



# Vědecký výbor pro potraviny

---

**Klasifikace:** Draft  *Pro vnitřní potřebu VVP*  
Oponovaný draft  *Pro vnitřní potřebu VVP*  
Finální dokument  *Pro oficiální použití*  
Deklasifikovaný dokument  *Pro veřejné použití*

**Název dokumentu:**

## Mikrobiologické kontaminanty v potravinách

**Poznámka:**

Veřejně dostupný průřezový dokument VVP.

## Preambule

Vědecký výbor pro potraviny na svém prvním řádném zasedání dne 5. 2. 2003 schválil plán práce na rok 2003. V rámci tohoto plánu se rozhodl zpracovat průřezové dokumenty pro oblasti, které mu byly svěřeny k odborné práci. Členové Výboru se shodli na potřebě zahájit práci v jednotlivých oblastech inventurou situace a je-li to možné, pak i identifikací mezer v systému a typování priorit pro další odbornou práci. Tento dokument je tak součástí řady průřezových dokumentů připravených Výborem za účelem inventury situace v ČR.

Předmětem přehledného dokumentu VVP jsou bakterie, mikroskopické vláknité houby a viry v potravinách. V dokumentu není řešena problematika prionů (BSE-nvCJD) a parazitů v potravinách živočišného původu (parazitární onemocnění), sinic a prvoků v pitné vodě. Dokument se zabývá interakcí mikroorganismů s potravinami a člověkem, způsoby zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin, shrnuje výsledky mikrobiologického vyšetřování v ČR a identifikuje priority k omezování rizika mikrobiologických kontaminantů potravin.

Dokument je určen Koordinační skupině pro bezpečnost potravin.

### **Seznam členů Vědeckého výboru pro potraviny v abecedním pořadí:**

J. Drápal, K. Ettlerová, J. Hajšlová, P. Hlúbik, M. Jechová, M. Kozáková, F. Malíř, V. Ostrý, J. Ruprich, J. Sosnovcová, V. Špelina, D. Winklerová.

### **Seznam osob / institucí, které se podílely na přípravě podkladů:**

V. Špelina, V. Ostrý, M. Jechová, M. Kozáková.

### **Klíčová slova:**

potraviny, bezpečnost potravin, mikrobiologické riziko, kontaminace, výsledky, priority

### **Právní odpovědnost**

Podle článku 1, odstavec 2, Statutu, Výbor nemá právní subjektivitu. Jeho závěry a usnesení mají charakter doporučení a signálních informací pro členy a sekretariát KS. Výbor proto nenese právní odpovědnost za jakékoli škody způsobené jako důsledek použití jeho závěrů a usnesení.

### **© Vědecký výbor pro potraviny**

Všechna práva rezervována. Tento dokument Vědeckého výboru pro potraviny může být jako celek nebo jeho část reprodukován nebo překládán, pro nekomerční nebo komerční použití, pouze se souhlasem Vědeckého výboru pro potraviny (Státní zdravotní ústav, Palackého 3a, 612 42 Brno, tel/fax +420541211764, email: sekretariát@chpr.szu.cz). Další využití dokumentu není omezeno. Při citaci dokumentu by měl být vždy uveden kód publikace ze záhlaví tiskové strany. Za autory dokumentu se považují všichni členové Výboru bez určení prvního autora. Proto by měli být citováni všichni členové Výboru.

**Obsah:**

	<b>Kapitola:</b>	<b>str.</b>
	Seznam použitých zkratk	4
	Vysvětlivky některých pojmů	5
1.	Souhrn	6
1.1	Závěry a doporučení	7
2.	Stav problematiky mikrobiologických kontaminantů v potravinách	8
2.1	Mikrobiologické kontaminanty v potravinách - objasnění pojmu	8
2.2	Členění a charakterizace mikrobiologických kontaminantů v potravinách	8
2.2.1	Saprofytické mikroorganismy	8
2.2.2	Indikátorové mikroorganismy	8
2.2.3	Mikrobiální původci onemocnění z potravin	9
2.2.3.1	Bakteriální původci onemocnění z potravin	9
2.2.3.2	Vláknité mikroskopické houby	11
2.2.3.3	Viry	12
2.3	Stav problematiky ve světě a v ČR	12
2.3.1	Zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin ve světě (WHO, CAC)	12
2.3.2	Zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin v EU	14
2.3.3	Zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin v ČR	15
2.4	Výsledky mikrobiologického vyšetřování potravin	16
2.4.1	Výsledky mikrobiologického vyšetřování potravin SVS	16
2.4.2	Výsledky mikrobiologického vyšetřování potravin SZPI	17
2.4.3	Výsledky mikrobiologického vyšetřování potravin MZ ČR	20
3.	Charakterizace rizik z mikrobiologických kontaminantů v potravinách	23
4.	Rizika z mikrobiologických kontaminantů v potravinách v ČR	25
5.	Možnosti ochrany spotřebitele v ČR a současná legislativa	26
6.	Identifikace priorit pro ČR a doporučení k omezování rizika mikrobiologických kontaminantů potravin	27
7.	Podklady	28

**Seznam použitých zkratek:**

BSE	Bovine Spongiform Encephalopathy (hovězí spongioformní encefalopatie)
CAC	Codex Alimentarius Commission (Komise Kodex Alimentarius)
CCFH	Codex Committee for Food Hygiene (Kodexový výbor pro hygienu potravin)
ČR	Česká republika
DG SANCO	European Commission Health and Consumer Protection Directorate General (Evropská komise pro ochranu zdraví spotřebitele)
EFSA	European Food Safety Authority (Evropský úřad pro bezpečnost potravin)
EK	Evropská komise
EPIDAT	Informační systém pro evidenci epidemiologických údajů o infekčních onemocněních v ČR
EU	Evropská unie
FAO	Food and Agriculture Organization (Organizace pro potraviny a zemědělství při WHO)
GMP	Good Manufacturing Practice (správná výrobní praxe)
GHP	Good Hygiene Practice (správná hygienická praxe)
GAP	Good Agriculture Practice (správná zemědělská praxe)
GSP	Good Sanitation Practice (správná sanitační praxe)
GDP	Good Distribution Practice (správná distribuční praxe)
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point (systém kritických kontrolních bodů)
ICMSF	International Commission on Microbiological Specifications for Foods (Mezinárodní komise pro mikrobiologické specifikace v potravinách)
ILSI	International Life Sciences Institute (Mezinárodní vědecký komitét pro vědy o životě)
ISO	International Organisation for Standardization (Mezinárodní organizace pro normy)
KTJ/g	Kolonie tvořící jednotky na gram potraviny
MID	Minimální infekční dávka
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
MZe ČR	Ministerstvo zemědělství České republiky
PCR	Polymerase chain reaction (polymerázová řetězová reakce)
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed (Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva)
SVS	Státní veterinární správa
SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
SZÚ-CHPŘ	Státní zdravotní ústav – Centrum hygieny potravinových řetězců
WHO	World Health Organisation (Světová zdravotní organizace)

**Vysvětlivky některých pojmů :**

adjuvans	látka, která nemá léčivé účinky, avšak při aplikaci společně s léčivem zvyšuje jeho léčivé účinky
agens	původce (onemocnění)
alimentární	souvisící s potravinami (pokrmami)
bakteriemie	přítomnost bakterií v krvi, celkové onemocnění vyvolané bakteriemi (sepsis)
fekální	týkající se výkalů
gastrointestinální	žaludeční a střevní
incidence	počet nově vzniklých případů onemocnění za jeden rok vztážený na určitý počet obyvatel
metabióza	vztah součinnosti mezi mikroorganismy z nichž jeden mikroorganismus připravuje životní podmínky jiným mikroorganismům
metabolit	produkt přeměny látkové (metabolizmu)
mykotoxikóza	akutní nebo chronická onemocnění (otrava) způsobená mykotoxiny
mykóza	onemocnění způsobené patogenními mikroskopickými houbami
prevalence	počet všech případů onemocnění za jeden rok vztážený na určitý počet obyvatel
střevní mikrobiota	mikroorganismy, které osídlují střevní trakt
toxinogenní kmeny	kmeny schopné produkovat toxiny
vehikulum	nositel, prostředník

# Mikrobiologické kontaminanty v potravinách

## 1. Souhrn

1.

Onemocnění z potravin způsobená mikroorganismy (alimentární infekce a alimentární intoxikace) jsou vážným problémem ve většině rozvinutých zemí a jejich studium je řazeno mezi priority i v národním systému bezpečnosti potravin v ČR. Dokument v první části podává základní přehled o druzích a skupinách mikroorganismů, které jsou v interakci s potravinou a člověkem nejvýznamnější a stručně charakterizuje jejich výskyt v potravinách a riziko pro zdraví konzumenta.

Způsob zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin se opírá o hodnocení rizik založeném na obdobných principech jako při hodnocení chemických kontaminantů, ovšem s řadou specifických prvků při charakterizaci rizika. V rámci nové evropské strategie snižování rizik se klade důraz na vývoj a aplikaci různých systémů preventivní povahy s cílem zajistit bezpečnost potravin od počátku jejího vzniku až po okamžik spotřeby. Nedílnou součástí správné zemědělské, výrobní a hygienické praxe a systému kritických kontrolních bodů musí být prvky cíleně zaměřené ke snižování mikrobiologického rizika. Implementace těchto opatření je v ČR ve srovnání se státy EU mírně opožděná. Na druhé straně EU zatím chybí společná mikrobiologická kritéria pokrývající širší sortiment potravin a použitelná pro potraviny uvedené na trh a pro úřední kontrolu.

