

Hygiena gastronomického provozu a mikrobiologie surovin

Bouzek Petr

Bakalářská práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav biochemie a analýzy potravin
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Petr BOUZEK
Osobní číslo: T08889
Studijní program: B 2901 Chemie a technologie potravin
Studijní obor: Technologie a řízení v gastronomii

Téma práce: Hygiena gastronomického provozu a mikrobiologie surovin

Zásady pro vypracování:

1. Hygienická legislativa k vedení gastronomického provozu.
2. Zásady kritických bodů HACCP a jejich aplikace v praxi.
3. Hygienicky závadné a nebezpečné mikroorganismy gastronomického provozu.
4. Skladování, manipulace a zpracování potravinářských surovin v gastronomickém provozu.
5. Sanitace, úklid a udržování provozní hygieny na pracovišti.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] VĚDECKÝ VÝBOR PRO POTRAVINY: Mikrobiologické kontaminanty v potravinách, Státní zdravotní ústav, Palackého 3a, 612 42 Brno, 2004

[2] KOMPRDA T.: Obecná hygiena potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004

[3] VOLDŘICH M., JECHOVÁ M. A KOLEKTIV AUTORŮ: Bezpečnost pokrmů v gastronomii, České a slovenské odborné nakladatelství, 2004

[4] VOLDŘICH M., JECHOVÁ M. A KOLEKTIV AUTORŮ: Bezpečnost pokrmů v gastronomii - Malé a střední provozovny, České a slovenské odborné nakladatelství, 2006

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Dana Ondrášková, CSc.

KM - externista (Praha)

Datum zadání bakalářské práce:

25. února 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. května 2011

Ve Zlíně dne 23. března 2011



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.
ředitel ústavu

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 obhajoby¹⁾;
- 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. 3²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ 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 § 60³⁾ 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 30.5.2011


.....

¹⁾ 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 nevydělčně 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) Písní, že odevzdaním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

¹¹ 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 nezahnuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li někdo 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).

¹² 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). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat náhrady chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít 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 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 přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku hygieny gastronomického provozu. Má pozornost byla orientována na popsání problematiky výskytu toxinogenních mikroorganismů v gastronomické provozovně, a s tím spojenou problematikou skladování, manipulace a zpracováním potravinářských surovin. Dále byla má pozornost věnována také sanitaci a udržování čistoty na pracovišti.

Klíčová slova: hygiena, mikroorganismy, skladování, manipulace, zpracování surovin, sanitace.

ABSTRACT

This Bachelor is focused on issues of hygiene gastronomic operations. My attention was oriented to the describe issues occurrence to toxigenit microorganisms in gastronomist operations, and the related problems of storage, manipulation and processing of food. I paid attention sanitation and keeping cleanness at workplace too.

Keywords: hygiene, microorganism, storage, manipulation, processing food, sanitation

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, paní Ing. Daně

Ondráškové, CSc., za odborné vedení, cenné rady, věcné připomínky a čas věnovaný při zpracování bakalářské práce.

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

OBSAH

ÚVOD	9
1 TOXINOGENNÍ MIKROORGANISMY	10
1.1 BAKTERIE.....	10
1.1.1 <i>Bacillus cereus</i>	12
1.1.2 <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>C. coli</i> , <i>C. lari</i> , <i>C. upsaliensis</i>	13
1.1.3 <i>Clostridium botulinum</i>	14
1.1.4 <i>Clostridium perfringens</i>	16
1.1.5 <i>Escherichia coli</i>	17
1.1.6 <i>Listeria monocytogenes</i>	18
1.1.7 <i>Salmonella spp.</i>	20
1.1.8 <i>Shigella spp.</i>	22
1.1.9 <i>Staphylococcus aureus</i>	23
1.2 PLÍSNĚ.....	25
1.2.1 <i>Aspergillus spp.</i>	28
1.2.2 <i>Penicillium spp.</i>	29
1.2.3 <i>Fusarium spp.</i>	30
1.3 KVASINKY	32
1.3.1 <i>Candida spp.</i>	32
1.3.2 <i>Geotrychum spp.</i>	33
1.4 VIRY	33
1.4.1 Čeleď <i>Caliciviridae</i>	34
1.4.2 Čeleď <i>Picornaviridae</i>	34
2 MIKROBIÁLNÍ KONTAMINACE	36
2.1 RIZIKA ZPŮSOBENÁ MIKROBIÁLNÍ KONTAMINACÍ.....	37
2.2 ZPŮSOB KONTAMINACE	38
2.3 PREVENCE PROTI MIKROBIÁLNÍ KONTAMINACI.....	39
3 MANIPULACE, SKLADOVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ POTRAVIN	41
3.1 MANIPULACE S POTRAVINAMI.....	41
3.2 SKLADOVÁNÍ POTRAVIN	41
3.3 ZPRACOVÁNÍ POTRAVIN	46
4 HYGIENA PROVOZU	47
4.1 ZÁSADY PROVOZNÍ HYGIENY.....	47
4.2 LIKVIDACE ODPADŮ	48
4.3 DERATIZACE, DEZINSEKCE, DEZINFEKCE.....	49
ZÁVĚR	50
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	53
SEZNAM TABULEK	55

ÚVOD

Onemocnění z potravin způsobená mikroorganismy (alimentární intoxikace a alimentární infekce) jsou vážným problémem ve většině rozvinutých zemí, a jejich studium je řazeno mezi priority i v národním systému bezpečnosti potravin v České republice. Tato práce podává základní přehled o nejvýznamnějších druzích mikroorganismů, jenž jsou v interakci s potravinami a člověkem, a zároveň stručně charakterizuje jejich výskyt v potravinách a riziko pro zdraví konzumenta [1].

Způsob zajištění bezpečnosti potravin se opírá o hodnocení rizik založeném na hodnocení kontaminantů mikrobiologických, chemických a fyzikálních. Snaha o zajištění zdravotně nezávadných a bezpečných potravin se dnes realizuje na neustále se rostoucí platformě. V důsledku vstupu České republiky do EU nabývá problematika nezávadnosti a hygieny potravin ještě většího významu. V rámci nové legislativní strategie Evropské unie ohledně snižování rizik v potravinářství, se klade důraz na vývoj a aplikaci různých systémů preventivní povahy za účelem zajištění bezpečnosti potravin od počátku jejího vzniku, skladování a úpravy, až po okamžik spotřeby [1].

Nedílnou součástí správné provozní, výrobní a hygienické praxe a systému kritických kontrolních bodů HACCP musí být opatření zaměřená cíleně na snižování mikrobiologických rizik, a s tím taktéž spojených rizik fyzikálních a chemických.

Mezi nejčastější rizika řadíme alimentární infekce bakteriálního původu. Zde zřetelně převažují salmonelózy a kamylobakteriόzy. Dále také roste podíl bakterií rezistentních vůči antibiotikům, vzrůstá počet alimentárních onemocnění vyvolaných přítomností virů v potravinách [1,2].

Výše uvedené preventivní přístupy uplatňované provozovateli potravinářských podniků a gastronomických provozoven mají za cíl ochranu spotřebitelů a konzumentů potravin. Tyto přístupy jsou výsledkem účinného státního dozoru a monitoringu.

Je třeba zdůraznit stav současné praxe: „Implementace těchto opatření je v České republice oproti státům Evropské unie mírně opožděná.“¹

¹ Vědecký výbor pro potraviny, Mikrobiologické kontaminanty v potravinách, Státní zdravotní ústav, s. 6

1 TOXINOGENNÍ MIKROORGANISMY

1.1 Bakterie

Bakterie jsou jednobuněčné prokaryotní mikroorganismy, které lze najít kdekoli, včetně povrchu i uvnitř lidského těla, na potravinách, ve vodě, půdě a vzduchu [3].

Vyznačující se některými společnými znaky, i když po morfologické stránce se mohou značně odlišovat. Jejich tvar je dosti rozdílný mezi jednotlivými rody. Tvar buněk bakterií je obvykle tyčinkovitý, méně často kulovitý. S vláknitými tvary buněk se setkáme především u půdních bakterií [4].

Většina bakterií je neškodná nebo dokonce nepostradatelná, avšak malý počet bakterií je příčinou kažení potravin, intoxikací lidského organismu a otrav z jídla. Tato menší skupina bakterií způsobuje otravu toxiny vyprodukovanými v potravíně ještě před konzumací popř. pomocí toxinů vzniklých uvnitř lidského těla až po konzumaci [3].

Bakterie lze rozdělit do tří hlavních skupin podle tolerance a vztahu k teplotě na psychrofilní, mezofilní a termofilní [5].

Z následujícího rozdělení bakterií do teplotních tříd jasně vyplývá, že je potřeba udržovat teplotu potravin pod 5°C nebo nad 63°C. Teplotní rozmezí od 5°C do 63°C bývá často v literatuře nazýváno jako „nebezpečná zóna“ [6].

Bakterie způsobující otravu z potravin se dokážou velice rychle množit při pokojových teplotách, avšak v teplotním rozmezí 1°C - 4°C většina bakterií neroste. Pokud u mražených potravin dosáhneme teploty pod -18°C množení se zastaví úplně [3].

I přes správné skladování potravin v chladících popřípadě mrazících zařízeních nepřestávají být bakterie potenciálním problémem. Některé bakterie jsou schopné produkovat tzv. spory, které ochraňují bakteriální buňky před nepříznivými vlivy vnějšího prostředí jako je např. vysoká nebo nízká teplota, suché prostředí, dezinfekce [3].

Bakterie upřednostňují potraviny bílkovinné povahy jako je třeba drůbež, maso a mléčné produkty, díky vysokému obsahu vody. Dehydratované výrobky typu sušené mléko nebo sušená vejce neposkytují bakteriím podmínky vhodné pro množení. Pokud ale sušené mlé-

ko či vejce obnovíme přidáním vody, vytvoříme tím ideální prostředí pro množení těchto mikroorganismů [3].

Tab. 1. Minimální hodnoty a_w ² a rozpětí hodnot pH a teplot pro růst důležitých patogenních bakterií a plísní [5]

Mikroorganismus	a_w	pH	teplota (°C)
<i>Bacillus cereus</i>	0,93	4,3 - 9,3	4 - 52
<i>Clostridium botulinum</i>	0,95	4,6 - 9,0	10 - 48
<i>Clostridium perfringens</i>	0,95	5,0 - 9,0	10 - 52
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,92	4,4 - 9,4	-1 - 45
<i>Salmonella spp.</i>	0,94	3,7 - 9,5	5 - 46
<i>Shigella spp.</i>	0,96	4,8 - 9,3	6 - 47
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,83	4,0 - 10,0	7 - 50
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0,95	4,2 - 10,0	-1 - 45
<i>Penicilium verrucosum</i>	0,79	2,1 - 10,0	0 - 31

Tab. 2 Rozdělení mikroorganismů podle růstových teplot [7]

Skupina	Minimum (°C)	Optimum (°C)	Maximum (°C)
Psychrofilní	-5	12-15	20
Mezofilní	5	30-45	47
Termofilní	40	55-57	60-90

1.1.1 *Bacillus cereus*

V přírodě velmi rozšířená sporogenní bakterie fakultativně anaerobního typu. *Bacillus cereus* se vyskytuje ubikvitárně³ v půdě, vodě, vegetaci a srsti živočichů [5].

S kontaminací se setkáme převážně u potravin masných, ryb a rybích výrobků, konzerv, rýže, mléka, zeleniny sušených potravinářských výrobků, dále u potravin škrobnatých tj. brambory, těstovin, a také u směsných potravin typu omáčky, pudinky, polévky, saláty a cukrovinky. Výrobky jsou většinou po tepelné úpravě nechány vychladnout při pokojové teplotě a následně při pokojové teplotě také skladovány [1,5,6].

