet celkového počtu mikroorganismů (CPM):**

$$N = \frac{\Sigma c / n}{d \cdot V}$$

$$N = \frac{28 / 2}{10^{-1} \cdot 0,1} = \frac{14}{0,01} = 1400 \Rightarrow 1,4 \cdot 10^3 \text{ CFU} / \text{ml}$$

**Přepočítání na cm<sup>2</sup> (podle šablony):**

$$N = (\text{CFU} / \text{ml}) \cdot \frac{10}{25} = 1,4 \cdot 10^3 \cdot \frac{10}{25} = \underline{\underline{5,6 \cdot 10^2 \text{ CFU} / \text{cm}^2}}$$

Pro stěr odebraný ze stěny nad dřezem v umývárně černého nádobí vyplývá (Tab. 8), že po inkubaci nedošlo k žádnému nárůstu na vybraných druzích pūd (MYP, XLD, VRBL). Nárůst mikroorganismů se vyskytl na živném médiu MPA a BP. Byl stanoven počet aerobních mesofilních mikroorganismů  $1,4 \cdot 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup> a počet koagulázapozitivních stafylokoků  $0,6 \cdot 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup> plochy dané stěny.

Tab. 8 Stěna nad dřezem – umývárna černého nádobí

druh pūdy	počet kolonií		
	1. ředění	2. ředění	3. ředění
MPA	4	3	0
BP	1	2	0
MYP	žádný nárůst		
XLD			
VRBL			

#### Výpočet celkového počtu mikroorganismů (CPM):

$$N = \frac{\Sigma c / n}{d \cdot V}$$

$$N = \frac{7/2}{10^{-1} \cdot 0,1} = \frac{3,5}{0,01} = 350 \Rightarrow 3,5 \cdot 10^2 \text{ CFU / ml}$$

#### Přepočet na cm<sup>2</sup> (podle šablony):

$$N = (\text{CFU / ml}) \cdot \frac{10}{25} = 3,5 \cdot 10^2 \cdot \frac{10}{25} = \underline{\underline{1,4 \cdot 10^2 \text{ CFU / cm}^2}}$$

#### Výpočet počtu stafylokoků:

$$N = \frac{\Sigma c / n}{d \cdot V}$$

$$N = \frac{3/2}{10^{-1} \cdot 0,1} = \frac{1,5}{0,01} = 150 \Rightarrow 1,5 \cdot 10^2 \text{ CFU / ml}$$

#### Přepočet na cm<sup>2</sup> (podle šablony):

$$N = (\text{CFU / ml}) \cdot \frac{10}{25} = 1,5 \cdot 10^2 \cdot \frac{10}{25} = \underline{\underline{0,6 \cdot 10^2 \text{ CFU / cm}^2}}$$

Z výsledků získaných pro sřer provedený na lednici v kuchyni bylo zjiřřeno (Tab. 9), ře po inkubaci nedošlo k řádnému nárůstu na vybraných druzích půd (MYP, XLD, VRBL). Nárůst byl pozorován na živných médiích MPA a BP. Na lednici byl tedy stanoven počet  $1,0 \cdot 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup> aerobních mesofilních mikroorganismů a  $1,8 \cdot 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup> koagulázapozitivních stafylokoků.

Tab. 9 Vnější dveře lednice - kuchyně

druh půdy	počet kolonií			
	1. ředění	2. ředění	3. ředění	
MPA	22	28	2	1
BP	4	5	1	0
MYP	řádný nárůst			
XLD				
VRBL				

#### Výpočet celkového počtu mikroorganismů (CPM):

$$N = \frac{\Sigma c / n}{d \cdot V}$$

$$N = \frac{50 / 2}{10^{-1} \cdot 0,1} = \frac{25}{0,01} = 2500 \Rightarrow 2,5 \cdot 10^3 \text{ CFU} / \text{ml}$$

#### Přepočet na cm<sup>2</sup> (podle šablony):

$$N = (\text{CFU} / \text{ml}) \cdot \frac{10}{25} = 2,5 \cdot 10^3 \cdot \frac{10}{25} = \underline{\underline{1,0 \cdot 10^3 \text{ CFU} / \text{cm}^2}}$$

#### Výpočet počtu stafylokoků:

$$N = \frac{\Sigma c / n}{d \cdot V}$$

$$N = \frac{9 / 2}{10^{-1} \cdot 0,1} = \frac{4,5}{0,01} = 450 \Rightarrow 4,5 \cdot 10^2 \text{ CFU} / \text{ml}$$

#### Přepočet na cm<sup>2</sup> (podle šablony):

$$N = (\text{CFU} / \text{ml}) \cdot \frac{10}{25} = 4,5 \cdot 10^2 \cdot \frac{10}{25} = \underline{\underline{1,8 \cdot 10^2 \text{ CFU} / \text{cm}^2}}$$

Tudíž z dosažených výsledků bylo zjištěno, že se na vnější stěně lednice a nad dřezem vyskytovalo akceptovatelné množství koagulázapozitivních stafylokoků. Aerobní mesofilní mikroorganismy byly pozorovány ve vzorcích obou analyzovaných jídel i ve všech provedených stěrech, avšak tyto počty byly v přijatelném množství.