Dokument shrnuje výsledky dozorové činnosti a monitoringu v oblasti mikrobiologického vyšetřování potravin a pokrmů dosavadními rezortními dozorovými orgány. České republiky se nevyhýbají trendy patrné i v dalších zemích. Mezi alimentárními infekcemi bakteriálního původu zřetelně převažují salmonelózy a kampylobakteriázy, roste podíl bakterií rezistentních vůči antibiotikům, vzrůstá počet alimentárních onemocnění vyvolaných přítomností virů v potravinách. Zaměření úřední kontroly je třeba lépe přizpůsobovat aktuální situaci včetně zapojování do programů vyhlášených EU. Pro lepší objasněnost souvislostí mezi epidemiologickými šetřeními a laboratorními nálezy je třeba usilovat mj. o nové diagnostické metody, zejména pro detekci virů, toxických metabolitů bakterií a toxinogenních vláknitých mikroskopických hub.

Do ochrany spotřebitele patří vedle uvedených preventivních přístupů uplatňovaných provozovateli potravinářských podniků účinný státní dozor. V obou případech to vyžaduje dotváření a harmonizaci legislativy a dalších regulačních opatření. Zdrojem spolehlivých dat potřebných pro posouzení mikrobiologických rizik je vhodně zaměřený monitoring. K omezování rizik mohou přispět i některé nové technologie (např. použití extrémně vysokých tlaků).

Část případů alimentárních onemocnění vzniká nesprávným zacházením s potravinami samotným spotřebitelem, jehož znalosti o možných nepříznivých důsledcích by bylo třeba zlepšovat intenzivnější a srozumitelnou komunikací o riziku.

## 1.1 Závěry a doporučení

2.

Vědecký výbor pro potraviny vyzdvihl pro současné období zejména existenci těchto priorit a následujících doporučení (a mezer ve znalostech):

### 1. Výrobčům, dovozcům, a distributorům potravin

- Pokračovat v zavádění podpůrných bezpečnostních opatření a zvyšovat jejich účinnost. Jedná se zejména o důslednou implementaci a využívání systému HACCP a zpracování a zavádění prvků GAP, GMP a GHP s důrazem na mikrobiologická rizika.

### 2. Státním organizacím

- V oblasti dozoru nad potravinami a pokrmy je vedle běžné kontroly vhodné zaměřovat cíleně dozor a vyšetřování na ty kombinace komodita – mikroorganismus, které se podle dosavadních výsledků projevují jako velmi rizikové, využívat také námětů, které stanovuje EK ve svých ročních pokynech pro úřední kontrolu a shromažďování dat.
- Potřebné je zlepšit došetřování příčin a zjišťování původců alimentárních onemocnění v epidemiologicky závažných případech, neboť dosavadní praxe poskytuje nedostatečnou spojitost mezi případy onemocnění a laboratorním zjištěním.

### 3. Spotřebitelům

- V ČR nejsou dosud spotřebitelé dostatečně informováni o možných nepříznivých důsledcích vyplývajících z nesprávného zacházení s potravinami a je proto vhodné zlepšovat komunikaci o riziku.

### 4. V oblasti výzkumu

- Je žádoucí podporovat vývoj a usilovat o aplikaci metod umožňujících detekci virů působících alimentární infekce, detekci toxických metabolitů mikroorganismů a diagnostiku nově se objevujících patogenních agens, včetně molekulárně biologických metod.

## **2. Stav problematiky mikrobiologických kontaminantů v potravinách**

### **2.1 Mikrobiologické kontaminanty v potravinách - objasnění pojmu**

3.

**Mikrobiologické kontaminanty** jsou mikroorganismy, které se do potravin dostaly neúmyslně při výrobě, zpracování, balení, přepravě nebo skladování.

Předmětem přehledného dokumentu VVP jsou bakterie, mikroskopické vláknité houby a viry v potravinách<sup>1</sup>.

### **2.2 Členění a charakterizace mikrobiologických kontaminantů v potravinách**

4.

Mikroorganismy kontaminující potraviny lze členit z hlediska taxonomického (priony, viry, bakterie, kvasinky, mikroskopické vláknité houby – plísně, parazité) nebo z hlediska jejich významu pro posuzování zdravotních rizik a/nebo v technologii výroby potravin (mikroorganismy saprofytické, indikátorové, původci onemocnění z potravin).

#### **2.2.1 Saprofytické mikroorganismy**

5.

Saprofytické mikroorganismy jsou přirozenou mikroflórou rostlin a živočichů. Pokud během zpracování nejsou odstraněny technologickými postupy, ve finálním výrobku do určité míry přetrvávají. Do potravin se mohou také dostávat z prostředí cestou tzv. sekundární kontaminace. Svou metabolickou aktivitou, závislou na enzymatické výbavě, rozkládají potraviny, způsobují její kažení a další změny senzorických vlastností. Podle druhu složky potraviny, kterou štěpí, se rozlišují mikroorganismy *proteolytické* (štěpí bílkoviny), *lipolytické* (štěpí tuky), *sacharolytické* (štěpí cukry), *pektolytické* (štěpí pektinové látky), *dekarboxylující* (dekarboxylují aminokyseliny). Při těchto rozkladných procesech mohou v některých případech vznikat i toxické produkty, které mohou ohrozit zdraví konzumentů. Uvedené skupiny mikroorganismů se obvykle nestanovují jednotlivě, ale jako tzv. celkový počet mikroorganismů (total plate count) nebo počet aerobních mesofilních bakterií (KTJ/g).

#### **2.2.2 Indikátorové mikroorganismy**

6.

**Indikátorové bakterie** jsou podle ICMSF (2000) [1-2] účelově vytvořenou skupinou relativně snadno stanovitelnou, jejichž přítomnost a množství indikují expozici potraviny podmínkám, které mohly umožnit vnesení nebezpečných organismů a/nebo pomnožení patogenních a toxinogenních mikroorganismů. Pro tyto účely se nejčastěji používají skupiny bakterií indikující čerstvou nebo zprostředkovanou (časově vzdálenou) fekální kontaminaci a tedy možnou přítomnost patogenních salmonel, shigel, enteropatogenních *Escherichia coli*. Jedná se o skupiny „indikátorů“

- Bakterie čeledi *Enterobacteriaceae*
- Koliformní bakterie

---

<sup>1</sup> Priony a parazité v potravinách živočišného původu (BSE-nvCJD a parazitární onemocnění) nejsou v přehledném dokumentu řešeny.

Sinice a prvoci v pitné vodě také nejsou v přehledném dokumentu řešeny vzhledem k tomu, že zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích ve znění platných předpisů [3] se prozatím na nebalenou pitnou vodu nevztahuje. Pitná voda a podmínky výroby a zásobování pitnou vodou jsou ošetřeny zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění platných předpisů [4].



- Fekální koliformní bakterie
- *Escherichia coli*
- enterokoky

7.

Jejich konkrétní použití spolu s vhodným hygienickým limitem závisí na složení potravin a způsobu technologického opracování, přičemž korelace s pravděpodobným výskytem patogenních mikroorganismů všeobecně není dost spolehlivá. Přesto je stanovení indikátorových mikroorganismů velmi rozšířené pro souvislost s nedodržením technologie výroby, se zhoršením hygienických podmínek nebo s použitím méně vhodných surovin.

8.

Méně často se uplatňují jiné indikátorové skupiny bakterií, jako např. *Listeria* spp. (indikace možné přítomnosti *Listeria monocytogenes*), mesofilní klostridia (indikující v konzervách dostatečné tepelné ošetření vůči *Clostridium botulinum*), sulfit-redukující klostridia (indikující v chlazených, vařených nebo sušených potravinách možnou přítomnost *Clostridium perfringens*).

### 2.2.3 Mikrobiální původci onemocnění z potravin

9.

2.2.3.1 Bakteriální původci onemocnění z potravin, označovaní často jako patogenní a podmíněně patogenní bakterie [5-6], se obvykle dělí podle způsobu (mechanismu) jakým onemocnění vyvolávají, na původce alimentárních infekcí a alimentárních intoxikací. Bez ohledu na toto dělení, na jejich význam pro zdravotní riziko nebo na dělení bakterií podle jejich barvitelnosti podle Grama na Gram-pozitivní a Gram-negativní uvádíme na tomto místě jejich přehled v abecedním pořádku.

10.

- ***Aeromonas* spp.** (*A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria*)

Aeromonády pocházejí především z vodního prostředí, příležitostně se nacházejí i v syrových potravinách živočišného původu a přes možnou produkci enterotoxinů nejsou všeobecně považovány za významné patogeny, neboť jejich zodpovědnost za vyvolání onemocnění (typu lehkého onemocnění žaludku a střev) nebyla dosud plně prokázána.

11.

- ***Bacillus cereus***

V přírodě velmi rozšířený mikroorganismus, kontaminující potraviny spíše rostlinného původu (cereálie, výrobky ze škrobu, brambor, těstoviny apod.), tvoří dva druhy toxinů vyvolávající buď průjemové onemocnění nebo zvracení vždy s lehkým a krátkým průběhem. Minimální infekční dávka (MID) je pravděpodobně vyšší než  $10^8$ .

12.

- ***Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari* a *C. upsaliensis*** (termotolerantní kampylobaktery)

Kampylobaktery dříve spojované s onemocněními zvířat se staly v posledním desetiletí přibližně stejně častými původci alimentárních onemocnění člověka jako salmonely. Typickým zdrojem jsou syrové živočišné potraviny (drůbež, mléko, vepřové maso) a špatně tepelně opracované nebo sekundárně kontaminované výrobky z nich. MID je nízká ( $10^3$ ) a přes velkou citlivost kampylobakterů k vyschnutí, vyšší teplotě a chlorovým dezinfekčním prostředkům přispívá k vysoké prevalenci jimi vyvolaných gastroenteritid.

13.