Tento bacil tvoří dva druhy toxinů vyvolávající průjemové onemocnění nebo zvracení vždy s lehkým a krátkým průběhem. V prvním případě, kdy k pomnožení mikrobů dojde až

² a_w – aktivita vody

³ Ubikvitární - všudypřítomné

v tenkém střevě se za 6 – 16 hodin po jídle objeví náhlý průjem doprovázený silnými křečemi v břiše. V druhém případě se nedlouho po požití kontaminovaných potravin, které byly většinou nevhodně skladovány při pokojových teplotách, u postižených dostaví nevolnost, zvracení a křeče v břiše. Tento jev je způsoben termostabilním emetickým⁴ toxinem. Ideální teplota růstu se pohybuje mezi 10 - 45°C [1,5,6,8].

Tab. 3. Rozdělení potravin podle kyselosti [5] tabelované hodnoty s. 79

Typ	pH	Surovina/potravina
slabě kyselé	7,0 - 5,5	vejce, mléko, sýry, máslo, maso, drůbež, ryby, chléb
středně kyselé	5,3 - 4,5	fermentovaná ⁵ zelenina, banány
kyselé	4,5 - 3,7	majonézy, rajská jablka
silně kyselé	< 3,7	kyselé zelí, citrusové plody, jablka

1.1.2 *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, *C. upsaliensis*

Campylobacter jejuni, *C. coli* a další řadíme mezi termotolerantní kampylobaktery. Z hlediska potřeby vzdušného kyslíku jde o bakterii mikroaerofilní⁶. Zdrojem kampylobaktera v přírodě je vždy drůbež, méně často skot, prasata, králici, ovce, koně. V případě drůbeže se jedná o přirozeného neškodného komenzála⁷, který způsobí kontaminaci masného polotovaru až při porážce [1,5,6].

Kampylobakter je termofil. Jeho teplotní optimum se pohybuje mezi 42 - 43°C, avšak je-li teplota byt' jen mírně překročena na 46°C růst se téměř zastaví. Tyto bakterie dříve spojované s onemocněním zvířat se staly v posledním desetiletí přibližně stejně častými průvodci alimentárních onemocnění lidí jako salmonely. Kampylobaktery jsou velmi citlivé na ztrátu vody, vyšší teplotu a chlorové dezinfekční prostředky [1,5,6].

⁴ Emetický – toxin produkovaný živými buňkami bakterie *Bacillus cereus* již v kontaminované potravíně

⁵ Fermentovaná - kvašená

⁶ Mikroaerofilní – mikroorganismus vyžadující koncentraci kyslíku kolem 2%

⁷ Komenzál – organismus, který má ze vztahu prospěch, zatímco druhý organismus není ovlivněn

Tab. 4. Srovnání životních nároků rodů *Salmonella* a *Campylobacter* [5]

Patogen	Faktor prostředí				
	teplota (°C)		pH	konc. NaCl (%) ma- ximální	O ₂
	minimální	maximální	minimální	maximální	
<i>Campylobacter</i>	30,0	47,0	4,9	1,5	mikroaerofilní
<i>Salmonella</i>	2,0	54,0	4,0	4,0	fakult.anaerob

Typickým zdrojem kontaminace pro člověka jsou syrové živočišné potraviny, především maso vepřové, maso drůbeží, mléko a produkty z nich připravené, které neprošly dostatečnou tepelnou úpravou [1,5,6].

K onemocnění kampylobakteriózou postačuje velmi malá infekční dávka 10^2 buněk/gram potraviny. Průběh nemoci je velice podobný enteritidě⁸. Inkubační doba se pohybuje mezi 2 – 7 dny. Infekce se projevuje horečkou, bolestmi břicha, křečemi a průjmem, který může být buď vodnatý, nebo krvavý. Často dochází laiky k záměně za salmonelózu s velice podobným průběhem. Onemocnění obvykle trvá jen několik dní, avšak komplikace mohou ustát až po týdnu [5,6,8].

1.1.3 *Clostridium botulinum*

Clostridium botulinum je striktně anaerobní sporogenní tyčinkovitá bakterie produkující smrtelně nebezpečný nervový jed botulotoxin často nazýván „klobásový jed“, který napadá především nervovou tkáň v oblasti hlavy. Tato intoxikace organismu se nazývá „botulismus“. Klostridie jsou v přírodě ubikvitární. Vyskytují se v půdě, vodě, bahně a na kořenné zelenině [1,2,5,8].

Zdrojem nákazy jsou především hospodářská zvířata, v jejichž zažívacím traktu se původce nákazy vyskytuje. Přes výkaly těchto zvířat se bakterie dostává dále do půdy a může se pak objevit na nedostatečně očištěné zelenině, jahodách a na potravinách, které se dostaly do kontaktu se zemí [8].

⁸ Enteritida – zánět střeva

U této bakterie dochází k nejintenzivnějšímu růstu v rozmezí teplot 10 - 50°C. Pokud pH poklesne pod 4,5 přestává se množit. Efektivní obranou proti produkci toxinu je dusitanová solící směs, neboť klostridie jsou relativně citlivé na obsah soli. Druhou možností zabránění tvorby toxinu je tepelná úprava při vyšších teplotách. Spory odolají teplotě do 121°C po dobu 3 minut. Pokud nedojde k nutnému překročení teploty nebo doby působení tepelného opracování, spory utrpí pouze tepelný šok a po návratu do oblasti příznivějších teplot zahájí množení a produkci toxinu [5].

Pokud má *Clostridium* produkovat proteinový jed botulotoxin potřebuje striktně anaerobní prostředí, tj. prostředí bez vzdušného kyslíku o teplotě 4 - 40°C a pH 4,7 – 8,5. Tímto vhodným prostředím pro tvorbu jedu bývají obvykle konzervy, např. klobásy plněné do špatně vypraných střev z infikovaných zvířat (odtud název „klobásový jed“), špatně omyté zavařené jahody či sterilovaná zelenina. V některých případech může být přítomnost jedu v konzervách indikována tzv. bombáží konzerv (vzduchem vzednuté víčko konzervy), popř. smyslovými znaky (barva, zápach, viditelné kolonie klostridií). Avšak botulotoxin může být obsažen i ve výrobcích s nezměněnými smyslovými znaky, neboť botulotoxin je jed bez barvy, zápachu i chuti [5,8].

K botulismu dochází zejména po požití potravin, ve kterých došlo k produkci toxinů a které byly vyrobeny většinou chybným postupem např. při nakládání masa a jeho uzením nebo při výrobě masových, ovocných a zeleninových konzerv [1].

Předcházení otrav botulotoxinem lze dosáhnout pomocí následujících opatření. Pečlivě provádět čištění zeleniny, masa a ostatních surovin určených ke konzervaci. Při výrobě konzerv dodržovat sterilizaci při 121°C po dobu minimálně 3 minut. Skladovat potraviny při teplotách do 4°C a pH nepřekračujícím hodnotu 4,5 [5].

Intoxikace jedem botulotoxinem se sice nevyskytuje často, ale je velice nebezpečná pro zdraví konzumenta, neboť postižený může nemoci velmi rychle podlehnout. Základními všeobecnými příznaky jsou malátnost a bolesti břicha. Dále pak příznaky typu žízeň, zvracení nebo zácpa. Následují příznaky nervové tj. dvojité vidění, mydriasis⁹, sucho v ústech, poruchy polykání, poruchy dýchání. Neléčené onemocnění může končit smrtí v průběhu

⁹ Mydriasis – rozšíření očních zornic

asi 3 - 6 dní. Jediný účinný způsob léčby je podávání specifického antiséra. Inkubační doba se obvykle pohybuje kolem 12 – 18 hodin [5,8].

1.1.4 *Clostridium perfringens*

Tento mikroorganismus se řadí mezi tyčinkovité sportující bakterie, kterým vyhovuje především půdní anaerobní prostředí. V přírodě je hojně rozšířen především v půdě, na rostlinách, na tělech hmyzu a v trávicí soustavě člověka a jiných zvířat [1,5,6].

Tato mezofilní bakterie nejlépe roste při 20 - 50°C s optimem pohybujícím se kolem 40°C a tolerancí pH 5 – 8,5. Spory přežijí teplotu 100°C po dobu 1 hodiny. Tato informace je důležitá zejména při tepelné úpravě větších kusů mas, neboť v jádru potraviny spory zahynou až po 2 hodinách. Pokud je maso po tepelné úpravě ponecháno v rizikovém teplotním prostředí výše zmíněných 20 - 50°C spory, které tepelnou úpravu přežily, vyklíčí a velmi rychle se pomnoží, neboť konkurenční mikroorganismy byly tepelným zpracováním devitalizovány. Další fakt, který působí ve prospěch *Clostridium perfringens* je vznik anaerobního prostředí v důsledku vypuzení kyslíku z potraviny vlivem vyšších teplot [5].

Díky hojnému výskytu *Clostridium perfringens* v půdě a na rostlinných materiálech se tyto bakterie snadno dostávají do mnoha syrových potravin a dále až do vařených pokrmů. Pokud nejsou takto tepelně upravené potraviny rychle zchlazovány a konzumovány, představují pro strávnicky značné nebezpečí. Nejrizikovějšími pokrmy se stávají maso, masné výrobky a šťáva z masa, které neprošly řádnou tepelnou úpravou [1,5].

Intoxikace nastane jen při požití velkého počtu vegetativních buněk, které musely projít přes bariéru nízkého pH žaludku. Pokud se dostatečné množství bakterií dostane až do střev, začnou během sporulace vytvářet toxin, což má za následek nevolnost, průjem a koliku¹⁰ [1,6,8].

Infekce, jak již bylo řečeno, vzniká v důsledku nedostatečného zchlazení pokrmů a odkládání konzumace, avšak častou příčinou nákazy bývá také nedodržování osobní hygieny zaměstnanců, popř. nedostatečné tepelné zpracování pokrmů. Inkubační doba se pohybuje mezi 6 – 22 hodinami. Onemocnění má obvykle mírný průběh a krátké trvání [6,8].

¹⁰ Kolika - jakýkoliv bolestivý stav v břišní dutině

1.1.5 *Escherichia coli*

Escherichia coli je fakultativně anaerobní tyčinkovitá bakterie sídlící v tlustém střevě teplokrevných živočichů (nepatogenní kmeny), jenž se řadí mezi jedny z nejdůležitějších zástupců střevní mikroflóry nezbytných pro správný průběh trávicích procesů ve střevě [1,5].

Patogenní kmeny se, co do závažnosti infekcí, řadí mezi nejproblematičtější na světě z následujících důvodů: velice nízká infekční dávka (sto buněk a méně), výskyt v půdě a následně ve střevech skotu (i jiných zvířat) bez jakýchkoliv klinických projevů, průběh a následky onemocnění -infekce může vést ke vzniku akutního onemocnění s trvalým zdravotním postižením. Onemocnění mají celosvětový charakter [5].

Tyto zdraví ohrožující kmeny mohou růst v teplotním rozmezí 7 - 46°C s pH 4,4 – 9,0. Velice rychle se množí při koncentraci NaCl 2,5%, taktéž i při 6,5%. Až koncentrace 8,5% způsobuje jejich inhibici. V mletém hovězím masu přežijí i 9 měsíců při -20°C. V chladiřských podmínkách při 4°C přežívají několik týdnů. Avšak nejsou vůbec odolné proti vyšším zpracovatelským teplotám běžných při pečení, smažení, dušení [5].

Zdrojem koliformních bakterií obvykle bývá voda indikující fekální znečištění, syrové hovězí maso i jakékoli jiné syrové potraviny. Ke kontaminaci může také dojít při nesprávném zacházení s potravinou nebo při nedostatečné osobní hygieně zaměstnanců [1,5].

Tab. 5. Nejčastější příčiny identifik. epidemií způsobených E. coli O157

[5] tabelované hodnoty s. 100

Zdroj nákazy	Vyjádření v %
potraviny bovinního typu	52
přímý kontakt mezi lidmi	16
ovoce a zelenina	14
voda	12
ostatní potraviny	5

Patogenní kmeny *E. coli* způsobují mnoho závažných onemocnění. Např. hemoragickou kolitidu, tj. těžký zánět střeva doprovázený krvavými průjmy. Dále akutní selhání ledvin, poruchy srážení krve, intravazální hemolýzu (rozpad červených krvinek), nefropatii (one-

mocnění ledvin), hematurii (přítomnost krve v moči) a proteinurii (přítomnost bílkovin v moči. Hospitalizaci vyžaduje 30% infekčních případů [5].