Mikrobiologická analýza byla provedena k ověření, zda je systém HACCP zavedený ve školní jídelně Horní Moštěnice dodržován. Jedním z důvodů rozhodnutí právě pro mikrobiologickou analýzu bylo ustanovení systému HACCP, že pokud je potravina dostatečně tepelně zpracována (zahřátí jádra potraviny na 70 °C po dobu 10 min), neměly by se v dané potravíně vyskytnout žádné mikroorganismy. V práci tak bylo potvrzeno, že systém HACCP v jídelně Horní Moštěnice funguje, jelikož v analyzovaných jídlech a u odebraných stěrů nebyly určeny mikroorganismy v míře ohrožující zdraví konzumentů.

Pouze pro doplnění bylo provedeno Gramovo barvení vybraných kolonií narostlých na půdě MPA získaných analýzou vzorků jídel a stěrů. U vzorku kuřete s bramborem se jednalo o gramnegativní tyčinky a u vzorku segedínského guláše s knedlíkem o grampozitivní kokotyčinky. U všech stěrů bylo zjištěno, že se jednalo o gampozitivní kokotyčinky.

## ZÁVĚR

Práce byla zaměřena na vysvětlení problematiky systému HACCP. Jedním z hlavních cílů této práce bylo objasnění pojmu HACCP, seznámení s postupem zavedení systému HACCP. Jedním z hlavních přínosů tohoto systému je zamezení rizik nákazy.

Z této práce je již zřejmé, že systém HACCP funguje podle jistých legislativních předpisů. Na území Evropských společenství (ES) se systém HACCP řídí nařízeními, která jsou součástí tzv. hygienického balíčku. Mezi další velmi důležitá nařízení potravinového práva patří nařízení č. 178/2002. V České republice se danou problematikou zabývá zákon č. 258/2000 Sb., v platném znění a vyhláška č. 137/2004 Sb., ve znění vyhlášky č. 602/2006 Sb.

Praktická část této bakalářské práce byla zaměřena na mikrobiologickou analýzu vzorků jídel a stěrů z různých míst jídelny. Z dosažených výsledků bylo zjištěno, že se na vnější stěně lednice a nad dřezem vyskytovalo akceptovatelné množství koagulázapozitivních stafylokoků. Aerobní mesofilní mikroorganismy byly pozorovány ve vzorcích obou analyzovaných jídel i ve všech provedených stěrech, avšak tyto počty byly v přijatelném množství.

Mikrobiologická analýza byla provedena za účelem potvrzení, zda je systém HACCP zavedený ve školní jídelně Horní Moštěnice dodržován. Jedním z důvodů rozhodnutí právě pro mikrobiologickou analýzu bylo ustanovení systému HACCP, že pokud je potravina dostatečně tepelně zpracována (zahřátí jádra potraviny na 70 °C po dobu 10 min), neměly by se v dané potravíně vyskytnout žádné mikroorganismy. V práci tak bylo prokázáno, že systém HACCP v jídelně Horní Moštěnice funguje, jelikož v analyzovaných jídlech a u odebraných stěrů nebyly určeny mikroorganismy v míře ohrožující zdraví konzumentů.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] VOLDŘICH, M., JECHOVÁ, M., KOLEKTIV AUTORŮ. *Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách*. 1. vyd. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2006. ISBN 80-02-01822-2.
- [2] VOLDŘICH, M., JECHOVÁ, M., KOLEKTIV AUTORŮ. *Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách, část II*. 1. vyd. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2006. ISBN 80-02-01823-0.
- [3] KOLEKTIV AUTRŮ. *Nové předpisy pro hygienu veřejného stravování*. 4. vyd. Beroun: Newsletter, 2007. ISBN 978-80-7350-077-1.
- [4] VOLDŘICH, M., JECHOVÁ, M. *Bezpečnost pokrmů v gastronomii – malé a střední provozovny*. 1. vyd. Praha: České a slovenské odborné nakladatelství, 2006. ISBN 80-903401-1-7.
- [5] VOLDŘICH, M., JECHOVÁ, M., KOLEKTIV AUTORŮ. *Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách - soubor*. 1. vyd. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2006. ISBN 80-02-01824-9.
- [6] Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Texts. Food and Agricultural Organization of the United Nations, World Health Organization (WHO), Rome 2001.
- [7] KOLEKTIV AUTRŮ. *Nové předpisy pro hygienu veřejného stravování*. 3. vyd. Beroun: Newsletter, 2006. ISBN 80-7350-050-7.
- [8] VOLDŘICH, M. přednáška - Systém kritických bodů – HACCP. Praha: VŠCHT Praha
- [9] 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.
- [10] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 ze dne 29.4.2004 o hygieně potravin.
- [11] Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 ze dne 25. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny, ve znění novelizace ES č. 1441/2007.