- ***Clostridium botulinum***

Mikroorganismus je ve formě spor běžně rozšířen v půdě i vodě a je producentem velmi toxického botulotoxinu. Technologické parametry při průmyslové konzervaci potravin jsou cíleně stanoveny ke spolehlivé devitalizaci jeho spor a proto otravy, dnes poměrně vzácné,

souvisí s konzumací podomácku konzervovaných zeleninových nebo masových produktů. Pro závažnost onemocnění je i při nízké incidenci považován za významného patogena, jehož vyhledávání v jiné než epidemiologické souvislosti však není účelné.

14.

▪ ***Clostridium perfringens***

Díky velkému rozšíření v půdě, na rostlinách a ve střevním traktu zvířat a lidí se tyto bakterie dostávají do mnoha syrových potravin a vzhledem k poměrně vysoké termoresistenci i do vařených pokrmů, kde představují riziko, pokud takové pokrmy nejsou rychle zchlazeny a jsou déle uchovávány. Intoxikace nastává jen při požití velkého počtu vegetativních buněk (MID vyšší než  $10^6$ ), které, pokud projdou bariérou nízkého pH žaludku, vytvářejí během sporulace ve střevě toxin.

15.

▪ ***Escherichia coli*** (intestinálně patogenní serotypy)

Jako původce alimentárních onemocnění je tento druh členěn podle mechanismu vzniku onemocnění do čtyř hlavních typů (enteropatogenní (EPEC), enterohemorragické (EHEC), enterotoxinogenní (ETEC) a enteroinvasivní (EIEC). Za nejzávažnější (a laboratorně dnes rutinně stanovitelné) jsou považovány enterohemorragické *E.coli* serotypu O157:H7. Zdrojem bývá syrové hovězí maso a mohou jím být jakékoli syrové potraviny a voda (např. závlahová) a člověk nosič, jenž může kontaminovat potravinu při nesprávném zacházení a špatné osobní hygieně. MID je pravděpodobně  $10^6$  nebo vyšší.

16.

▪ ***Listeria monocytogenes***

Mikroorganismus se běžně vyskytuje v zemědělském prostředí a vyvolává animální listeriózu, často se smrtí plodu březích hospodářských zvířat. Jako onemocnění lidí se listerióza vyskytuje zejména u osob se sníženou imunitou včetně těhotných žen a vykazuje relativně vysokou mortalitu. Patogenní jsou jen některé serotypy. V nízkých množstvích je nalézána u masných a mléčných výrobků s nižším stupněm tepelného opracování, pro vznik rizika je pak podstatná vlastnost listerií množit se při chladicích teplotách. MID pro rizikové skupiny je zřejmě nízká ( $10^3$ ), pro ostatní populaci relativně vysoká ( $10^7$ ).

17.

▪ ***Salmonella* spp.**

Salmonely se nacházejí ve střevním traktu infikovaných zvířat a lidí. Serovary adaptované na člověka (*S. typhi*, *S. paratyphi*) jako původci tyfu a septikémie nepocházejí typicky z potravin, avšak ostatní serovary (např. *S. Enteritidis*, *S. paratyphi*) jsou běžnými původci onemocnění zažívacího traktu u lidí. Těžším průběhem onemocnění a vážnějšími důsledky jsou postiženi kojenci a malé děti, staré osoby a osoby se sníženou odolností způsobenou jinou infekční či chronickou nemocí. Hlavním vehikulem jsou drůbež, vejce a výrobky z nich, maso a tepelně neopracované masné výrobky, z potravin rostlinného původu je to koření. Infekční dávka může být velmi nízká (1-10 buněk), obvykle však je značně vyšší ( $> 10^5$ ).

18.

▪ ***Shigella* spp.**

Typicky jsou onemocnění vyvolané příslušníky rodu *Shigella*, jejichž zdrojem je člověk, jiného než alimentárního původu (nemoc „špinavých rukou“). Hlavním vehikulem při přenosu na potraviny je kontaminovaná voda, kterou se kontaminace může přenést na syrové ovoce a zeleninu, popř. syrové mléko. Pracovníci trpící akutní shigelózou nebo nosiči mohou při nehygienické manipulaci kontaminovat i tepelně zpracované potraviny a pokrmy. MID je pravděpodobně velmi nízká.

19.

▪ ***Staphylococcus aureus*** a další druhy (koagulázopozitivní stafylokoky)

Koagulázopozitivní stafylokoky, resp. jimi produkováné enterotoxiny způsobují alimentární intoxikace – stafylokokové enterotoxikózy. Bakterie se z infikovaných mléčných žláz skotu

dostávají do mléka a z kůže a nosní dutiny kolonizovaných osob do různých potravin, kde dochází k pomnožení a tvorbě značně termorezistentního toxinu. Rizikové jsou zejména vaječné a cukrářské výrobky a vařená jídla uchovávaná bez chlazení, popř. fermentované masné výrobky a měkké zrající sýry. MID, dostatečná k tvorbě toxinu, je vyšší než  $10^6$  buněk, množství enterotoxinu schopného vyvolat onemocnění činí asi 0,1 až 1,0  $\mu\text{g}/\text{kg}$  tělesné hmotnosti konzumenta.

20.

- ***Vibrio parahaemolyticus***

*V. parahaemolyticus* (a další potenciálně patogenní vibria (*V. vulnificus*)) se vyskytuje v pobřežních mořských vodách a kontaminuje mořské živočichy. Gastrointestinální onemocnění způsobuje konzumace takto znečištěných syrových měkkýšů (ústřice, škeble) a vařených korýšů (garnáti, krabi, humři), pokud obsahují vysoká množství tohoto mikroba ( $\text{MID} > 10^7$ )

21.

- ***Yersinia enterocolitica***

Patogenní jsou jen některé serotypy, k onemocnění dochází spíše přenosem od zvířat (kočky, psi, králíci) než alimentární cestou, kdy zdrojem jsou většinou vepřové jazyky infikovaných zvířat, popř. syrové vepřové maso. MID je pravděpodobně vyšší než  $10^7$ .

22.

#### 2.2.3.2 Vláknité mikroskopické houby (mikromycety, plísně)

Vláknité mikroskopické houby se obvykle dělí podle způsobu (mechanismu), jakým alimentární onemocnění vyvolávají, na původce mykotoxikóz, alimentárních infekcí (mykóz) a nepřímo na základě metabiotických vztahů s bakteriálními patogeny.

23.

- **Mykotoxikózy**

Toxinogenní vláknité mikroskopické houby mají schopnost produkovat v potravinových surovinách a potravinách sekundární toxické metabolity - mykotoxiny. Z celkového počtu 114 druhů, které mají význam v potravinách, je 65 druhů toxinogenních. K významným toxinogenním vláknitým mikroskopickým houbám patří zástupci rodu *Aspergillus*, *Penicillium* a *Fusarium*.

24.

Záchyty toxinogenních plísní v potravinách ještě neznamena i přítomnost mykotoxinů v potravinách. Produkce mykotoxinů závisí zejména na typu potraviny, způsobu jejího uchování a přítomnosti mikrobiálních překážek, např. konzervačních látek.

25.

- **Alimentární mykózy**

Mikroskopické houby, zejména kvasinky (*Candida*, *Geotrichum*) a někteří zástupci z řádu *Mucorales* mohou způsobovat infekce zažívacího traktu u osob se sníženou imunitou (např. HIV pozitivních), v důsledku jiné vážné choroby, kdy je negativně ovlivněn imunitní systém, či při užívání léku s imunosupresivními účinky. Problematická je účast mykotických agens na alimentárních onemocněních u zdravé populace, v souvislosti s konzumací potravin kontaminovaných mikroskopickými houbami, vzhledem k relativně nízkému patogennímu potenciálu mikroskopických hub. V případě střevní mikrobioty nelze očekávat přímé patogenní působení kvasinek. Avšak změny, které vyvolávají svou přítomností, se někdy mohou i přímo manifestovat (průjem).

26.

V odborné veřejnosti se začíná diskutovat otázka možného zdravotního nebezpečí konzumace mikroskopických hub, které jsou součástí potravin a nápojů jako jejich definované složky, tj. jsou nezbytné při jejich biotechnologické přípravě (mléčné kysané výrobky), dodávají jim žádané a ceněné senzorycké vlastnosti (sýry) anebo jsou využívány jako adjuvantní

terapeutické (léčebné) a preventivně působící prostředky. Vlákňité mikroskopické houby tzv. kulturní mykoflóry se konzumují cíleně již staletí, jako např. plísňové sýry a asijské fermentované výrobky, bez viditelného dopadu na lidské zdraví. Přesto existují u kmenů kulturní mykoflóry možná nebezpečí vyplývající zejména z tvorby mykotoxinů a jiných biologicky účinných látek. Dále může také docházet k narušení složení přirozené střevní mikrobioty.

27.

#### ▪ Interakce s vybranými bakteriálními patogeny

Velmi významné jsou metabiotické vztahy mezi vláknitými mikroskopickými houbami a bakteriálními patogeny, které jim umožní překonat mikrobiální překážky (např. zvýšením pH) a mohou vést v potravinách např. k produkci botulotoxinu či stafylokokového enterotoxinu.

28.

#### 2.2.3.3 Viry

Viry (enteroviry, hepatoviry, Norwalk a Norwalk-like viry, adenoviry, rotaviry) jsou pravděpodobně častými agens vyvolávajícími onemocnění žaludku a střevního traktu, nejsou však u potravin běžně stanovovány vzhledem k mnoha limitujícím faktorům. Prokázání souvislosti viru s potravinou závisí na detekci viru u pacienta ve faeces (stolici) a důkladném epidemiologickém šetření, které odhalí spojení mezi potravinou či jídlem a nemocí. Infekční dávky potřebné ke vzniku onemocnění jsou zřejmě velmi nízké, virus se pomnoží až v buňkách hostitele.