Předcházet těmto onemocněním lze zavedením preventivních opatření. Především aplikace systému HACCP na farmách, jatkách, v potravinářských provozech a prodejnách potravin. Důkladné tepelné opracování potravin při minimálně 70°C po dobu 2 minut v jádře potravin. Dodržování správné pasterace mléka. Zabránění křížové kontaminaci potravin v přípravně, a to především oddělení zpracování syrových produktů od produktů tepelně upravených. Správné vedení hygieny a technologických podmínek při výrobě fermentovaných, tepelně neopracovaných potravin, a také technologické využívání dusitanových solí-cích směsí [5].

1.1.6 *Listeria monocytogenes*

Listeriózu je možno v dnešní době nazvat velice závažným alimentárním onemocněním¹¹ postihující převážně populaci hospodářsky vyspělých zemí. Tuto nemoc způsobuje aerobní nesporulující tyčinkovitá bakterie *Listeria monocytogenes*, kterou můžeme nalézt ve střevním traktu teplokrevných zvířat a člověka. Dále také v půdě, povrchové vodě, na povrchu rostlin, v jatečních provozech a potravinářských podnicích, odkud se dostávají do potravin [5,9].

Listerie běžně roste v rozmezí teplot 5 - 45°C v pH prostředí 5 – 10, avšak ani při 0°C není její růst zcela inhibován. Na druhé straně dokáže přežít i při teplotě 60°C po dobu 30 minut nebo 73°C po dobu 2 minut. Také se vyznačuje vysokou snášenlivostí koncentrace soli. Až do 10% NaCl. Ve vodném prostředí přežívají listerie až 300 dní, avšak jsou velmi citlivé na vysoušení [5,9].

Bacilonosičství je častou příčinou epidemie listeriózy, a to v 12% všech diagnostikovaných případů. Je zde také méně častá možnost přenosu transplacentární infekcí¹². Nejobvyklejší příčinou však bývá křížová kontaminace v potravinářských provozech prostřednictvím kontaminovaných potravin [5].

¹¹ Alimentární onemocnění – nákaza způsobená požitím kontaminované potravy nebo tekutiny

¹² Transplacentární infekce – způsob přenosu patogenu z matky na plod během těhotenství

Jak již bylo řečeno, nejčastěji se listerióza vyskytuje v hospodářsky vyspělých zemích. Je to dáno především faktem, že v běžném prostředí je listerie potlačována ostatní konkurenční mikroflórou, zatímco v extrémních podmínkách potravinářských provozů díky své odolnosti snáze přežije na rozdíl od jejích slabších konkurentů [5].

Onemocnění listerióza se vyskytuje u osob s jakkoliv sníženou imunitou např. lidí při nasazení imunosupresivní terapie¹³ nebo při onemocnění AIDS. Dalším rizikovým faktorem je extrémní věk, tj. novorozenci, děti a staří lidé. Vysoce rizikovou skupinou jsou těhotné ženy, vzhledem k tomu, že dochází k relativně vysoké mortalitě plodu.¹⁴ [1,5].

Pokud srovnáme incidenci¹⁵ onemocnění s ostatními alimentárními bakteriálními infekcemi, zjistíme, že je relativně nízká. Konkrétně méně než 1 případ na 100 000 obyvatel za rok. Avšak listerióza jasně dominuje v procentu nutných hospitalizací a to 88% [5].

Minimální infekční dávka není přesně známa. Onemocnění může mít poměrně dlouhou inkubační dobu (týdny až měsíce), pokud se jedná o nákazu invazivní formou (více dále) [5].

Průběh onemocnění se liší podle stavu imunitního systému nakaženého. U dospělých silných lidí a lidí s dobrým zdravotním stavem se jedná o gastrointestinální listeriózu s poměrně nízkou morbiditou¹⁶, kdy dochází pouze k lehčím komplikacím jako horečka, zvracení a průjemy [5].

V případě oslabených a rizikových skupin typu děti, důchodci a nemocní vzniká forma tzv. invazivní listeriózy. Tato infekce způsobuje asi padesátiprocentní morbiditu a mortalitu až 30%. V tomto případě se listerióza neprojevuje jako běžná alimentární střevní infekce. Nepostihuje trávicí trakt, ale nervovou tkáň a další orgány [5].

¹³ Imunosupresivní terapie – léčebná terapie, při které se pacientovi podávají léky omezující nebo zabraňující činnosti imunitního systému, tzv. imunosupresiva

¹⁴ Mortalita - úmrtnost

¹⁵ Incidence – podíl počtu nově hlášených nemocných jedinců za dané časové období a počtu všech jedinců ve sledované populaci

¹⁶ Morbidita - nemocnost

U těhotných matek se infekce nejčastěji projeví spontánním potratem nebo porodem mrtvého dítěte. Pokud se dítě narodí živé, dochází k zánětu mozkových plen a často k sepsi¹⁷ [5].

Pokud u dospělé osoby proběhne invazivní listerióza, dojde u nakaženého nejčastěji ke vzniku encefalitidy (zánět mozku), meningitidy (zánět mozkových plen), endokarditidy (zánět srdeční nitroblány), pneumonie (zápal plic), artritidě (zánět kloubů), hepatitidě (zánět jater) a svalové bolesti [5].

K infekci listerií dochází nejčastěji prostřednictvím potravin, které jsou: ve vysokém stupni technologického zpracování, kontaminované bakterií *Listeria monocytogenes* (postačuje množství 100 buněk na gram), skladovány v chladírenských podmínkách, konzumovány bez konečné tepelné úpravy [5].

Konkrétními zdroji infekcí nejčastěji bývají měkké sýry, čerstvé sýry, zeleninové saláty, pokrmy s majonézou, nakládané maso, masné a rybí výrobky s prodlouženým datem použitelnosti určené pro přímou spotřebu [1,5].

Mezi nejdůležitější preventivní opatření proti listerióze řadíme především zavedení systému HACCP a provádění důsledné sanitace. Dále pak dodržování zásad pracovní a osobní hygieny, fyzické oddělení rizikových částí provozu, zabránění křížové kontaminaci a v neposlední řadě také čištění a dezinfekce strojů a zařízení [5].

1.1.7 *Salmonella* spp.

Rod *Salmonella* je významný zástupce čeledi *Enterobacteriaceae*, což jsou v podstatě fakultativně anaerobní nesporeující bakterie ve tvaru krátkých tyčinek. Salmonelly jsou vůbec nejčastějším alimentárním onemocněním postihující všechny věkové skupiny. Počet onemocnění v posledních letech dosahuje v České republice až 50 000 případů ročně. Infekční dávka může být velmi nízká od 1 -10 buněk, avšak obvykle je značně vyšší ($> 10^5$) [1,5,8].

¹⁷ Sepse - celková reakce organismu na infekci, uvolňování choroboplodných zárodků do krve s důsledkem poškození dalších orgánů

Optimální teplota pro množení je 37°C s tolerancí 5 - 46°C. Teplota 60°C a více po dobu minimálně 20 minut je pro salmonelly smrtící. Pokud pH v prostředí poklesne pod hodnotu 4, resp. překročí 8, dojde k inhibici. Relativně silně dokážou salmonelly vzdorovat mražení, vysoušení, solení a uzení [5,6].

Tyto patogenní organismy se dělí do tří skupin dle alimentárního šíření. Druhy primárně patogenní pro lidi, tj. *Salmonella Typhi* a *Salmonella Paratyphi*. Dále skupina adaptovaná na hospodářská zvířata, *Salmonella Gallinarum* (drůbež), *Salmonella Choleraesuis* (prase). A poslední skupina patogenní pro zvířata i člověka *Salmonella Enteritidis* a *Salmonella Typhimurium* [5].

Jak již bylo řečeno, druhy *Enteritidis* a *Typhimurium* lze nalézt ve střevním traktu zvířat a lidí, dále ve vodě, půdě a hnoji. K infekci člověka dochází nejčastěji prostřednictvím kontaminovaných potravin [5].

Nákaza postihuje především domácí či divoká zvířata. K nákaze člověka dochází při manipulaci s nemocným zvířetem (zabíjení, stahování, kuchání apod.) nebo přímo z potravin pocházejících z těchto zvířat (maso, vejce), pokud nebyla provedena řádná tepelná úprava [1,8].

Přenos se může uskutečnit prostřednictvím křížové kontaminace. Např. pokrmy po tepelném opracování připravené k výdeji byly porcovány na stejné pracovní ploše, kde se pracovalo se syrovým masem nebo např. se syrovými vejci [6,8].

Taktéž při manipulaci s kontaminovanými surovinami může dojít ke znečištění rukou, a pokud zaměstnanec neprovede řádné omytí a osušení rukou, může dojít k přenesení salmonell na další potraviny [6,8].

Zdrojem toho onemocnění se mohou stát také hlodavci, kteří svými výkaly znečišťují podlahy, povrchy a potraviny ve skladech a kuchyni [6,8].

Inkubační doba se pohybuje mezi 6 až 48 hodinami, v průměru 24 – 48 hodin. V důsledku produkce enterotoxinu vzniká v posledním úseku tenkého střeva, popř. v tlustém střevě zánět s následkem hypersekce¹⁸ elektrolytů a tekutin. Obvyklý průběh onemocnění je cha-

¹⁸ Hypersekce – vysoce zvýšené vylučování

rakterizován vyšší teplotou kolem 39°C, nevolností, bolestmi břicha, průjmem, zvracením, zimnicí a někdy i bolestí hlavy. Onemocnění bývá závažnější u malých dětí, starých, nemocných či oslabených lidí, kde značné ztráty tekutin v důsledku zvracení a průjmu mohou způsobit selhání ledvin a následnou smrt. Hospitalizaci vyžaduje 20% všech případů nákazy [1,5,6,8].

Prevence proti salmonelózám spočívá v následujících opatřeních. Úplné zabránění asymptomatickým¹⁹ nosičům v manipulaci s potravinami. Zavedení HACCP. Vysoká úroveň hygieny v gastronomickém provozu a při výdeji jídel. Oddělení rizikových provozů a zabránění křížové kontaminaci. Vyčlenění nástrojů, pomůcek a nádobí speciálně pro práci se syrovými surovinami. Dbát na oddělení syrových surovin živočišného původu od surovin ostatních při uskladnění v chladničce. Kontrolovat dodržování osobní hygieny zaměstnanců a zajistit, aby vždy docházelo k důkladnému tepelnému opracování potravin, tj. 70°C po dobu 10 minut v jádře potraviny [5].

Prevenčí je především správná manipulace s potravinami při skladování a taktéž odpovídající hygienické zacházení s jídlem při jeho přípravě a výdeji. Dále také výše popsaná tepelná úprava potravin živočišného původu [8].

K nejčastějším zdrojům kontaminace patří především hovězí, vepřové, telecí, skopové, kozí, kuřecí a krůtí maso, vejce, syrové mléko, omáčky, salátové dresinky, krémem plněné dezerty, kakao, čokoláda, zelenina a obiloviny, vodní živočichové [5].

1.1.8 *Shigella spp.*

Rod *Shigella* je dosti příbuzný s *Escherichia coli*, avšak shigelly neprodukují plyn při utlizaci²⁰ sacharidů. Tyto bakterie jsou také laktózanegativní²¹. Rod *Shigella* čítá celkem čtyři druhy, z nichž nejzávažnější zdravotní komplikace způsobuje *Shigella dysenteriae*. Shigelly jsou citlivé na vlivy vnějšího prostředí a pasterací jsou účinně devitalizovány. Díky těmto dvěma faktům se v potravinách běžně nepomnožují [1,5,8].