- [12] Vyhláška Ministerstva školství č. 107/2005 ze dne 25. února 2005 o školním stravování.
- [13] ZÁKON č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění.
- [14] VOLDŘICH, M., JECHOVÁ, M. *Systém kritických bodů v obchodě (HACCP) v Obchodě*. 1. vyd. Praha: České a slovenské odborné nakladatelství, 2004. ISBN 80- 903401-2-1.
- [15] STEJSKAL, V. *Škůdci ohrožující zdraví*. 1. vyd. Praha: Scriptum, 1995. ISBN 80-85528-37-1
- [16] BELLMANN, H. *Welches Insekt ist das?*. 1. vyd. Praha: BETA, 2006. ISBN 80-7306-256-9.
- [17] BECKAGE NANCY, E. *Insect immunology*. Amsterdam: Academic Press, 2008. ISBN 9780123739766.
- [18] ŠILHÁNKOVÁ, L. *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology*. 2. vyd. Praha: Academia, 2002. ISBN 8-85605-71-6.
- [19] *Bacillus subtilis* [online]. [cit. 2010-05-19]. Dostupný z WWW: <[http://www.magma.ca/~scimat/B\\_subtil.htm](http://www.magma.ca/~scimat/B_subtil.htm)>
- [20] JUNGBAUEROVÁ, L. *Úvod do mikrobiologie*. Praha: Karolinum - nakladatelství Univerzity Karlovy, 1998. ISBN 382-233-97.
- [21] *Bacillus cereus* [online]. [cit. 2010-05-19]. Dostupný z WWW: <[http://www.magma.ca/~scimat/b\\_cereus.htm](http://www.magma.ca/~scimat/b_cereus.htm)>
- [22] GROSSMANN, M. *Mikrobiologie v hygieně*. 1. vyd. Vyškov: VUŠPV, 1999. ISBN 80-7231-037-2.
- [23] LEDERBERG, J. *Encyclopedia of Microbiology*. 3th Ed. London: Academic Press, 1992.
- [24] SIMEONOVÁ, J. *Technologie drůbeže, vajec a minoritních živočišných produktů*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1999. ISBN 80-7157-405-8.

- [25] VOTAVA, M., KOLEKTIV AUTORŮ. *Lékařská mikrobiologie II*. Brno: MU v Brně, 2000. ISBN 80-210-2272-8.
- [26] DOBIÁŠ, L. *Vybrané kapitoly z mikrobiologie*. Ostrava: OU Ostrava, 1999. ISBN 80-7042-776-0.
- [27] GREENWOOD, D., SLACZ, R., KOLEKTIV AUTORŮ. *Lékařská mikrobiologie – Přehled infekčních onemocnění: patogeneze, imunita, laboratorní diagnostika a epidemiologie*. Praha: GRADA Publishing, 1999.
- [28] *Escherichia coli* [online]. [cit. 2010-05-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.wapt.com/news/1567576/detail.html>>
- [29] SEDLÁČEK, I. *Taxonomie prokaryot*. 1. vyd. Brno: MU v Brně, 2007. ISBN 80-210-4207-9
- [30] *Salmonella enteritidis* [online]. [cit. 2010-05-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.magma.ca/~pavel/science/Foodbugs.htm>>
- [31] ŠILHÁNKOVÁ, L. *Mikrobiologické zkoumání potravin*. 1. vyd. Praha: VŠCHT v Čs. redakci VN MON, 1987.
- [32] *Základní a Mateřská škola Horní Moštěnice: školní jídelna* [online]. [cit. 2010-05-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.zshornimostenice.cz/xsj.php>>
- [33] HRABEC, R. *Plán kritických bodů (HACCP) – interní dokumenty pro Základní a mateřská škola Horní Moštěnice*, 2009



## **SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

HACCP Analýza nebezpečí a kontrolní kritické body

CCP Kritický bod

CP Kontrolní bod

ES Evropské společenství

Sb. Sbírký

EP Evropského parlamentu

ŠJ Školní jídelna

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 Myš domácí .....	22
Obr. 2 Potkan .....	22
Obr. 3 Moucha domácí .....	23
Obr. 4 Masařka obecná .....	23
Obr. 5 Mravenec fírao .....	24
Obr. 6 Rus domácí .....	24
Obr. 7 Šváb obecný .....	25
Obr. 8 <i>Bacillus subtilis</i> .....	26
Obr. 9 <i>Bacillus cereus</i> .....	26
Obr. 10 <i>Bacillus stearothermophilus</i> .....	27
Obr. 11 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	29
Obr. 12 <i>Escherichia coli</i> .....	31
Obr. 13 <i>Salmonella enteritidis</i> .....	32
Obr. 14 Operace přípravy pokrmů .....	38

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1 Výrobní činnost .....	37
Tab. 2 Kontrolní a kritické body .....	39
Tab. 3 Přehled vzorků jídel a stěrů .....	42
Tab. 4 Pečené kuře se šřávou, vařené brambory .....	47
Tab. 5 Sedegínský guláš, houskový knedlík.....	48
Tab. 6 Pracovní stůl – příprava masa.....	48
Tab. 7 Keridon – výdejní místo .....	49
Tab. 8 Stěna nad dřezem – umývárna černého nádobí .....	50
Tab. 9 Vnější dveře lednice - kuchyně .....	51