## 2.3 Stav problematiky ve světě a v ČR

29.

Onemocnění z potravin způsobená mikroorganismy jsou velkým a narůstajícím problémem veřejného zdraví. Většina zemí se zavedeným systémem hlášení infekčních onemocnění zaznamenala v posledních desetiletích zvýšení incidence alimentárních infekcí zahrnujících salmonelózy, kampylobakterií nebo infekcí vyvolaných enterohemorragickými *E.coli* O157. Nic na tom nemění ani skutečnost, že jen malá část onemocnění je podložena laboratorními důkazy z vyšetření potravin a většina případů vyplývá z epidemiologických šetření (v ČR je zdrojem údajů databáze EPIDAT). Navíc se odhaduje, že jen asi jedna desetina případů je hlášena a tedy evidována. Incidence alimentárních onemocnění má kromě poškození zdraví lidí i další nepříznivé sociálně-ekonomické dopady.

30.

Zvýšená mikrobiologická rizika z potravin jsou výsledkem mnoha faktorů. Zvyšuje se podíl lidí obzvláště vnímavých k infekci (imunocompromised people), extenzivní distribuce potravin zvyšuje potenciál pro rychlé a geograficky rozsáhlé šíření kontaminovaných produktů, stravovací zvyklosti více preferují konzumaci čerstvých nebo minimálně zpracovaných potravin, dochází k prodloužení intervalu mezi výrobou (přípravou) a spotřebou, častěji jsou konzumovány potraviny připravené mimo domov. Tyto světové trendy se nevyhýbají ani České republice a jsou u nás pocítovány zvláště v posledních 10 až 15 letech. Zvyšování míry rizika z mikroorganismů v potravinách si vynucuje efektivnější management a vývoj a aplikaci řady technicko-organizačních nástrojů a systémů, jakými jsou správná výrobní praxe (GMP), správná hygienická praxe (GHP), analýza nebezpečí a systém kritických kontrolních bodů (HACCP), posuzování mikrobiologického rizika (MRA), stanovení mikrobiologických kritérií na potraviny (firemní normy, legislativa).

### 2.3.1 Zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin ve světě (WHO, CAC)

31.

Problematika mikrobiologické bezpečnosti potravin je v rámci WHO součástí aktivit Food Safety Department, v rámci FAO spadá do působnosti Food Quality and Standards Service,

v rámci CAC [7-8] je jednou z náplní Kodexového výboru pro hygienu potravin (CCFH). Tento výbor zvažuje, v případě potřeby mění a schvaluje ustanovení, která připravují jednotlivé komoditní výbory, vydávající doporučené kódy správné výrobní a hygienické praxe (GMP, GHP). Tyto kódy spolu s příslušnými komoditními standardy popisují mj. technologii, způsoby a pravidla, jejichž uplatňování od získávání surovin po výrobu potravin má zajišťovat mj. dosažitelnou úroveň mikrobiologické jakosti a nezávadnosti produktů. Jen výjimečně byly vypracovány mikrobiologické specifikace, které navíc nejsou aplikovatelné na výrobky uvedené do oběhu. V oblasti mikrobiologické bezpečnosti nebyla dosud používána analýza rizika a neexistují mikrobiologická kritéria stanovená formou standardů. Specifická veterinární mikrobiologická problematika je řešena v příslušných veterinárních kodexových výborech [9].

32.

V současné době WHO a FAO přenáší znalosti a zkušenosti získané při analýze rizik z chemických látek a kontaminantů na oblast mikrobiologických rizik. V reakci na rezoluci přijatou WHO v r. 2000 k bezpečnosti potravin a na žádost komise Codex Alimentarius příslušné výbory WHO/FAO stanovily program aktivit s cílem provést hodnocení rizik pro Kodexový výbor pro hygienu potravin (CCFH) a členské země. Tento program je znám jako Společná jednání expertů FAO/WHO pro posuzování mikrobiologického rizika (Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment – JEMRA [10]). Výsledkem dosavadní práce JEMRA [10] jsou směrnice pro charakterizaci nebezpečí z patogenních mikroorganismů v potravinách a vodě (Hazard Characterization for Pathogens in Food and Water, Guidelines, 2003 [11]). Charakterizace (mikrobiologického) nebezpečí je zde důsledně prezentována jako součást procesu posuzování rizik z mikroorganismů v potravinách, procesu sestávajícího z následujících částí: *Identifikace nebezpečí, posouzení expozice, charakterizace nebezpečí a charakterizace rizika*. Tento strukturovaný přístup bere v úvahu mikrobiologická specifika, daná mj. nerovnoměrnou distribucí mikroorganismů v potravině, proměnlivou početností živých buněk od výroby (přípravy) potraviny do okamžiku konzumace, individuální růzností účinku na zdraví konzumenta i při stejné dávce patogenního mikroorganismu apod [12-13].

33.

Konkrétní podobu dostávají principy MRA v současných úkolech (v různém stadiu rozpracování) CCFH, který vytypoval jako prioritní kombinace mikroorganismus – komodita následující položky:

- *Listeria monocytogenes* – potraviny k přímé spotřebě (ready-to-eat foods)
- *Salmonella* spp. – kuřecí brojleři, vejce
- *Campylobacter jejuni* – kuřecí brojleři
- *Vibrio* spp. – mořští živočichové ("mořské plody", sea foods).

34.

Spektrum patogenních mikroorganismů působících onemocnění z potravin se pozvolna mění. Zatímco některá onemocnění v minulosti prakticky zanikla (brucelóza, tyfus, tuberkulóza), objevují se noví původci onemocnění. Např. byly popsány případy (nikoliv v ČR) infekcí novorozenců způsobených *Enterobacter sakazakii* ze sušené mléčné kojenecké výživy. Protože výskyt těchto bakterií v těchto výrobcích je poměrně vzácný, jejich počet velmi nízký, rezervoár neznámý a dosažitelnými technologiemi nelze ojedinělou přítomnost tohoto agens zcela vyloučit, je riziko spojeno především s nesprávnou přípravou stravy na novorozeneckých odděleních, kdy dojde k pomnožení bakterií v obnoveném mléce. Vedle známých patogenních vibrií se objevily případy těžkých bakteriemií u osob s poškozenou funkcí ledvin po konzumaci mořských živočichů kontaminovaných *Vibrio vulnificus*.

### 2.3.2 Zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin v EU

35.

Podle dosavadní politiky Evropské komise musí být obecně bezpečnost potravin zajišťována především podpůrnými bezpečnostními opatřeními (zejména aplikací GHP, GSP, GMP, GDP a principy HACCP). Mikrobiologická kritéria pro potraviny jsou dosud obsažena pouze v několika direktivách, vesměs pro komodity živočišného původu [14], jsou aplikovatelná jen v místě produkce a při mezinárodním obchodu a pocházejí z let 1989 až 1994. Hygienické požadavky obsahující v obecnější poloze mikrobiologickou problematiku potravin jsou předmětem směrnice Rady o hygieně potravin z roku 1993 (93/43/EEC) [15]. Mikrobiologická kritéria pro úřední kontrolu potravin na trhu nebyla zatím v EU vypracována, členské státy mají vlastní kritéria velmi různorodé struktury, povahy a legislativní „síly“. V této oblasti se jedná o tzv. neharmonizovanou sféru.

36.

Úřední kontrola potravin vychází ze směrnice Rady č.89/397/EEC [16] a doplňujících opatření, na jejímž základě vydává Komise doporučení (Commission Recommendations, Recommendations of the EFTA Surveillance Authority) zaměřující kontrolu v členských státech EU na každoročně obměňovaná aktuální témata. Hlavním cílem těchto kontrol je sběr dat nutných pro získání informací o prevalenci patogenních a indikátorových mikroorganismů ve zvolených produktech. V posledních třech letech byl koordinovaný program úřední kontroly zaměřen na následující témata:

- r. 2001: bakteriologická kvalita uzených rybích výrobků
- r. 2002: bakteriologická bezpečnost krájené čerstvé zeleniny a ovoce  
bakteriologická bezpečnost ovocných a zeleninových šťáv
- r. 2003: bakteriologická bezpečnost vařených koryšů a měkkýšů.

37.

Pro vybraná biologická rizika jsou ustaveny referenční laboratoře společenství (Community Reference Laboratories) pro mléko a mléčné výrobky, epidemiologii zoonóz, salmonely, mořské biotoxiny, bakteriální a virové kontaminanty a BSE, které vypracovávají roční plány své činnosti.

38.

Na základě tzv. Bílé knihy z r. 2000 [17] se v současné době revidují pravidla týkající se hygieny a bezpečnosti potravin a jsou postupně předkládány návrhy nařízení, jimiž budou zmíněné zastaralé směrnice, včetně směrnice o hygieně potravin, nahrazeny. Tato nařízení :

- jednoznačně určí primární zodpovědnost za bezpečnost potravin provozovatelům potravinářských podniků (food business operators),
- jsou založena na principu od „farmy až po stůl“ (from farm to table),
- uloží zavedení systému HACCP všem provozovatelům potravinářských podniků,
- zdůrazňují vývoj směrnic pro správnou hygienickou praxi a jejich uplatnění provozovateli potravinářských podniků.

39.