¹⁹ Asymptomatický – bez klinických příznaků

²⁰ Utilizace - využívání

²¹ Laktózanegativní – nezkvašující laktózu

Inkubační doba u *Shigelly dysenteriae* je jeden týden. Onemocnění vyvolané příslušníky rodu *Shigella* se nazývá „bacilární úplavice“ nebo také „nemoc špinavých rukou“. Tato úplavice způsobuje akutní průjemové onemocnění s horečkou, nevolností, zvracením a břišními křečemi, jež je rozšířeno po celém světě. Zasažení shigellou je doprovázeno bolestivým nucením na stolicí, průjmy i zvracením. Jsou popsány i těžké případy, kdy stolice obsahovala hlen a krev. Velice vážné je především onemocnění kojenců. V důsledku silné dehydratace může dojít až k úmrtí. Nemoc trvá obvykle 6 – 8 dní [1,5,8].

Shigelly se nevyskytují v organismu hospodářských zvířat. Zdrojem infekce je nemocný člověk jakožto bacilonosič nebo zaměstnanec, který řádně nedodrжуje osobní hygienu. Neumytýma rukama, zvláště po použití toalety, může kontaminovat zpracované potraviny (včetně potravin již tepelně upravených a jídel připravených k výdeji). Takto se pak nákaza šíří mezi další osoby. K přenosu může také dojít přes těla much. Vzhledem k tomu, že se tyto bacily snadno odstraňují čištěním, dochází obvykle jen k menším lokálním epidemiím v určité oblasti. Inkubační doba se obvykle pohybuje mezi 2 – 3 dny [1,5,8].

Bakterie mohou být i po klinickém uzdravení infikovaného člověka dále vylučovány stolicí a při nedostatečném dodržování preventivní hygieny vedou k opětovnému onemocnění [8]. Jako vehikulum²² nákazy se nejčastěji uvádí voda včetně ledu, mléko, omytá syrová zelenina, saláty, krevety, jiní mořští koryši a vaječné pokrmy [1,8].

1.1.9 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus je fakultativně anaerobní bakterie kokovitého tvaru produkující stafylokokový enterotoxin. Pro vytvoření nebezpečné dávky toxinu postačuje již 10 buněk na 1 gram potraviny [5].

Stafylokoky se nalézají ve vzduchu, vodě, prachu, splašcích, na pracovních a strojních površích, na potravinách a surovinách. Dále na kůži, v dutině ústní i nosní, jak člověka tak živočichů [5].

Tento stafylokok je velmi odolný proti vlivům vnějšího prostředí. Snáší vysoušení potravin i vyšší osmotický tlak. Nedochází k inaktivaci buněk v 15% roztoku NaCl ani v silně hy-

²² Pasivní přenašeč resp. nositel

pertonickém²³ prostředí cukerného roztoku. Bakterie roste a generuje enterotoxin v rozmezí teplot 7 - 48°C, při pH 4 – 10. Tento toxin je vysoce termostabilní. K inaktivaci nedochází ani při teplotě 100°C po dobu 20 minut [5].

Stafylokoky, resp. jimi produkované enterotoxiny způsobují alimentární intoxikace tzv. stafylokokové enterotoxikózy²⁴. Pro tuto nemoc je typický náhlý začátek nejdříve s nevolností, dále pak pokračování s křečemi, zvracením, a průjmem. Tělesná teplota postiženého obvykle nebývá zvýšená. Častý je také mírný pokles tlaku. Onemocnění může mít dosti dramatický průběh, kdy nemocný se jeví jako těžce zasažený, avšak poměrně rychle (na rozdíl od jiných infekcí) dochází k rychlému zotavení. Inkubační doba je taktéž krátká, obvykle 1 – 6 hodin [1,5,6,8].

Tab. 6. Nemocnost vybraných hlášených infekcí v České republice v období 1993-2000 [8]

Infekce	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Salmonelózy	43 122	49 497	52 586	46 624	38 535	49 045	43 337	39 054
Shigelóza	1 198	1 803	1 741	802	614	511	519	548
Jiné bakt. střevní inf.	2 152	2 042	2 182	2 935	2 046	1 921	1 889	2 196
Kampylobakteriíza	2 243	2 270	3 030	2 278	3 623	5 542	9 843	16 916
Jiné bakt. intoxikace	920	406	915	622	332	491	519	1 091
Virové střevní inf.	58	174	193	793	476	918	807	1 197
Tularémie	25	40	85	31	46	222	225	103
Listerióza	9	8	11	10	10	10	13	23
Vir. hepatitida typ A	878	945	1 098	2 083	1 195	904	933	614

Přehled ukazuje souhrnnou nemocnost u alimentárních nákaz a otrav. V průběhu sledovaného období je zřetelná převaha výskytu salmonelóz a dále kampylobakterií.

Primárně se bakterie šíří z infikovaných mléčných žláz skotu do mléka a z kůže a nosí dutiny lidí do různých potravin. Zde dochází k pomnožení a tvorbě termorezistentního²⁵ toxinu. Rizikové jsou zejména vaječné a cukrářské výrobky a vařená jídla uchovávaná bez chlazení, popř. fermentované masné výrobky a měkké zrající sýry. Potravina, která není

²³ Hypertonické prostředí – roztok, který je více koncentrovanější než vnitřní prostředí zkoumané buňky

²⁴ Enterotoxikóza – výskyt toxické látky ve střevě (z latiny enteron – střevo)

²⁵ Termorezistentní – odolný vůči vysokým teplotám

skladována při teplotě nad 60°C nebo pod 7°C je vhodným prostředím pro stafylokoka produkující toxin. Právě zpracovatelé potravin jsou hlavním zdrojem kontaminace potravin stafylokokem [1,5,6].

Pokrmy bývají připraveny předem a nevhodně skladovány, například na kuchyňské lince skladována jídla či rozpracované pokrmy do dalšího dne. Přesto, že se rozpracované pokrmy následně zpracovávají, vytvořený toxin v nich zůstává [6,8].

Zdrojem nákazy v provozu jsou lidé se záněty na rukou či sliznicích, kteří se věnují přípravě a zpracování jídla. Proto je velice důležité, aby zaměstnanec například s hnisavým onemocněním rukou nebo kůže byl neprodleně vyřazen z přímého styku s potravinami a vyhledal podnikového lékaře [6,8].

Stafylokoky se na potraviny ve výrobě přenášejí také nedostatečně umytými rukama, kontaminovaným náčiním, nádobím a náradím, prkénky na krájení, žínkami, utěrkami nebo také přes mouchy a hmyz [8].

1.2 Plísně

Plísně, jindy nazývané také mikromycety jsou vícebuněčné eukaryotní²⁶ heterotrofní²⁷ saprofitické²⁸ popř. parazitické mikroorganismy. Tyto toxinogenní vláknité mikroskopické houby mají schopnost vytvářet v surovinách a potravinách sekundární toxické metabolity takzvané mykotoxiny [1].

Plísni, které mají význam v potravinách, rozeznáváme celkem 114 druhů, z nichž je 65 druhů toxinogenních. Mezi tyto toxické druhy patří především zástupci rodu *Penicillium*, *Aspergillus* a *Fusarium* [1].

Plísně jsou v prostředí hojně rozšířeny. Můžeme je nalézt v půdě, ve vodě, na povrchu hmyzu, na rostlinných materiálech, exkrementech, na živočiších a živočišných produktech. Tyto mikroorganismy disponují širokou enzymatickou výbavou, tudíž dokážou využít

²⁶ Eukaryota – buňky, které obsahují pravé buněčné jádro a množství organel oddělených membránou

²⁷ Heterotrofní – získávající uhlík z organické hmoty

²⁸ Saprofitické – získávající energii z organických látek odumřelých organismů nebo jejich částí

nejen proteiny, lipidy a sacharidy, ale i obtížněji využitelné substráty, jako pektiny, celulóza nebo organické kyseliny [5,10,11].

Tyto aerobní²⁹ mikroorganismy produkují různá barviva, kterými se chrání před nepříznivými účinky ultrafialové složky slunečního záření, a proto se plísně snadno přenáší vzduchem a způsobují vzdušnou kontaminaci [10].

Jelikož jsou plísně striktně aerobní povahy, setkáme se s jejich růstem většinou pouze na povrchu kontaminované potraviny. Plísně dokážou využívat vzdušnou vlhkost a některé se pomnožují i na potravinách s obsahem vody do 15% [10].

Také se vykazují značnou tolerancí nízkého pH, nízké hodnoty vodní aktivity a snášejí přítomnost konzervačních látek. Některé plísně rostou i při velmi nízké teplotě -10°C a způsobují ztráty na potravinách dlouhodobě uchovávaných v chladu (např. vejce, maso, máslo). Většina rodů plísní však nepřežívá několikaminutové zahřívání při teplotě 70 - 75°C. Jen příslušníci rodu *Byssochlamys*, *Paecilomyces*, *Phialophora* mohou přežít i 10 minut tepelné úpravy o teplotě 80°C. Díky tomu dokážou přežít i v kyselých konzervách sterilovaných do teploty 100°C [10].

Vzhledem k tomu, že se plísně v porovnání s bakteriemi rozmnožují pomaleji, nemají plísně v přítomnosti bakterií za běžných podmínek příležitost k růstu. Pouze výše zmíněné extrémní podmínky, které bakterie potlačují, umožňují plísním růst[5].

Pokud se podaří senzorickou nebo laboratorní analýzou odhalit přítomnost toxinogenních plísní v potravíně, nemusí to automaticky znamenat přítomnost mykotoxinu v dané potravíně. Tvorba toxických látek plísní je silně ovlivněna mnoha faktory. Především typem potraviny, uskladněním, kvalitou hygieny skladu, provozu a zaměstnanců, vlhkostí potraviny a okolí, jejím pH, přítomností či absencí světla, vzdušného kyslíku a konzervačních činidel jako např. antioxidantních látek, dusitanových solících směsí, okyselovadel, kyseliny mléčné apod. [1].

²⁹ Aerobní – mikroorganismus potřebující dostatečné množství molekulárního kyslíku O₂

V dnešní době jsou plísně velkým problémem, jakožto producenti jedů v potravinách. Čas-tým zdrojem jsou jádroviny, olejnatá semena a ořechy, sušené mléko, sušená vejce, mar-melády, džemy, ovocné protlaky, sušené ovoce, chleba, máslo, koření atd. [5,8,10].

Mezi nejčastěji kontaminované ořechy patří podzemnice olejná, vlašské ořechy, pistáciové ořechy a brazilské ořechy para. Pochutiny typu káva (ale i sójové nebo kakaové boby) ob-sahují jed zvaný ochratoxin A. Například v 30g kávy (odpovídá pěti šálkům denně) je ob-saženo 0,03 μg (za den) ochratoxiu A, přičemž provizorní tolerovaný denní příjem podle komise Codex Alimentarius je 1 $\mu\text{g}/\text{den}$. Na druhou stranu jiné zdroje tvrdí, že pravidelné pití kávy znamená konzumaci 20% celkového denního příjmu ochratoxinu [5].

Pokud se čerstvé ovoce nehygienicky vyprodukuje nebo špatně zpracuje, musíme počítat s výskytem mykotoxinů v tomto ovoci, stejně tak jako ve šťávách z tohoto ovoce vyprodu-kovaných. Jestliže bylo sušené ovoce nehygienicky převáženo, uskladněno a zpracováno můžeme taktéž počítat s výskytem toxinů této plísně na ovoci. Při příznivé teplotě a vlh-kosti prostředí kontaminuje *Aspergillus* například fíky, datle nebo citrusové plody [5].

Do živočišných produktů se mykotoxiny dostávají sekundárně prostřednictvím konzumace kontaminovaných krmiv. Tyto toxiny se činností metabolismu hromadí v játrech a ledvi-nách hospodářských zvířat. Dále také pronikají i do mléka a následně do sýrů a mléčných výrobků [5].

Plísně způsobují kažení čerstvých potravin, především mořských produktů, baleného ma-sa, čerstvých zeleninových salátů a lahůdkových potravin [5].

Kažení potravin zapříčiněné metabolickou aktivitou plísní se projevuje tvorbou plynu, al-koholu, produkcí slizovitých látek, kyselin (způsobených fermentací sacharidů), a dále změnami organoleptických³⁰ vlastností. Při kažení se často objeví pigmentace povrchu výrobku. Je třeba zdůraznit, že potraviny živočišného původu jsou vlivem bohatosti sub-strátu a vyšší přístupnosti živin mnohem více náchylné ke kažení, než potraviny a suroviny rostlinného původu [5].

³⁰ Organoleptické vlastnosti – vlastnosti potravinářského výrobku, které lze hodnotit lidskými smysly, napří-klad chuť, vůně, vzhled, textura

Mezi základní příčiny výskytu mykotoxinů v potravinách a surovinách gastronomického provozu patří především sušení, případná fermentace, respektive další manipulace s kořením, olejnatými ořechy, kávovými boby, ovocem (např. fíky) volně uloženým na vzduchu při nedostačujících hygienických podmínkách, zejména při vysoké vlhkosti a teplotě prostředí. Dále zpracovávání zaplísňeného, potlučeného či jinak poškozeného ovoce za účelem přípravy ovocných šťáv, a v neposlední řadě také dlouhodobé uchovávání pečiva v prostředí s vyšší vlhkostí [5].

Pokud strážník pozře napadený výrobek, pak většinou nedojde k akutní otravě, avšak některé druhy plísní tvoří látky karcinogenní, které se ukládají v těle a mohou mít za následek vznik nádorů. Mykotoxiny poškozují především ledviny a játra. Vyprodukované toxiny se dostávají do celého objemu potravin, a tudíž jediným správným postupem jak s takovou potravinou naložit je úplná a okamžitá likvidace [5,8].

1.2.1 *Aspergillus spp.*

Spory plísně rodu *Aspergillus* můžeme snadno nalézt v půdě. Vzhledem k tomuto faktu jsou sporami napadány obiloviny nebo podzemnice olejná. Spory kontaminují např. také kukuřici, rýži, fazole, sušené solené ryby, ovoce atd. Další cesta kontaminace je šíření vzduchem [5,12].

Tato plíseň nejlépe roste při teplotě 20 - 25°C s vlhkostí okolního prostředí více jak 75%. Za těchto podmínek se v substrátu vytvoří účinné množství toxinu za 1 – 3 týdny [5].

Tento rod se vyskytuje na nejrůznějších organických materiálech díky své bohaté výbavě enzymů, kterými jsou enzymy amylolytické³¹, pektolytické³² a proteolytické³³ [10].

Některé druhy rodu *Aspergillus* jsou využitelné v průmyslové výrobě díky výše zmíněným enzymům. Amylolytické a proteolytické enzymy se například využívají v pivovarnictví, enzymy pektolytické se uplatňují v konzervárenství při výrobě ovocných šťáv. Velice

³¹ Amylolytické – enzymy štěpící škroby

³² Pektolytické – enzymy štěpící pektiny

³³ Proteolytické – enzymy štěpící proteiny

průmyslově užitečným druhem je plíseň *Aspergillus niger*, která se využívá pro kvasnou průmyslovou výrobu organických kyselin, především kyseliny citrónové [10].

Většina druhů je však škodlivých. Například druh *Aspergillus flavus* produkuje velmi silné jedy zvané aflatoxiny, které se vyznačují značnou mutagenitou a karcinogenitou, způsobující rakovinu jater. Název aflatoxin vzniknul spojením prvního písmene z názvu rodu *Aspergillus*, prvních třech písmen z názvu druhu *flavus* a slova toxin, tj. aflatoxin. Nicméně tyto plísňové jedy neprodukuje jen druh *Aspergillus flavus*, ale například i *Aspergillus parasiticus* a mnoho dalších [10,13].

Plíseň *Aspergillus clavus* je obvykle příčinou plesnivění, džemů, marmelád, chleba a jiných potravin o relativně nízkém obsahu vody [10].

Na potravinách o poměrně nízké vlhkosti jako je např. chleba, obilí, sušené maso, sušené ovoce nebo sušená zelenina lze nalézt druh *Aspergillus versicolor*, který je taktéž toxický [10].

1.2.2 *Penicillium spp.*

Tento rod obsahuje asi 150 druhů plísní a je tím pádem nejrozšířenější a nejrozsáhlejší ze všech rodů. Tyto druhy tvoří na napadených potravinách většinou kolonie žlutozeleně až modrozeleně zbarvené [10,14].

Příslušníci tohoto rodu jsou častou příčinou kažení čerstvého ovoce a zeleniny, ale také čerstvého masa, chleba, olejnatých ořechů, sójových bobů, sýrů, mléka atd. [10,12].

Některé druhy této plísně produkuje nejen mykotoxiny, ale i látky způsobující alergické reakce. U rodu *Penicillium* se s průmyslovým využitím setkáme zřídka. Např. *Penicillium chrysogenum* používané k produkci penicilinu. Dále má využití druh *Penicillium camemberti* využívající se při výrobě povrchových plísňových sýrů typu Hermelín nebo *Penicillium roqueforti* sloužící k výrobě sýrů typu Niva. Avšak většina plísní rodu *Penicillium* je pro člověka škodlivá. Mezi škodlivé a nejrozšířenější patří *Penicillium expansum*, které je hlavním důvodem kažení skladovaného ovoce jako jsou např. jablka, třešně, švestky, hrušky, vinné hrozny atd. Také je hlavním producentem karcinogenního jedu patulinu, který znehodnocuje jablečné produkty a šťávy [10].

1.2.3 *Fusarium spp.*

Rod *Fusarium* je velmi rozsáhlý a v přírodě velmi rozšířený. Způsobuje kažení jablek, banánů, rajčat, brambor, pšenice, ječmene atd. [10,12].

Některé druhy produkují toxiny, které mohou vést k závažným onemocněním lidí. Napadení obilí v době vlhkého léta má za následek velké pěstitelské ztráty, protože takto napadené obilí nelze semlít ani zkrmovat, z důvodu obsahu mykotoxinů. Některé druhy způsobují pigmentaci potravin v barvách červené, tmavě modré, zelené a černé [10].

Tab. 7 Přehled nejdůležitějších mykotoxinů [12]

Základní chemické struktury	Název toxinu	Hlavní producenti	Nejdůležitější toxické účinky
kumarin	aflatoxin B ₁ , B ₂ , G1, G2, M1, M2	<i>Aspergillus flavus</i> <i>A. parasiticus</i>	hepatotoxicita nádory jater (zvíře) gastritidy enteritidy
kumarin	ochratoxin A	<i>A. ochraceus</i> <i>Penicillium verrucosum</i>	nefrotoxicita nádory močového ústrojí (zvíře) teratogenita (zvíře) estrogenní účinky
lakton resorcilové kyseliny	zearalenon	<i>Fusarium spp.</i>	záněty trávicího traktu poškození krvev tvorby anémie aborty (zvíře) imunosuprese (zvíře)
sesquiterpenoidy (trichoteceny)	nivalenol deoxynivalenol	<i>Fusarium spp.</i>	hepatotoxicita nádory jater nádory jícnu plicní edém (prase) leukoencefalomalacie (kůň)
C20 alifatický řetězec se dvěma zbytky trikarballylové kyseliny	fumonisin	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>F. proliferatum</i>	nefrotoxicita inhibice syntézy bílkovin genotoxicita (zvíře) intestinální hyperémie gastroenteritidy dermální iritace imunotoxicita
furopyranon	patulin	<i>Penicillium expansum</i>	

1.3 KVASINKY

Kvasinky a kvasinkovité organismy jsou v přírodě hojně rozšířeny. Setkáme se s nimi v půdě, ve vodě, na rostlinných materiálech (např. květní nektar), u živočišných produktů, na povrchu hmyzu a ve střevním traktu lidí a zvířat. Nejčastěji se však díky svým sacharolytickým enzymům vyskytují na materiálech obsahujících sacharidy, tj. na ovoci, především bobulovém a peckovém (švestky, hrozny, meruňky apod.), a na potravinách cukerné povahy. Šíří se především hmyzem a vzduchem [5,10].

Kažení potravin kvasinkami je doprovázeno tvorbou plynu, alkoholu, pigmentů, slizovitých látek a kyselin způsobených kvašením sacharidů, které mají za následek změny chuti, vůně a místy i barvy potravin [5].

Pomnožování kvasinek je ovlivněno jejich potřebou cukrů, odolností vůči kyselému prostředí a tolerancí vysokého osmotického tlaku (některé druhy). Avšak kvasinky nejsou schopny štěpit bílkoviny a nedokážou snášet vyšší teploty. Většina kvasinek je usmrcena již při 2–5 minutovém záhřevu na 56°C. Při teplotě 38°C je pomnožování kvasinek zastaveno [10].

Kvasinky se množí mnohem pomaleji než bakterie, a tudíž mají možnost v potravině růst jen v extrémních podmínkách pro bakterie nepříznivých, jako je např. nižší pH nebo vyšší obsah cukrů v potravině. Z těchto důvodů se kvasinky podílejí především na kažení ovocných moštů, kompotů, slazených limonád a slazených kyselých minerálních vod [10].

Pro člověka jsou nebezpečné patogenní druhy *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* a rody *Filobasidiella*, *Malassezia*, *Mucorales* a *Geotrychum*. Obvykle tyto kvasinky způsobují zdravotní komplikace pouze u oslabených jedinců se sníženou imunitou (např. HIV pozitivních). Kvasinky na střevní mikroby nepůsobí patogenně, ale změny, které svou přítomností vyvolají, se v některých případech mohou projevit průjmem [10,12].

1.3.1 *Candida spp.*

Kvasinky rodu *Candida* se často nazývají nepravými kvasinkami nebo také kvasinkovátými mikroorganismy, neboť u nich není známa tvorba spor. Rod *Candida* obsahuje na 160 druhů, a tím pádem je rodem nejrozsáhlejším [10].

Některé druhy jsou patogenní. Např. *Candida albicans*, která způsobuje onemocnění (tzv. kandidózy) kůže a nehtů především u zaměstnanců konzerváren, kteří pracují s ovocem a

cukernými nálevy. Může však zasáhnout i vnitřní orgány a způsobit smrt. Ke kandidózám vnitřních orgánů většinou dochází u oslabených osob (podávání imunosupresivních látek nebo antibiotik), těhotných žen a novorozenců [10].

1.3.2 *Geotrychum spp.*

Rod *Geotrychum* mající jediný druh *Geotrychum candidum* vytváří na povrchu napadené potraviny bílé sametové kolonie. Tento druh nemá kvasné schopnosti, avšak disponuje proteolytickými a lipolytickými enzymy. Díky tomu svým způsobem vytváří přechod mezi kvasinkami a plísněmi [10].

Geotrychum se nejčastěji vyskytuje jako kontaminant mléčných výrobků, především tvarohu a jogurtů, droždí, kysaného zelí a tukových tkání masa [10].

1.4 VIRY

Enteroviry, hepatoviry, Norwalk a Norwalk-like viry, adenoviry, rotaviry jsou častou příčinou vyvolávající onemocnění žaludku a střevního traktu lidí. Avšak vzhledem k jejich obtížné identifikaci nejsou v potravinách běžně stanovovány. Pokud se má dokázat příčinná souvislost mezi onemocněním z potraviny a virem, musí dojít k detekci viru ze stolice pacienta a důkladnému epidemiologickému šetření kontaminovaných potravin. Vzhledem k tomu, že se virus množí až v těle hostitele, postačuje k vyvolání onemocnění velmi nízká infekční dávka [1].

Pro alimentární onemocnění virového původu je typické, že nedochází k postižení trávicího traktu (tzv. infekční hepatitida). Pokud ale dojde k infekci virem čeledi *Calicivirale* onemocnění má průběh typické gastroenteritidy. Další typickou vlastností virového onemocnění je fakt, že se virus v potravine nemnoží (pouze potravinu používá jako přenašeč), a tím pádem nedochází ke změně sensorických vlastností, které by kontaminaci virem indikovali [5].

Způsob kontaminace potraviny viry jsou buď primárně, nebo sekundárně. Primárně dochází ke kontaminaci z těl jatečných zvířat, kde se virus pomnožil, nebo např. kontaminováním těl ryb fekálně znečištěnou vodou. Sekundární kontaminace je způsobena mechanickým přenosem [5].