Po kritice Vědeckého výboru pro veterinární opatření ve vztahu k veřejnému zdraví při EK, který v r. 1999 zhodnotil platná mikrobiologická kritéria pro potraviny živočišného původu, a v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002 [18], rozhodla Komise stanovit harmonizovaná specifická mikrobiologická kritéria, zvláště pokud se jedná o patogenní mikroorganismy. V současné době probíhá diskuse zainteresovaných subjektů k návrhu nařízení O mikrobiologických kritériích pro potraviny a na výrobu potravin (Working document SANCO/4198/2001, rev. 5 z 3. 2. 2003 [19]). V návrhu se ukládá

provozovatelům potravinářských podniků zajistit shodu výrobků s odpovídajícími mikrobiologickými kritérii, přednostně v rámci systému HACCP, a přijmout opatření v případě překročení limitů tak, aby se zabránilo dalšímu výskytu nepřijatelné mikrobiologické kontaminace. Testování se má provádět také v případech, kdy je třeba posoudit přijatelnost určité dávky (šarže) potravin nebo procesu. Návrh mikrobiologických kritérií proto předpokládá systém vzorkování a zkoušení, doporučený pro tyto účely ICMSF (viz též platná legislativa ČR) a omezuje se zatím, podobně jako dosavadní komoditní směrnice EU, pouze na některé potraviny živočišného původu. Zavedení tohoto nařízení do legislativy odpovídající nové strategii EU v bezpečnosti potravin má následovat až po formálním posouzení mikrobiologických rizik, pravděpodobně od r. 2006.

### 2.3.3 Zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin v ČR

40.

Mikrobiologické vyšetřování potravin se provádí jak na úrovni výrobců potravin, tak na úrovni úřední kontroly.

41.

Ve výrobní sféře došlo v posledních letech k úbytku počtu provozních laboratoří, které samy provádí kontrolu finálních výrobků z mikrobiologického hlediska. Tato kontrola však může být zajišťována smluvně s jakoukoli jinou laboratoří. V souladu se současnými trendy a v rámci harmonizace české legislativy s evropskou došlo v posledních pěti letech u výrobců potravin a zčásti i u výrobců pokrmů k implementaci systému kritických kontrolních bodů, v němž otázky mikrobiologické bezpečnosti mají prioritní význam. Tím do jisté míry dochází k přesunu pozornosti do prevence, což spolu se zlepšováním technické úrovně, mj. na úseku udržování chladicího řetězce od výroby až po distribuci, vytváří předpoklady ke snižování mikrobiologických rizik. Bohužel řada opatření a postupů preventivního charakteru není zatím v dostatečné míře aplikována. Jedná se zejména o uplatnění zásad kódů správné výrobní a správné hygienické praxe, jak jsou vyvíjeny v rámci CAC. Podle dostupných informací byly příslušné organizační struktury výrobců potravin a pokrmů vyzvány k vypracování takových zásad ve svých podmínkách. Cílem připravované ISO normy<sup>2</sup> [20] je harmonizovat národní standardy a požadavky v oblasti systému HACCP. Základ tvoří 7 principů HACCP. Je zdůrazněna: spoluzodpovědnost vrcholového vedení společnosti, podpůrná bezpečnostní opatření (SSM - supportive safety measures), jako jsou GHP, GDP, GSP apod. Norma má být zveřejněna v únoru 2005.

42.

Dozor nad zdravotní nezávadností, jakostí a řádným označováním potravin včetně mikrobiologických analýz provádí v souladu se zmocněním zákona č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích ve znění platných předpisů [3] Státní zemědělská a potravinářská inspekce (potraviny rostlinného původu) a Státní veterinární správa (potraviny živočišného původu). Podle zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění platných předpisů [4] orgány ochrany veřejného zdraví (OOVZ) provádí dozor nad pokrmami podávanými ve společném stravování a tato zařízení také kontrolují z hlediska hygienických podmínek výroby.

43.

V rámci monitoringu SZÚ jako součásti celostátního Monitoringu zdravotního stavu obyvatel ve vztahu k životnímu prostředí jsou v projektu IV Monitoring dietární expozice prováděny studie MIKROMON – bakteriologická analýza potravin a MYKOMON – sledování výskytu toxinogenních mikromycetů (plísní). Výsledky mikrobiologických analýz potravin a pokrmů

---

<sup>2</sup> ISO 22 000

provedených uvedenými orgány v r. 2001 a 2002 a výsledky z monitoringu jsou uvedeny v následující kapitole 2.4.

44.

V ČR je mikrobiologická kontrola finálních výrobků tradičně opřena o srovnávání výsledků zkoušení se stanovenými limitními hodnotami. Pokud jsou stanovení prováděna výrobci u potravin s delší dobou trvanlivosti resp. spotřeby u jednotlivých výrobních dávek (šarží) podle adekvátních plánů vzorkování, mohou výsledky sloužit pro rozhodnutí o uvolnění nebo neuvolnění této šarže do oběhu. Při dozoru státními orgány (úřední kontrola) pak výsledky mikrobiologického zkoušení potravin nacházejících se na trhu poskytují omezený přehled o výskytu patogenních a dalších mikroorganismů a o trendech jejich prevalence. Při výsledku nevyhovujícím kritériím zdravotní nezávadnosti, tj. při překročení nejvyšších mezních hodnot (NMH), dochází k vyloučení potraviny, resp. příslušné šarže, z oběhu a případně k represivním opatřením podle zákona. Z hlediska zajištění mikrobiologické bezpečnosti potravin a ochrany zdraví spotřebitele však je považováno za účinnější, jsou-li specifické mikrobiologické požadavky součástí systému kritických kontrolních bodů (HACCP), kde spolu se sledováním vhodných fyzikálních parametrů (zejména teploty) slouží ke kontrole a ověřování, zda systém je ve zvládnutém stavu a kdy je možné včas učinit opatření k nápravě. Z odborných zkušeností a na základě kontrolních zjištění vyplývá, že v řadě případů je zavedení systému HACCP v ČR zatím spíše formální a k jeho přehodnocení a „verifikaci“ dojde až následně při vzniku problémů s výskytem mikroorganismů ve "finálních" potravinách.

## 2.4 Výsledky mikrobiologického vyšetřování potravin

### 2.4.1 Výsledky mikrobiologického vyšetřování potravin SVS

45.

Státní veterinární správa ČR (SVS) je orgánem státní správy v rezortu zemědělství a je zřízena podle zákona č. 166/1999 Sb. [21]. Jejím úkolem v oblasti potravin je ochrana spotřebitelů před případnými zdravotně závadnými potravinami a produkty živočišného původu.

K přípravě přehledu výsledků mikrobiologického vyšetření v roce 2001 byla k dispozici pouze data uvedená ve výroční zprávě laboratorní diagnostiky SVS ČR za rok 2001 publikované v Informačním bulletinu SVS č. 3/2002 a na internetu ([www.svscr.cz/files/ib0203.pdf](http://www.svscr.cz/files/ib0203.pdf)) [22]. Výsledky mikrobiologického vyšetření jsou shrnuty do dvou částí (tabulek). V první části (tabulce) je uveden výčet výsledků vyšetření na salmonely, beta hemolytické streptokoky, *Clostridium botulinum*, *Pseudomonas spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella* ve vybraných potravinách a surovinách živočišného původu. V druhé části (tabulce) jsou uvedeny výsledky vyšetření na celkový počet mikroorganismů, koliformní bakterie, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *sulfitredukující clostridia*, *plísňe a kvasinky* ve vybraných potravinách a surovinách živočišného původu. Bakteriální původci onemocnění z potravin jsou uvedeni v druhé části (tabulce) společně s indikátorovými bakteriemi.

Z uvedených výsledků mikrobiologického vyšetření nelze zjistit, zda se jedná o vzorky z běžného veterinárního hygienického dozoru, cíleného veterinárního hygienického dozoru, soustavného veterinárního hygienického dozoru nebo tzv. monitoringu. Výčet výsledků mikrobiologického vyšetření nedává informaci o celkových počtech vyšetření jednotlivých vzorků potravin a surovin živočišného původu ani o frekvenci výskytu bakteriálních původců onemocnění a indikátorových bakterií v potravinách a surovinách živočišného původu.



## 2.4.2 Výsledky mikrobiologického vyšetřování potravin SZPI

46.

**Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI)** jako orgán státního dozoru nad potravinami kontroluje dodržení mikrobiologických požadavků na potraviny stanovených prováděcí vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 294/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů [25]. Kontrola potravin prováděná SZPI je rozdělena na dva typy:

- 1) plánovaná mikrobiologická kontrola (monitoring);
- 2) ostatní kontrola – jedná se o kontrolu cílenou např. šetření podnětů ke kontrole tzv. stížnosti spotřebitelů a jiných subjektů, dále šetření na základě hlášení do systému rychlého varování pro potraviny a krmiva (Rapid Alert System for Food and Feed - RASFF) [37], cílené zaměření na kontrolu plnění určitých ustanovení zákonů a vyhlášek, cílené zaměření na vybrané typy výrobků nebo mikroorganismů apod.

### Výsledky laboratorních analýz v letech 2001 a 2002 [23-24]

V průběhu let 2001 a 2002 bylo v laboratořích SZPI mikrobiologickými analýzami vyšetřeno celkem 15 385 odebraných vzorků (tab. 1). Z toho bylo, na základě požadavků vyhlášky MZ ČR č. 294/1997 Sb., v platném znění [25], vyhodnoceno jako nevyhovující tolerovaným hodnotám (TH) 3245 (21,15 %) vzorků, jako nevyhovující mezním hodnotám (NMH) 350 (2,27 %) vzorků (tab.1).

#### Rok 2001

##### Plánovaná mikrobiologická kontrola (monitoring)

V rámci plánované mikrobiologické kontroly bylo vyšetřeno 447 vzorků, z toho u 10 vzorků (2,24 %) byly překročeny NMH (tab. 2).

##### Ostatní kontrola

V rámci ostatní, cílené mikrobiologické kontroly bylo vyšetřeno 6943 vzorků, z toho u 229 vzorků (3,3 %) byly překročeny NMH (tab. 3).