Vzhledem k tomu, že zdrojem virů jsou lidské fekálie, dojde ke kontaminaci potravin přes znečištěné ruce zaměstnanců. Prevencí proti virovým alimentárním onemocněním je tím

pádem důsledná hygiena zaměstnanců. Pokud ke kontaminaci potravin virem přece jen dojde, je možné přítomný virus zlikvidovat tepelným ošetřením, popř. použít silná oxidační činidla jako ozon nebo chlór [5].

1.4.1 Čeleď *Caliciviridae*

Hlavní příčinou gastroenteritid jsou v dnešní době viry čeledi *Caliciviridae*. Uveďme příklad. V USA dojde ročně k 23 miliónům gastroenteritid, a z toho 50 000 případů vyžaduje hospitalizaci [5].

Hlavním zdrojem kontaminace jsou lidské fekálie. Virus se nejčastěji přenáší přes fekáliemi kontaminovanou vodu do různých vodních živočichů a korýšů, dále se dostává do potravin přes kontaminovanou závlahovou vodou na zeleninu a ovoce, a také přes ruce zaměstnanců gastronomického provozu, kteří nedbají osobní hygieny [5].

Obvykle jsou kontaminovány vodní živočichové, pekárenské výrobky, masné výrobky, ovocné saláty, syrové ovoce a zelenina [5].

Inkubační doba viru je přímo závislá na počtu virových částic v potravíně. Většinou se jedná o 36 hodin v průměru. Onemocnění se projevuje jako normální gastroenteritida s průběhem 24 – 72 hodin a typickými projevy enteritidy, tj. nevolnost, zvracení a průjem. Dále také bolesti hlavy, malátností, zimnicí, křečemi a bolestmi břicha [5].

1.4.2 Čeleď *Picornaviridae*

Tato čeleď způsobuje tzv. virovou hepatitidu typu A. Tento virus je poměrně odolný vůči mrazírenským teplotám. V mražených potravinách se zachovává plnou životaschopnost i při -20°C po dobu nejméně 1,5 let. Také se vykazuje vysokou odolností vůči chlóru v množství používaného k dezinfekci pitné vody [5].

Jediným zdrojem kontaminace je člověk. Virus se nachází v lidské krvi, moči a stolici. Pomocí vyměšování se vir dostává do vnějšího prostředí hygienického zařízení, odkud hrozí kontaminace rukou pracovníka, která se následně v důsledku nedostatečné hygieny zaměstnance dostane do potravin [5,8].

Inkubační doba se pohybuje v průměru kolem 30 dní. Onemocnění má většinou podobný průběh jako chřipka, tj. únava, zvýšená teplota, nevolnost, nechutenství, zvracení, bolestivost v podbřišku, a v některých případech i bolestivost kloubů nebo lehká vyrážka. Po ně-

kolika dnech se začne objevovat žloutenka. Dochází ke zvětšení jater. Pacient má světlou stolicí a tmavou moč [5,8].

Virové hepatitidě typu A lze předcházet dvěma preventivními způsoby. Zaprvé dostatečné tepelné opracování potravin, a zadruhé důsledné dodržování osobní hygieny pracovníků gastronomického provozu a personálu [5,8].

2 MIKROBIÁLNÍ KONTAMINACE

Co je to kontaminace? Kontaminací lze rozumět jakoukoli přítomnost závadných látek v potravinách nebo v jejich okolí. Může dojít ke kontaminaci suroviny, potraviny, pokrmu, náčiní, pracovních ploch nebo skladovacích prostor.

Účinnou obranou proti kontaminaci je především správná manipulace a ochrana surovin, potravin a pokrmů před slunečním zářením, prachem, špínou, syrovými potravinami, vyšší teplotou a vlhkostí [15].

Kontaminaci lze rozdělit na tři typy. Kontaminace fyzikální, chemická a mikrobiologická. Fyzikální kontaminací rozumíme znečištění potraviny úlomky skla a plechu (při nešetrném otevírání obalů), znečištění prachem, pískem, hlínou, a také zanesení úlomků dřeva a plasty potravinou v důsledku špatného stavu nádobí, náčiní a pracovního prostředí. Chemickou kontaminací rozumíme znečištění potravin přirozeně se vyskytujícími látkami v potravinách (toxiny z hub, pesticidy, agrochemikálie), dále chemickými látkami vznikajícími při zpracování (přepalování tuků, grilování), látkami uniklými ze zařízení (mazadla strojů, oleje), chemikáliemi z čistících a mycích prostředků (nedostatečný oplach při mytí), prostředky proti škůdcům, a v neposlední řadě chemikáliemi, uvolňujícími se z obalů, nádobí a materiálů. Mikrobiální kontaminací rozumíme vniknutí patogenního resp. podmíněně patogenního mikroorganismu do suroviny nebo potraviny s možností jeho dalšího pomnožení a produkci toxických látek. Kontaminace mikroorganismy je nejhůře eliminovatelným nebezpečím v gastronomickém provozu ze všech tří výše zmíněných rizik, neboť fyzikální a chemické kontaminaci lze předejít správnou výrobní praxí a pracovním dozorem [6].

Nejvíce onemocnění, jejichž příčinou jsou potraviny, je způsobeno právě mikrobiální kontaminací. Patogenní mikrobi se v potravině pomnožují, a následně po konzumaci vyvolají u strávníka onemocnění, nebo v pokrmu vytvoří toxiny, které taktéž po konzumaci vyvolají onemocnění [6].

Mikrobiální kontaminace kvasinkami, plísněmi a bakteriemi má za následek kažení potravin, které lze popsat jako rozklad základních živin na biochemické úrovni, za vzniku mikrobiálních metabolitů, jenž obvykle způsobí, že bude daný pokrm po sensorickém zhodnocení shledán nepřijatelným pro lidskou spotřebu [5].

Nejčastější zdroje mikrobiální kontaminace v gastronomickém provozu:

1. Syrové maso, vejce, ovoce, zelenina, brambory
2. Obaly, stroje a zařízení, nádobí, nástroje, pomůcky
3. Povrchy ve styku s potravinami
4. Ruce pracovníků
5. Oblečení pracovníků
6. Osobní věci pracovníků
7. Škůdci
8. Odpady [6]

2.1 Rizika způsobená mikrobiální kontaminací

Ve všech typicky vyspělých zemích EU (včetně České republiky) jsou rizika onemocnění z mikrobiálně kontaminovaných potravin relativně vysoká. Z počtu hlášených případů alimentárních onemocnění jasně vyplývá, že za největší rizika spojená s kontaminací potravin lze považovat patogenní salmonelly a kampylobaktery. Také dochází k nárustu alimentárních infekcí způsobených *Escherichia Coli* O157. Naopak klesající tendence lze pozorovat u nálezů vyvolaných toxiny stafylokoků a klostridií [6].

Pokud budeme hodnotit rizikovost alimentárních onemocnění z hlediska potravin, představují největší riziko především drůbeží a syrové maso, avšak patřičnou tepelnou úpravou a dodržáním předepsaných hygienických podmínek lze riziko minimalizovat. V České republice stále přetrvává vysoká rizikovost zvláště neprůmyslově vyráběných zmrzlin, cukrářských výrobků a lahůdek [6].

Zvýšení rizika alimentárních nálezů můžeme očekávat v případě běžných onemocnění, například salmonelózy, v důsledku zvyšující se rezistence enterobakterií vůči antibiotikům a šíření antibiotiko-rezistentních kmenů [6].

2.2 Způsob kontaminace

Potraviny mohou být kontaminovány mikroorganismy:

1. Primárně: Mikroorganismy jsou přítomny v hospodářském zvířeti již před jeho porážkou, jinými slovy v surovině (maso, mléko, vejce) již před započítím vlastní výroby dané potraviny; při nastolení vhodných podmínek se mikroorganismy mohou následně v potravine pomnožit
2. Sekundárně: ke kontaminaci potraviny dochází až v průběhu vlastního výrobního procesu (v domácnosti při kulinární úpravě), a to zejména:
 - z prostředí
 - z půdy
 - z divoce žijících živočichů
 - z rostlin
 - z vody
 - z organických odpadů
 - z rukou pracovníků
 - ze strojů a zařízení [5]

Z hlediska technologie výroby potravin, resp. přípravy pokrmů a zacházení s nimi přispívají ke vzniku alimentárních onemocnění tyto chyby (v pořadí od nejčastějších k méně častým):

1. nedostatečné chlazení (pomalé zchlazování, nedostatečné snížení teploty)
2. dlouhá prodleva mezi přípravou a konzumací
3. nesprávné ohřívání
4. nedostatečné tepelné opracování
5. zkřížená kontaminace
6. nesprávné rozmrazování
7. přidání kontaminované syrové složky do hotového pokrmu
8. použití zbytků [1]

2.3 Prevence proti mikrobiální kontaminaci

Základní pravidla prevence pro předcházení mikrobiální kontaminace surovin, potravin, polotovarů a hotových pokrmů:

1. Při výběru potravin nakupovat jen potraviny, u kterých máme jistotu zdravotní nezávadnosti. Nekvalitní potraviny po stránce hygienické poznáme podle znaků: zakalené oči ryb, rybí maso páchnoucí rybinou, povrch masa je slizký, popřípadě hnědý, či nazeleňalý zbarvený, povrch potraviny je zaplísňený, povrch nebo vnitřek potraviny je zkažený působením bakterií a kvasinek, nepřírozené organoleptické vlastnosti pro danou potraviny
2. Provádět dokonalou tepelnou úpravu potravin. Všechny části potraviny (tj. včetně jádra potraviny) musí být tepelně upraveny při 70°C po dobu nejméně 10 minut.
3. Konzumovat tepelně upravené potraviny ihned po úpravě. Pokud tepelně upravené pokrmy necháme po delší dobu při pokojové teplotě, začne po vychladnutí docházet k rychlému množení patogenních mikroorganismů, které přežily díky schopnosti sporulace.
4. Uchovávat potraviny při nižších teplotách, které zabrání mikroorganismům v pomnožení. Pokud není možné pokrmy ihned po přípravě zkonzumovat, musí se uchovávat při teplotě >70°C nebo <5°C. Je naprosto vyloučené odkládání teplých (a především objemných) kusů pokrmů do chladicího zařízení. Tato potravina způsobí vzrůst teploty v prostředí chladničky, ale především nedojde k okamžitému zchlazení jádra potraviny, které může zůstat po dlouhou dobu teplé, a vytvořit tak vhodné prostředí pro množení mikroorganismů.
5. Zajistit vyloučení styku mezi syrovými a tepelně opracovanými potravinami tzv. křížová kontaminace. Je také potřeba zabránit křížové kontaminaci mezi syrovými potravinami a syrovým masem. Pro prevenci proti křížové kontaminaci je potřeba řádně naplánovat příjem zeleniny, ovoce, masa, pečiva atd., dále se vyvarovat skladování těchto surovin v jednom a tom samém chladicím zařízení a také dbát na kontaminaci přímo v gastronomickém provozu (např. upečené kuře nenechat vychladnout na prkénku, na kterém bylo nakrájeno syrové drůbeží maso).
6. Důkladné mytí rukou teplou vodou a mýdlem v následujících případech:
 - Po přechodu do přípravy syrových potravin na jinou práci
 - Po použití toalety

- Po jakémkoliv přerušení práce s potravinami
 - Před začátkem práce s potravinami
7. Zajistit hygienu kuchyňského zařízení. Umyté nádobí nechat okapat (vyvarovat se používání utěrky) a uskladnit do adekvátně čistých prostor k tomu určených.
 8. Chránit potraviny před hmyzem a hlodavci. Kvalitní ochranu zajistíme skladováním potravin v originálních obalech a uzavíratelných nádobách.
 9. K vaření, sanitaci i praní používat vždy výhradně pitnou vodu.
 10. Suroviny určené k rozmražení se musejí ukládat do společného prostoru oddělené a přikryté od ostatních potravin. Při rozmrazování potravin se uvolňuje led a odkapává voda, která může přenést patogenní mikroorganismy na jiné potraviny.
 11. Dbát na oddělené používání pracovního náčiní. Tj. nepoužívat stejné nože, škrabky, struhadla, prkénka na syrové a tepelně upravené potraviny, taktéž nepoužívat tyto pomůcky na suroviny jiného typu (maso, ovoce, zelenina, vejce).
 12. Výdej pokrmů provádět s důslednou hygienou. K výdeji hotových jídel používat jen patřičně čisté nádobí a dbát na osobní hygienu obsluhy.
 13. Vhodné balení. Velice důležitou součástí mikrobiální prevence je používání obalů, uzavíratelných nádob, fólií, sáčků, přepravek atd. Vhodným obalem nebo skladovací nádobou značně snížíme možnost kontaminace. [5,6]

3 MANIPULACE, SKLADOVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ POTRAVIN

V této kapitole se zaměříme na manipulaci, skladování a zpracování potravin, které ovlivňuje nejen mikrobiologickou kvalitu finálních potravin, ale i jejich senzorickou jakost.

3.1 Manipulace s potravinami

Manipulace s potravinami začíná při převzetí objednávky od dodavatele. Pokud realizujeme nákup potravin, pak vždy jen od prověřených dodavatelů, kteří jsou schopni zajistit vysoký standard hygieny a teplotu surovin během transportu. V případě odběru kontaminované potraviny je obtížné tuto kontaminaci odhalit [3].

Při přebírání dodávky a naskladňování potravin do skladovacích prostor je vždy nutné důsledně zkontrolovat stav zboží, aby časem nedošlo ke sporu s dodavatelem kvůli nedostačující hygienické kvalitě. Kontroluje se datum spotřeby nebo výroby potravin, čerstvost, barva, vůně, obal, přítomnost plísní a škůdců, stav konzerv (nafouknutí objemu, poškození obalu, rez), a také se ověřuje teplota u vysoce rizikových a mražených potravin pomocí hloubkového dezinfikovaného teploměru [3,16].

Dodávky musejí být zamítnuty, pokud byly vysoce rizikové potraviny dodány při teplotě nad 8°C, mražené potraviny při teplotě nad -15°C, pokud u potravin došlo k poškození originálního obalu, napadení škůdci či zkažení [3].

Hlavním rizikem při dodávce je kontaminace surovin a pomnožení mikroorganismů během teplotní a časové prodlevy mezi vykládkou a naskladněním zboží do chladícího zařízení [3].

Možností jak minimalizovat rizika ze strany dodavatele je nakupovat co možná nejméně rizikové potraviny, např. pasterizovaná vejce nebo zpracovanou zeleninu, a především zajistit, aby příjem zboží netrval déle jak 15 minut [16].

3.2 Skladování potravin

Potraviny je třeba ukládat vždy ve vhodné vzdálenosti od podlahy a zdí. V případě skladování surovin v baleních naskladaných na sebe je potřeba mezi jednotlivými baleními zachovat určitou vzdušnost. Taktéž je důležité při odběru ze skladu surovin dbát na kontrolu data trvanlivosti a upřednostňovat ke zpracování suroviny s kratším datem trvanlivosti [16].

Správné skladování má nejen ochránit suroviny před mikrobiální kontaminací a vznikem toxinů, ale i zachovat nutriční hodnotu potravin, vůni, chuť, barvu, vzhled a zabránit okorání, oschnutí a napadením škůdci. Kapacita lednic, boxů a skladů musí být dostatečná, aby nedocházelo k přeplňování skladovacích prostor [16].

Součástí správného skladování surovin je také řádně proškolený personál, poučený o škůdcích, mikrobiální kontaminaci, principech rotaci zásob a postupech v případě odstraňování vadných potravin [3].

Pokud pro lednici vybíráme vhodné umístění v kuchyni, je potřeba držet se těchto zásad. Lednice musí být umístěna ve větraném prostoru, dále od zdrojů tepla, tj. trouby, salamandru, sporáků a slunečního záření [3].

V lednici musí být udržována neustálá teplota 1 - 4°C a také vysoká úroveň čistoty, které je dosaženo dezinfekcí prováděné minimálně jednou za týden [3].

V mrazicích boxech by se měla udržovat teplota -18°C resp. lehce méně. Tato teplota vylučuje množení a aktivitu mikroorganismů. Pokud se zvýší teplota nad -10°C dochází k probuzení některých plísní a kvasinek, které způsobí pomalé kažení surovin [3].

Tab. 8 Skladování potravin při teplotě -18°C [3]

Vodítko pro skladování potravin při teplotě -18°C	
Zelenina, ovoce, většina druhů masa	do 12 měsíců
Vepřové maso, uzeniny vnitřnosti a droby, ryby, máslo a měkké sýry	do 6 měsíců

I pro skladování v mrazicích boxech platí určitá pravidla:

1. Suroviny z nové dodávky vždy ukládat pod suroviny staršího data z důvodu rotování zásob.
2. Nepřijímat potraviny od dodavatele, jejichž teplota stoupla nad -15°C.
3. Neskladovat potraviny déle než doporučuje výrobce.
4. Potraviny chránit před vysoušením mrazem vhodným obalem.
5. Syrové potraviny a potraviny vysoce rizikové skladovat vždy odděleně. [3]

Pravidla pro používání lednic

- Syrové a vysoce rizikové potraviny uchovávejte odděleně.
- Zvýšení teploty nebo poškození těsnění u dveří oznamte svému nadřízenému (obvyklé překročení teploty nad 5°C).
- Dodržujte pravidelnou rotaci zásob tak, aby nejstarší zásoby byly spotřebovány jako první.
- Nikdy nevkládějte horké potraviny do lednice.
- Potraviny udržujte zakryté a nepřepĺňujte lednice.
- Neskladujte otevřené konzervy. Používejte vhodné uzavíratelné nádoby.
- Dveře nenechávejte zbytečně otevřené.
- Stejná pravidla aplikujte při užívání mrazáků. [16]

Tab. 9 Vliv teploty na mikroorganismy [6]

<i>Teplota °C</i>	<i>Příklad činnosti</i>	<i>Vliv na mikroby</i>
100	Vaření	Umírají
65	Pokrm při výdeji	Začínají umírat
45 - 50		Je horko, nerozmnožují se, ale nehynou
37		Nejvyšší rychlost rozmnožování
10 - 37	Sklad. mimo chladničku	Rozmnožování, rychlost stoupá s teplotou
5 - 10	Obvyklé teploty	Pomalé rozmnožování
5		Počátek rozmnožování některých bakterií
0 - 5	Skladování v chladničce	Je chladno, většina se nerozmnožuje, některé pouze velmi pomalu
-18	Mraznička	Mikrobi spí

Tab. 10 Skladovací teploty (dle prováděcích vyhlášek zákona

č.110/1997 Sb.) [8]

Maso	teplota výrobku max.
výsekové maso	do +7°C
droby	do +3°C
mleté maso balené	do +2°C
drůbež, králíci	do +4°C
Masný výrobek	teplota výrobku max.
tepelně opracovaný	+5°C
tepelně neopracovaný	+5°C
trvanlivý	+15°C
polotovar	+5°C
konzerva	stanoví výrobce na obale
Ryby, ostatní vodní živočichové a výrobky z nich	
čerstvé mořské ryby a ostatní mořští živočichové se skladují, přepravují a nabízejí k prodeji v tajícím ledu při teplotě	-1°C do +2°C
Rybí výrobky	skladovací teplota
Uzené ryby	+1°C - +8°C
Smažené ryby	+1°C - +8°C
Solené ryby a výr. ze sol. ryb	+1°C - +8°C
Sardelová pasta	do +15°C
Marinované ryby	+1°C - +8°C
Sušené ryby	stanoví výrobce na obalu
Polokonzervy	+1°C - +8°C
Konzervy	stanoví výrobce na obalu
Polotovary	0°C - +5°C
Vejce a výrobky z nich	
vejce I.třídy jakosti a vejce II.třídy	+5°C - +18°C
vejce II.třídy jakosti chladírenská	-1,5°C - +5°C
majonézy balené	0°C - +15°C
Mléko a mléčné výrobky	skladovací teplota
mléko, smetana a ostatní mléčné výrobky trvanlivé, zahuštěné mléko, sušené mléko, bílkovinné mléčné výrobky	do 24°C
všechny ostatní mléčné výrobky (sýr, máslo, tvaroh, kysané aj.)	+4°C - +8°C
Zmrzliny a mražené krémy	skladovací teplota
zmrzliny v nádobách k přímému prodeji	-8°C až -14°C
hluboko zmrazené zmrzliny a mražené krémy	-18°C a nižší
zmrzliny nebalené	-8°C a nižší

Tab. 11 Skladovací teploty (dle prováděcích vyhlášek zákona

č.110/1997 Sb.) [8]

Jedlé tuky a oleje	
Rostlinné tuky a oleje	do + 20°C
Živočišné tuky a emulgované tuky	do + 15°C
Ztužené a pokrmové tuky	do + 20°C
Škrob a výrobky ze škrobu, luštěniny a olejnatá semena	
Olejnatá semena	do +20°C
Čaj, káva a kávoviny	
Čaj	do +25°C
Dehydratované výrobky a ochucovadla	
Studené omáčky (dresinky)	0°C - +15°C
Hořčice	1°C - +20°C
Čerstvé ovoce a čerstvá zelenina	
-skladování odděleně, v čistých, dobře větratelných prostorách, popř. v prostorách s řízenou atmosférou a na dřevěných podlážkách	
Zpracované ovoce	
Upravené chlazené čerstvé ovoce	0°C - +5°C
Zpracovaná zelenina skladovací teplota	
Suš. a proslazená nebo kandovaná zelenina	do +20°C
Upravená chlazená čerstvá zelenina	0°C - +5°C
Houby	
Čerstvé houby volně rostoucí	0°C - +10°C
Čerstvé houby pěstované	0°C - +6°C
Sušené houby	do +20°C
Těstoviny	
Nesušené těstoviny	do +5°C
Těstoviny bal. vakuově nebo v int. atmosféře	do +10°C
Pekařské výrobky	
Chléb a běžné pečivo	do +35°C
Cukrářské výrobky a těsta skladovací teplota	
Nebalené cukrářské výrobky	do +8°C
Těsta	do +10°C
Náplně do cukrářských výrobků	do +5°C (24 hod.)
Přírodní sladidla skladovací teplota	
Cukr	do +30°C
Cukr moučka	do +30°C
Tekuté výrobky z cukru	do +25°C
Med	do +25°C
Čokoláda, čokoládové cukrovinky	do +25°C

Tab. 12 Skladovací teploty (dle prováděcích vyhlášek zákona

č.110/1997 Sb.) [8]

nealko. nápoje podávané k přímé spotř.	do +15°C
pivo podávané k přímé spotřebě	do +15°C
pekařské droždí čerstvé	+1°C - +10°C
pekařské droždí sušené	do +20°C

3.3 Zpracování potravin

Mezi hlavní rizikové faktory při zpracování potravin patří především křížová kontaminace a pomnožení bakterií. Dodržováním hlavních hygienických zásad lze účinně eliminovat možnost otravy z potravin. Syrové a vysoce rizikové potraviny musí být připravovány odděleně, aby byla vyloučena křížová kontaminace. Surové potraviny je třeba rozmrazovat a omývat v samostatném dřezu speciálně určenému pro tento účel, aby byla vyloučena kontaminace nádobí, nožů a surovin při čištění [3].

Dále je nutné minimalizovat manipulaci s potravinami a nezanechávat je v teplém a vlhkém prostředí, aby nedošlo k pomnožení mikroorganismů [3].

Spory bakterií přežívají teploty nad 100°C stejně jako jejich toxiny. Z tohoto důvodu se nelze spoléhat jen na tepelnou úpravu potravin. Je potřeba také dbát na řádné skladování a správnou manipulaci [3].