#### Rok 2002

##### Plánovaná mikrobiologická kontrola (monitoring)

V rámci plánované mikrobiologické kontroly bylo vyšetřeno 870 vzorků, z toho u 24 vzorků (2,76 %) byly překročeny NMH (tab. 4).

##### Ostatní kontrola

V rámci ostatní, cílené mikrobiologické kontroly bylo vyšetřeno 7125 vzorků, z toho u 87 vzorků (1,22 %) byly překročeny NMH (tab. 5).

Tab. 1 Počet vzorků vyšetřených v mikrobiologických laboratořích SZPI ve sledovaném období 2001 – 2002.

Rok	Celkem vzorků	Vzorky nevyhovující TH		Vzorky nevyhovující NMH	
		Počet	%	Počet	%
2001	7 390	1 563	21,15	239	3,23
2002	7 995	1 682	21,04	111	1,39
Celkem	15 385	3 245	21,10	350	2,27

Tab. 2 Komodity potravin, ve kterých byly v rámci monitoringu SZPI v roce 2001 překročeny nejvyšší mezní hodnoty počtů mikroorganismů stanovené vyhláškou MZ ČR č. 294/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Typ kontroly	Agens	Počet	% z celkového počtu vzorků	Komodita
MONITORING n = 447	Celkový počet mikroorganismů	1	0,23	Studená kuchyně
	<i>Escherichia coli</i>	1	0,23	Studená kuchyně
	koliformní bakterie	7	1,57	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0,23	Mléčné výrobky
CELKEM	n = 447	10	2,24	

Tab. 3 Komodity potravin, ve kterých byly v rámci ostatní kontroly SZPI v roce 2001 překročeny nejvyšší mezní hodnoty počtů mikroorganismů stanovené vyhláškou MZ ČR č. 294/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Typ kontroly	Agens	Počet	% z celkového počtu vzorků	Komodita
OSTATNÍ KONTROLA n = 6943	<i>Bacillus cereus</i>	1	0,02	Studená kuchyně
	<i>Escherichia coli</i>	6	0,09	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky
	kvasinky	17	0,25	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky, Zpracované ovoce a zelenina, Mléčné výrobky
	<i>Salmonella sp</i>	23	0,34	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky, Balírenské výrobky, Mrazírenské výrobky, Drůbež
	<i>Staphylococcus aureus</i>	34	0,49	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky, Mléčné výrobky, Pekařské výrobky, Balírenské výrobky, Drůbež, Maso, masné výrobky, Těstoviny,

Typ kontroly	Agens	Počet	% z celkového počtu vzorků	Komodita
				Luštěniny, olej, semena
	Koliformní bakterie	119	1,72	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky, Zpracované ovoce a zelenina, Maso, masné výrobky, Nealkoholické nápoje
	Plísně	12	0,18	Cukrářské výrobky, Pekařské výrobky
	Celkový počet mikroorganismů	8	0,12	Cukrářské výrobky, Maso, masné výrobky
	Aerobní mezofilní bakterie	4	0,06	Zpracované ovoce a zelenina
	<i>Listeria monocytogenes</i>	1	0,02	Zpracované ovoce a zelenina
	Termofilní bakterie	4	0,06	Nealkoholické nápoje
CELKEM	6943	229	3,30	

Tab. 4 Komodity potravin, ve kterých byly v rámci monitoringu SZPI v roce 2002 překročeny nejvyšší mezní hodnoty počtů mikroorganismů stanovené vyhláškou MZ ČR č. 294/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Typ kontroly	Agens	Počet	% z celkového počtu vzorků	Komodita
MONITORING n = 870	<i>Escherichia coli</i>	2	0,23	Mléčné výrobky
	<i>Salmonella sp</i>	1	0,12	Cukrářské výrobky
	<i>Staphylococcus aureus</i>	2	0,23	Cukrářské výrobky, Těstoviny
	Koliformní bakterie	11	1,27	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky, Mléčné výrobky
	CPM*	6	0,69	Studená kuchyně, Maso, masné výrobky
	<i>Listeria monocytogenes</i>	2	0,23	Mléčné výrobky, Maso, masné výrobky
CELKEM	870	24	2,76	

Tab. 5 Komodity potravin, ve kterých byly v rámci ostatní kontroly SZPI v roce 2002 překročeny nejvyšší mezní hodnoty počtů mikroorganismů stanovené vyhláškou MZ ČR č. 294/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Typ kontroly	Agens	Počet	% z celkového počtu vzorků	Komodita
OSTATNÍ KONTROLA n = 7125	<i>Escherichia coli</i>	6	0,09	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky
	<i>Salmonella</i> sp	10	0,15	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky, Balírenské výrobky, Čokoláda a cukrovinky
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0,02	Studená kuchyně
	Koliformní bakterie	42	0,59	Studená kuchyně, Cukrářské výrobky, Mléčné výrobky, Maso, masné výrobky, Těstoviny, Mlýnské obilné výrobky
	Plísně	4	0,06	Pekařské výrobky
	Celkový počet mikroorganismů	23	0,33	Zpracované ovoce a zelenina, Drůbež, Maso, masné výrobky, Ryby, vodní živočichové
	Aerobní mezofilní bakterie	1	0,02	Ryby, vodní živočichové
CELKEM	7125	87	1,22	

#### 2.4.3 Výsledky mikrobiologického vyšetřování potravin MZ ČR 47.

V hygienické službě je mikrobiologické vyšetřování v souladu se zmocněním podle zákona o ochraně veřejného zdraví [4] prováděno v zařízeních poskytujících stravovací služby. Odběr vzorků **orgány ochrany veřejného zdraví (OOVZ)** lze rozčlenit podle účelu :

Při **běžném plánovaném hygienickém dozoru (BHD)** je prováděn náhodný odběr vzorků epidemiologicky rizikových skupin pokrmů .

Při **cíleném a někdy i plánovaném hygienickém dozoru** je prováděn cílený odběr vzorků pokrmů a potravin v rámci **došetřování stížností** souvisejících s podezřením na poškození zdraví konzumentů, opakovaná šetření nevyhovujících nálezů (došetřování) a **šetření epidemií**.

Hodnocení vyšetření vzorků vychází z požadavků vyhlášky č. 294/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů [25] a vyhlášky č. 107/2001 Sb. [26]

### Rok 2001

V rámci **BHD** bylo celkem odebráno 5540 vzorků, z tohoto počtu byly překročeny nejvyšší mezní hodnoty u 129 vzorků tj. 2,3 % (viz tab. 1).

Tab. 1 Výsledky BHD

<b>Bakteriální původci onemocnění z potravin</b>			
<b>Agens</b>	<b>Počet</b>	<b>% z celkového počtu vzorků</b>	<b>Nejčastější komodity</b>
<i>Salmonella</i> spp.	26	0,47	teplé pokrmy, cukrář. výrobky
<i>Staphylococcus aureus</i>	57	1	dětská výživa, teplé a studené pokrmy
<i>Bacillus cereus</i>	10	0,18	teplé a studené pokrmy
<i>Clostridium</i> spp.	6	0,1	neuveďeno
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	0,03	neuveďeno

V rámci **došetřování** bylo celkem odebráno 792 vzorků, z tohoto počtu byly překročeny nejvyšší mezní hodnoty u 229 vzorků tj. 29 % (viz tab. 2)

Tab. 2 Došetřování

<b>Bakteriální původci onemocnění z potravin</b>			
<b>Agens</b>	<b>Počet</b>	<b>% z celkového počtu vzorků</b>	<b>Komodity s nejčastějším nálezem</b>
<i>Salmonella</i> spp.	50	6,3	cukrářské výrobky, vejce
<i>Staphylococcus aureus</i>	28	3,5	cukrářské výrobky, mateřské mléko
<i>Bacillus cereus</i>	5	0,63	mateřské mléko
<i>Campylobacter jejuni</i>	5	0,63	masné výrobky

V rámci **šetření při epidemiích** bylo celkem odebráno 145 vzorků, z tohoto počtu byl pozitivní nález zjištěn u 55 vzorků tj. 38 %.

### Rok 2002

V rámci **BHD** bylo celkem odebráno 5284 vzorků, z tohoto počtu byly překročeny nejvyšší mezní hodnoty u 146 vzorků tj. 2,76 % (viz tab. 3).

Tab. 3 Výsledky BHD

<b>Bakteriální původci onemocnění z potravin</b>			
<b>Agens</b>	<b>Počet</b>	<b>% z celkového počtu vzorků</b>	<b>Komodity s nejčastějším nálezem</b>
<i>Salmonella</i> spp.	4	0,07	teplé pokrmy
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	0,30	studené a teplé pokrmy
<i>Bacillus cereus</i>	6	0,1	dětská strava, teplé pokrmy

V rámci **došetřování** bylo celkem odebráno 866 vzorků, z tohoto počtu byly překročeny nejvyšší mezní hodnoty u 151 vzorků tj. 17,4 % (viz Tab. 4).

Tab. 4 Došetřování

<b>Bakteriální původci onemocnění z potravin</b>			
<b>Agens</b>	<b>Počet</b>	<b>% z celkového počtu vzorků</b>	<b>Komodity s nejčastějším nálezem</b>
<i>Salmonella</i> spp.	18	2,0	cukrářské výrobky
<i>Staphylococcus aureus</i>	21	2,4	mateřské mléko, lahůdky
<i>Bacillus cereus</i>	2	0,23	mateřské mléko

V rámci **šetření při epidemiích** bylo celkem odebráno 77 vzorků, z tohoto počtu byl pozitivní nález zjištěn u 16 vzorků tj. 20,7 %.

48.