Tab. 13 Úprava drůbeže [3]

Doby rozmrazování a tepelné úpravy mražené drůbeže	Hmotnost rozmrazované drůbeže (kg)	Doba potřebná k rozmrazení při pokojové teplotě (hodin)	Minimální čas tepelného zpracování při 180 °C (hodin) ve fólii
	2,25	15	2,5
	4,50	18	3,5
	6,75	24	4,75
	9,00	30	5,75

4 HYGIENA PROVOZU

Pokud chceme v gastronomickém provozu dosáhnout opravdu profesionální hygieny a trvale ji udržet, je potřeba veškeré čištění a dezinfekce pečlivě plánovat. Takovýto plán by měl splňovat především dva požadavky. Přehlednost a srozumitelnost [17].

Dále by měl plán hygieny stanovovat následující:

- Co má být očištěno (plochy, předměty)
- Kdy má být čištění prováděno
- Jak má být čištění prováděno
- Které produkty se použijí pro čištění a dezinfekci
- Kolik jednotlivých čistících prostředků má být dávkováno
- Kdo bude provádět čistící práce
- Kdo je zodpovědný za kontrolu
- Které bezpečnostní předpisy musí být dodrženy [17]

Pro uplatnění hygienického plánu v praxi je velmi důležitá kontrola odpovědnou osobou.

Podstatné je sledování:

- Návodu k použití čistícího prostředku
- Doporučeného čistícího postupu
- Intervalu čištění
- Bezpečnostních předpisů [17]

Součástí zajištění hygieny provozu není jen samotné mytí strojů, čištění povrchů či úklid, ale i správná likvidace odpadů a také účinná deratizace, dezinfekce, dezinfekce a především osobní hygiena zaměstnanců.

4.1 Zásady provozní hygieny

Bez řádně prováděného úklidu, čištění a sanitace není reálné zabezpečit zdravotní nezávadnost potravin a pokrmů, i kdyby bylo kvalitě, skladování, manipulaci a zpracování surovin věnováno maximální úsilí.

Pro pravidelný úklid všech gastronomických pracovišť se používají pouze vhodné dezinfekční prostředky určené pro potravinářství ve správném ředění, teplotě, době a místě.

Frekvence a rozsah úklidů je závislý na typu a velikosti provozu a nelze proto obecně stanovit, kolik pracovního času se má na daný úsek či místo ve výrobně vymezit. Obvykle se pro čištění, sanitaci a dezinfekci provozu vymezuje 20% pracovní doby zaměstnanců [6].

V praxi rozlišujeme tři druhy úklidu (podle rozsahu a časové náročnosti) tj. běžný, velký a generální [18].

Běžný denní úklid provádíme více jak jedenkrát za den. Ideální doba na běžný úklid je před zahájením provozu, během přestávek, popř. po skončení pracovní směny. Součástí tohoto čištění je především umývání podlah (ve varně, přípravnách a umývárkách nádobí), stolů, klik u dveří atd. [18].

Při důkladnějším úklidu, tzv. velkém úklidu jsou vytírány a očištěny regály, zásuvky, poličky a omyvatelné plochy v celém provozu, včetně skladů, topných těles, dveří, parapetů a schodů. Někdy se také dávají odmrazit chladicí a mrazicí zařízení [18].

Generální úklid se provádí podle potřeby 2 – 4 krát za rok, kdy dochází k běžné údržbě (opravy stěn, podlah, obkladů, ochranných nátěrů) [18].

Všechny dezinfekční prostředky užívané při úklidu musí být schváleny hlavním hygienikem České republiky.

4.2 Likvidace odpadů

Odpad lze rozdělit na dva základní typy. Anorganický a organický odpad [17].

Vzhledem k tomu, že tyto odpady podléhají rychlé zkáze, musí být včas a pravidelně odstraňovány, aby se předešlo mikrobiální kontaminaci. Každé pracovní místo, u kterého se produkuje odpad, musí disponovat vlastní sběrnou nádobou s víkem nebo nevratné obaly z plastických hmot [18].

Po skončení směny, resp. dříve (v letních měsících), musí být odpadky odnášeny na vyhrazené místo, které je dostatečně vzdálené od gastronomického provozu a skladů [18].

Po každém vyprázdnění odpadové nádoby musí být provedeno řádné vyčištění. Pokud provoz nedisponuje sběrnou nádobou, odpad se ukládá do jednorázových plastových obalů [18].

4.3 Deratizace, dezinsekce, dezinfekce

Hmyz, brouci, hlodavci a jiní škůdci jsou vážným nebezpečím pro gastronomický provoz, neboť jsou nejen zdrojem mikrobiální kontaminace, ale i producenty fekálií, popř. destruenty a znehodnocovateli skladových zásob.

K prevenci proti škůdcům patří především udržování čistoty v objektu a řádné uložení odpadů. Dále také utěsnění štěrbin v provozu, oplechováním prahů a spodních částí dveří, vkládání sítí do oken a kontrola potravin ve skladišti [18].

ZÁVĚR

Různé podniky společného stravování již řadu let bojují s nedostatkem kvalifikovaných a motivovaných pracovníků. Pracovní zatížení v gastronomickém provozu je vlivem tělesné námahy a termínovaného tlaku značně vysoké.

Služby společného stravování jsou oblastí intenzivní manuální a duševní práce, které se již delší dobu nachází v určité systémové a inovační změně. S tím úzce souvisí značné požadavky na výkon personálu a přípravu jídel.

Bývalé podniky společného stravování za posledních dvacet let prošly značnou proměnou, která měla za následek nejen změnu ve vybavení, technologiích, provozu a hygieně, ale i změnu podnikové kultury a personálu. Tato přeměna si vyžádala zvýšenou orientaci na hosta, a tím pádem i vyšší nároky na pracovníky.

Podniky společného stravování jsou často vnímány jako oblast s nízkou produktivitou práce, což má za následek tlak na snižování majoritních mzdových nákladů, které se projevuje redukcí počtu pracovníků na pracovišti a zvýšením pracovního tlaku.

Díky nedostatkům v počtu personálu je situace v gastronomických provozech poznamenána pracovními špičkami vlivem nerovnoměrného časového požadavku na práci zaměstnanců. Tento organizační problém se následně přenáší nejen do kvality hotových pokrmů, ale i do finální sensorické úpravy a servírování. Z těchto důvodů je třeba vaření, dohotovení pokrmů a servírování chápat jako jeden velký celek.

Personální situace je velkým problémem dnešních gastronomických provozů. Kromě kuchařů jako odborných pracovníků jsou největší pracovní skupinou pomocné pracovní síly. Celá pracovní skupina je poznamenána vysokým podílem nevyučených pracovníků, pracovníků zahraničních, a také počtem zaměstnanců na zkrácený pracovní úvazek.

Vzhledem k výše popsané realitě na pracovišti vznikají následující problémy. Chybějící pracovníci na jednotlivých pracovištích. Nízká pracovní motivace a zaujatost k práci. Neochota k odpovědnosti. Nedostatečná koncentrace k práci. Malá snaha k učení. Nevhodné chování k hostům a také problémy s nabíráním nových pracovníků.

Tyto výše zmíněné problémy se promítají také do problematiky udržování hygieny gastronomického provozu. Pokud podnik nedisponuje dostatečně motivovaným a profesionálním personálem je velmi obtížné udržet trvalou hygienu a systém HACCP. Jednoduše řečeno, klíčem ke kvalitním a zdravotně nezávadným pokrmům je sám zaměstnanec.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] **Richard, Sprenger A.** *The food hygiene handbook*. Doncaster : autor neznámý, 2003. ISBN 1-904544-18-5.
- [2] **Kuchařová, Petra.** Mikrobiologická kvalita pečiva. *Diplomová práce*. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008.
- [3] **Komprda, Tomáš.** *Obecná hygiena potravin*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004. ISBN 80-7157-757-X (brož.)..
- [4] **Voldřich, Michal.** *Bezpečnost pokrmů v gastronomii - Malé a střední provozovny*. Praha : České a slovenské odborné nakladatelství, 2006.
- [5] **Vědecký výbor pro potraviny.** *Mikrobiologické kontaminanty v potravinách*. Brno : Státní zdravotní ústav, 2004.
- [6] **Číhalová Jarmila, Jechová Marie.** *Hygiena v gastronomii*. Praha : České a Slovenské odborné nakladatelství s.r.o., 2001.
- [7] **Rambousková, Jolana.** *Prevence onemocnění z potravin*. Praha : Ministerstvo zemědělství, 2008.
- [8] **Šatrán, Petr.** *Nákazy zvířat přenosné na člověka a bezpečnost potravin*. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2008.
- [9] **Šilhánková, Ludmila.** *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology*. Praha : Akademie věd České republiky, 2002. ISBN 80-200-1024-6.
- [10] **Tichá, Jarmila.** *Mikroorganismy a jiní škůdci v mlýnskopekárenském průmyslu a ochrana*. Praha : SNTL 1.vyd., 1988. ISBN 04-833-88.
- [11] **Malíř, František.** *Vláknité mikromycety (plísňe), mykotoxiny a zdraví člověka*. Brno : Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-7013-395-3.
- [12] **Klaban, Vladimír.** *Ilustrovaný mikrobiologický slovník*. Praha : Galén, 2005. ISBN 80-7262-341-9.
- [13] **Tvrdoň, Milan.** *Mikrobiologický a biotechnologický lexikon*. Praha : Credit, 1992.

- [14] **Altera, Jiří.** *Technologie potravinář 1.ročník SPŠ.* Praha : Svoboda servis, 2005. ISBN 80-86320-45-6.
- [15] **Richard, Sprenger A.** *Smysl hygieny.* Šumperk : Qualifood s. r. o., 2004. ISBN 1-904544-17-7.
- [16] **Černý, Jiří.** *Moderní kuchyně ve společném stravování.* Třebestovice : Ratio, 2003. ISBN 80-86351-06-8.
- [17] **Voldřich, Michal.** *Bezpečnost pokrmů v gastronomii.* Praha : České a slovenské odborné nakladatelství s.r.o., 2004. ISBN 80-903401-0-5.
- [18] **Forsythe, Stephen J.** *The microbiology of safe food.* Chichester : Blackwell Publishing Ltd, 2010. ISBN 978-1-4051-4005-8.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

např.	například
tj.	to jest
tzv.	takzvaně
popř.	popřípadě
atd.	a tak dále
apod.	a podobně
resp.	respektive
C. Coli	Campylobacter coli
C. lari	Campylobacter lari
C. upsaliensis	Campylobacter upsaliensis
spp.	druh
konc.	koncentrace
fakult.	fakultativně
s.	strana
bakt.	bakteriální
inf.	infekce
identifik.	identifikovaných
vir.	virová
sklad.	skladování
výr.	výrobky
sol.	solených
aj.	a jiné
suš.	sušená
bal.	balené
int.	inertní

nealko.	nealkoholické
spotř.	spotřebě
kg	kilogram
μg	mikrogram
NaCl	chlorid sodný
EU	Evropská unie
HACCP	system kritických bodů

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Minimální hodnoty a_w a rozpětí hodnot pH a teplot</i>	12
<i>Tab. 2 Rozdělení mikroorganismů podle růstových teplot [7]</i>	12
<i>Tab. 3. Rozdělení potravin podle kyselosti [5] tabelované hodnoty s. 79</i>	13
<i>Tab. 4. Srovnání životních nároků rodů Salmonella a Campylobacter [5]</i>	14
<i>Tab. 5. Nejčastější příčiny identifik.</i>	17
<i>Tab. 6. Nemocnost vybraných hlášených infekcí v České republice v období 1993-2000 [8]</i>	24
<i>Tab. 7 Přehled nejdůležitějších mykotoxinů [12]</i>	31
<i>Tab. 8 Skladování potravin při teplotě -18°C [3]</i>	42
<i>Tab. 12 Vliv teploty na mikroorganismy [6]</i>	43
<i>Tab. 9 Skladovací teploty (dle prováděcích vyhlášek zákonu</i>	44
<i>Tab. 10 Skladovací teploty (dle prováděcích vyhlášek zákonu</i>	45
<i>Tab. 11 Skladovací teploty (dle prováděcích vyhlášek zákonu</i>	46
<i>Tab. 13 Úprava drůbeže [3]</i>	46