Ve studii MIKROMON zaměřené na bakteriologickou analýzu potravin [27, 28] byl v roce 2001 a 2002 sledován výskyt vybraných patogenních agens v potravinách zakoupených v tržní síti. Výběr vyšetřovaných komodit byl proveden podle spotřebního koše a byl zaměřen na ty skupiny potravin, které se v minulosti u nás nebo v zahraničí podílely na vzniku alimentárních onemocnění. Pozornost byla zaměřena na průkaz čtyř etiologických agens – původců významných alimentárních onemocnění: *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes* a *E. coli* O157.

## 2001

Na přítomnost **salmonel** bylo celkem vyšetřeno 408 vzorků potravin. Jednalo se o různé druhy mas a drobů, ryb, drůbeže a polotovarů, vejce, masné, lahůdkářské a cukrářské výrobky. Pozitivní nálezy byly prokázány u 5 vzorků. Salmonely byly izolovány ze vzorků drůbeže, vepřového masa, z obsahu vajec, z cukrářského výrobku. Nejčastěji byly u izolátů salmonel zastoupeny sérotypy *S. enteritidis* (2x) a *S. typhimurium* (2x) a dále *S. agona* (1x). Průkaz přítomnosti **kampylobakterů** byl prováděn u 168 vzorků různých druhů mas a drobů. Pozitivní nález *C. jejuni* byl zjištěn u 8 vzorků, jednalo se o vzorky vepřového masa, mletého masa, kuřecích drobů a vzorek kapra.

Na přítomnost bakterií ***L. monocytogenes*** (LM) bylo vyšetřeno 612 vzorků, jednalo se o různé druhy mas a drobů, mléčné, masné, rybí a lahůdkářské výrobky, zeleninu a sušené ovoce a cukrářské výrobky. Pozitivní nález LM byl prokázán u 30 vzorků. LM byly prokázány ve vzorcích různých druhů mas včetně drůbežního, u mražené zeleniny, kysaného zelí a u cukrářských a masných výrobků.

Průkaz přítomnosti ***E. coli* O157** byl prováděn u 276 vzorků potravin, u různých druhů mas, mléčných výrobků, koření a zeleniny. V žádném ze vzorků nebyl potvrzen výskyt tohoto patogenního agens.

## 2002

Na přítomnost **salmonel** bylo celkem vyšetřeno 408 vzorků potravin. Jednalo se o vepřové, hovězí, drůbeží, králičí a rybí maso, droby, masné, lahůdkářské a cukrářské výrobky, polotovary, vejce, koření a sušené ovoce. Pozitivní nálezy byly prokázány u devíti vzorků. Salmonely byly izolovány ze vzorků drůbeže a drobů (7x), rybího masa (1x) a z cukrářského výrobku (1x). Nejčastěji byl u izolátů salmonel zastoupen sérotyp *S. Enteritidis* (6x), dále *S. Typhimurium* (1x), *S. Ohio* (1x) a *S. Virchow* (1x). Subtypizace na úrovni fagotypu byla

provedena u šesti izolátů *S. Entertidis* (všechny byly zařazeny k fagotypu PT8) a u jednoho izolátu *S. Typhimurium* (DT104).

Průkaz přítomnosti **kampylobakterů** byl prováděn u 168 vzorků různých druhů mas a drobů. Pozitivní nález *Campylobacter* spp. byl zjištěn u deseti vzorků. U osmi vzorků drůbežího masa a drobů a jednoho vzorku vepřového masa se jednalo o *C. jejuni*, u jednoho vzorku králičího masa nebyl izolovaný kmen druhově dourčen.

Na přítomnost bakterií *L. monocytogenes* (LM) bylo vyšetřeno 612 vzorků, jednalo se o různé druhy mas a drobů, mléčné, masné, rybí, lahůdkářské a cukrářské výrobky, zeleninu a sušené ovoce. Pozitivní nález LM byl prokázán u dvacetičtyř vzorků. LM byla prokázána ve vzorcích různých druhů mas včetně drůbežího (19x), mražené zeleniny (2x), zelí hlávkového (1x), z potravin určených k přímé spotřebě u sýru Niva (1x) a 1x v masném výrobku (salám Poličan). U těchto výrobků bylo prováděno také kvantitativní stanovení, počty LM byly nižší než 100 KTJ/g. Nejčastěji byl u pozitivních vzorků potravin prokazován sérotyp 1/2.

Průkaz přítomnosti *E. coli* O157 byl prováděn u 276 vzorků potravin, u různých druhů mas, mléčných výrobků, koření a zeleniny. V žádném ze vzorků nebyl potvrzen výskyt tohoto patogenního agens.

49.

V roce 2002 proběhl již čtvrtý ročník studie MYKOMON [27, 29], kde byl sledován výskyt toxinogenních vláknitých mikromycetů - producentů aflatoxinů a ochratoxinu A ve vybraných komoditách spotřebního koše potravin. Specializované mykologické vyšetření je zaměřeno zejména na popis a charakterizaci nebezpečí výskytu toxinogenních mikromycetů v potravinách, s cílem získat informace o míře kontaminace potravin toxinogenními mikromycetami. Bylo získáno pět sad frekvenčních dat o kvalitativním a kvantitativním výskytu toxinogenních mikromycetů ve vybraných potravinách v ČR. U vybraných potravin byl stanoven celkový počet mikromycetů (KTJ/g). Výskyt toxinogenních mikromycetů byl z hlediska hodnocení významnosti kontaminace potravin charakterizován indexem kontaminace ( $I_k$ ), tzn. poměrem počtu potenciálně toxinogenních mikromycetů (KTJ/g) k celkovému počtu mikromycetů (KTJ/g).

Byla prokázána přítomnost toxinogenních mikromycetů *Aspergillus flavus* (producentů aflatoxinů) v těchto typech potravin: čaj černý, čaj ovocný, kmín, krupice, mouka hladká, paprika sladká, pepř černý. Celkem bylo izolováno 57 kmenů *Aspergillus flavus*. 68 % izolovaných kmenů *Aspergillus flavus* bylo toxinogenních. Byl prokázán výskyt aflatoxinů ve vzorcích pepře, kmínu a sladké papriky. *Aspergillus tamarii* (producent aflatoxinů) byl nalezen ve vzorcích pepře a černého čaje. *Aspergillus* sk. *niger* (potenciální producent ochratoxinu A) byl stanoven v těchto typech potravin: arašidy, čaj černý, čaj ovocný, kmín, mouka hladká, paprika, pepř černý, rozinky. Celkem bylo izolováno 141 kmenů *Aspergillus* sk. *niger*. Byl prokázán výskyt mykotoxinu ochratoxinu A v rozinkách. Kmeny *Aspergillus parasiticus* a *Aspergillus nomius* (producenti aflatoxinů) a kmeny *Penicillium verrucosum* a *Aspergillus ochraceus* (producenti ochratoxinu A) nebyly izolovány.

Zajímavý je každoroční nález *Penicillium crustosum* (potenciální producent neurotoxinu penitrem A) ve vzorcích vlašských ořechů.

### **3. Charakterizace rizik z mikrobiologických kontaminantů v potravinách**

50.

Charakterizace rizika je definována (ILSI, 2001 [30]) jako „kvalitativní a/nebo kvantitativní odhad pravděpodobnosti vzniku a závažnosti známých nebo potenciálních nepříznivých účinků na zdraví u dané populace“. Charakterizace rizika je výsledkem zhodnocení předchozích kroků, jimiž jsou *identifikace nebezpečí*, *charakterizace nebezpečí*, *posouzení*

*expoziční*. Cílem je poskytnout odhad povahy, závažnosti a trvání nepříznivých účinků, které mohou nastat po konzumaci škodlivých mikroorganismů přítomných v potravině. Hlavní faktory, které musí být brány v úvahu, jsou *vlastnosti mikroorganismů, interakce mikroorganismu a potraviny, interakce mikroorganismu a hostitele, dynamika infekce a/nebo intoxikace, vnímavost člověka*.

51.

***Vlastnosti mikroorganismů***

Podstatnou vlastností je virulence mikroorganismu, která je určena mnoha faktory, např. resistencí ke kyselému prostředí žaludku, odolností k imunitní obraně člověka, schopností vázat se na epitelální buňky střeva, pronikat do buněk a/nebo tvořit toxin, rozmnožovat se. Patogenita a virulence podléhají změnám pod vlivem prostředí nebo mutacemi. Některé důležité faktory ovlivňující virulenci nejsou dobře známy.

52.

***Vztah mikroorganismu a potraviny***

Mezi nejdůležitější faktory, které ovlivňují přežívání nebo pomnožování mikroorganismů v potravinách, patří teplota (resp. teplota a čas), vodní aktivita ( $a_w$ , dostupnost vody), pH, konzervační látky. Současné znalosti o kombinovaném vlivu těchto parametrů jsou poměrně značné a jsou využívány k tzv. predikci, např. pomocí matematického modelování (systém Food Micro Model). Cílené nastavení některých parametrů může vytvářet tzv. bariery rozvoje mikroorganismů.

53.

***Vztah mikroorganismu a hostitele***

Důležitými faktory pro průnik mikroorganismu do střevního traktu je např. kyselost žaludku (zvýšené pH), čas průchodu tekutiny žaludkem, ochrana mikroorganismů před žaludeční kyselinou lipidy potraviny nebo snížením kyselosti žaludku konzumovanou potravinou.

54.

***Dynamika infekce***

Výskyt a závažnost nepříznivých účinků vyvolaných patogenním mikroorganismem jsou ovlivněny množstvím pozřených mikroorganismů. Vyšší množství patogenu v potravine v době konzumace vede zpravidla ke kratší inkubační době (tj. čas od konzumace k začátku projevů onemocnění), k onemocnění větší části populace a zřejmě i k větší závažnosti onemocnění u jedince.

55.

***Vnímavost člověka***

Existují značné individuální rozdíly ve vnímavosti lidí. Např. snížení odolnosti k alimentární infekci může být spojeno se snížením imunity při různých onemocněních (genetické faktory, imunosupresivní léky), s věkem (kojenci a malé děti, staří lidé), souběhem s jiným onemocněním (jaterní a/nebo ledvinová nedostatečnost), s výživovou deficiencí, stresem.

56.

Pro charakterizaci rizika je potřebné znát vztah mezi *dávkou a odezvou* (dose-response). Získávání takových dat je značně obtížné a je třeba kombinovat různé zdroje: epidemiologická analýza onemocnění z potravin, výsledky z laboratorních vyšetření potravin, pokusy na zvířatech, studie s lidskými dobrovolníky. Výsledkem analýzy dat by měla být hodnota infekční dávky, resp. minimální infekční dávky jako množství mikroorganismů



schopné vyvolat po konzumaci takto kontaminované potraviny onemocnění. Velikost dávek může být velmi odlišná pro zdravé dospělé osoby a pro různé vulnerabilní skupiny populace.

57.

Cílem **odhadu expozice** je poznat množství živých patogenních mikroorganismů nebo hladinu mikrobiálních toxinů v potravíně v čase konzumace. To může být založeno na znalosti o úrovni kontaminace potraviny, způsobu jejího užití i na dietárních zvyklostech. K posouzení expozice je třeba znát a uvažovat řadu faktorů, zejména: charakteristika patogenního agens (např. odolnost k zahřátí, teplotní růstové optimum), pravděpodobnost výskytu v určité potravíně, technologická minulost potraviny, způsob její kulinární úpravy před konzumací, možnost tzv. zkřížené kontaminace (např. ze syrové na zpracovanou potravinu), vlastnosti potraviny, které mohou ovlivnit rozmnožování nebo přežívání mikroorganismů v ní (např. pH, teplota, aktivita vody, použití konzervačních látek apod.). Existují různé matematické modely předpovědi (predikce) růstu, přežívání nebo úhynu studovaného mikroorganismů v určitém druhu potraviny za různých podmínek, které umožní odhad úrovně kontaminace v okamžiku spotřeby.

58.

Odhad průměrné pravděpodobnosti vzniku onemocnění z potravin (pro dospělé, děti) z jednotlivého jídla nebo pravděpodobnosti onemocnění na 100 000 osob za rok je velmi obtížný právě pro velkou variabilitu faktorů popsaných výše a daných proměnlivostí biologických agens a člověka a v ČR se zatím neprovádí.

#### **4. Rizika z mikrobiologických kontaminantů v potravinách v ČR**

59.

Rizika onemocnění z mikrobiálně kontaminovaných potravin jsou relativně vysoká a popsané trendy typické pro vyspělé země se projevují také v České republice. Z hlediska jednotlivých původců onemocnění lze považovat za nejvyšší rizika spojená s kontaminací potravin patogenními salmonelami a kampylobaktery, jak vyplývá z incidence těchto onemocnění podle hlášených případů. Narůstající trend je pozorován u alimentárních infekcí způsobených enterohemorragickými *E.coli* O157. Spíš klesající tendence je zaznamenávána u intoxikací vyvolaných stafylokoky a jejich toxiny a klostridii a jejich toxiny.

60.

Z hlediska rizikovosti jednotlivých druhů potravin představují potenciální riziko zejména drůbež a syrové maso, avšak reálné riziko při konzumaci správně tepelně upravených výrobků při dodržení postupů a hygienických podmínek by vzhledem k devitalizaci přítomné mikroflory nemělo být závažné. Z potravin k přímé spotřebě přetrvává v ČR zejména rizikovost lahůdkářských a cukrářských výrobků a neprůmyslově vyrobených zmrzlin.

61.

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): nedostatečné chlazení (pomalé zchlazování, nedostatečné snížení teploty), dlouhá prodleva mezi přípravou a konzumací, nesprávné ohřívání, nedostatečné tepelné opracování, zkřížená kontaminace, nesprávné rozmrazování, přidání kontaminované syrové složky do hotového pokrmu, použití zbytků.

62.

Zvýšení rizik lze očekávat v případě běžných alimentárních onemocnění, např. salmonelózy, v souvislosti s narůstající rezistencí a multirezistencí salmonel a dalších enterobakterií, kdy může docházet k selhávání léčby antibiotiky a k dalšímu šíření antibiotiko-rezistentních kmenů.

## **5. Možnosti ochrany spotřebitele v ČR a současná legislativa**

63.

Jak bylo v předchozím přehledu uvedeno, mikrobiologická rizika z potravin vznikají v celém potravinovém řetězci od farmy až po stůl a nejučinnější je omezovat je v místě, resp. čase jejich vzniku. Ačkoliv nejde z hlediska mikrobiologie o zcela specifická opatření, je v systémech kritických kontrolních bodů (HACCP), správná zemědělská praxe (GAP), správná výrobní praxe (GMP), správná hygienická praxe (GHP), správná sanitární praxe (GSP) a správná distribuční praxe (GDP) řada opatření zaměřena cíleně proti mikrobiologické kontaminaci a množení mikroorganismů v potravinách. Z těchto opatření preventivní povahy se v ČR podařilo legislativně implementovat především systém kontroly kritických bodů, jehož zavedení, provozování a ověřování je v souladu s evropským trendem uloženo provozovatelům potravinářských podniků jak ve výrobě potravin (vyhl. č. 147/1998 Sb. ve znění pozdějších předpisů [31]), tak při poskytování stravovacích služeb (vyhl. č. 107/2001 Sb. [26] – připravuje se novela). Významné je rovněž nové zapojení ČR do systému rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) [7].

64.

Součástí ochrany spotřebitele je rovněž kontrola finálních výrobků. Mikrobiologická kritéria na potraviny jsou v mnoha případech obsažena ve firemních normách, zvl. větších výrobců potravin, po jejichž splnění jsou výrobky uvolňovány do oběhu. Tato kritéria slouží i k ověřování funkčnosti systému kritických kontrolních bodů a splnění technologických parametrů. Pro účely dozoru a úřední kontroly jsou v ČR stanoveny mikrobiologické požadavky na potraviny ve vyhl. MZ ČR č. 294/1997 Sb. [25], novelizované vyhl. č. 91/1999 Sb. [32], a na pokrmy ve vyhl. MZ ČR č. 107/2001 [26] (novela je v přípravě). Mikrobiologická kritéria stanovují pro specifické skupiny potravin tzv. tolerované hodnoty (TH) a nejvyšší mezní hodnoty (NMH). Překročení TH (maximálně do NMH) indikuje mírné odchylky v dodržení technologie, hygienických podmínkách a/nebo v použití surovin a potravina se hodnotí jako nevhodná k danému účelu, se sníženou biologickou hodnotou nebo s omezenou trvanlivostí. Překročení NMH indikuje nepřijatelně vysokou míru rizika, ohrožení zdraví lidí, zdravotní závadnost nebo zkažení potraviny a její nepoužitelnost pro účely lidské výživy. Překročení nejvyšších mezních hodnot znamená, že se jedná o potravinu jinou než zdravotně nezávadnou. Další mikrobiologické požadavky v oblasti veterinárního dozoru stanoví např. vyhl. MZe ČR č. 200-203/2003 Sb. [33-36]

65.

Uvedená regulace svým rozsahem jak ve výčtu patogenních agens tak výčtem více či méně rizikových skupin potravin významně překračuje dosavadní mikrobiologická kritéria komoditních směrnic EU. Z důvodu možného bránění volnému pohybu zboží a s ohledem na nový vývoj v této oblasti v EU (viz kap. 2.3.2) byla připravená novelizace vyhlášky MZ ČR č. 294/1997 Sb. [25] zastavena a ČR bude připravena přijmout vznikající kritéria EU. Mikrobiologické požadavky na pokrmy podávané ve společném stravování (nejsou předmětem mezinárodního obchodu) byly při revizi vyhlášky č. 107/2001 Sb. [26] upraveny vypuštěním tolerovaných hodnot.

66.

Za přednost ČR lze považovat důslednou implementaci a aplikaci mezinárodních (ISO) a evropských (EN) norem pro mikrobiologické vyšetřování potravin a krmiv v kontrolní činnosti všech dozorových orgánů. Kromě těchto kultivačních referenčních metod se stále více uplatňují i metody zrychlené, vhodné především při kontrole výrobcem v systému HACCP, a metody spolehlivé identifikace některých patogenních agens, zejména PCR.

67.

Príspevkem ke snižování mikrobiologických rizik z potravin mohou být v budoucnu nové technologie výroby potravin. V případě některých potravin může být antimikrobiálně účinné použití technologie extrémně vysokých tlaků, která ponechává potravine její nutriční hodnotu i smyslové vlastnosti. Je pravděpodobné, že v budoucnu bude potřebné rozšíření ozařování potravin v těch případech, kdy je potravina konzumována v syrovém stavu a jiné možnosti podstatného snížení kontaminace nejsou k dispozici.

## **6. Identifikace priorit pro ČR a doporučení k omezování rizika mikrobiologických kontaminantů potravin**

68.

Vědecký výbor pro potraviny vyzdvihl pro současné období zejména existenci těchto priorit, následujících doporučení (a mezer ve znalostech):

### **Výrobcům, dovozcům, a distributorům potravin**

- Pokračovat v zavádění podpůrných bezpečnostních opatření a zvyšovat jejich účinnost. Jedná se zejména o důslednou implementaci a využívání systému HACCP a zpracování a zavádění prvků GAP, GMP a GHP s důrazem na mikrobiologická rizika.

### **Státním organizacím**

- V oblasti dozoru nad potravinami a pokrmy je vedle běžné kontroly vhodné zaměřovat cíleně dozor a vyšetřování na ty kombinace komodita – mikroorganismus, které se podle dosavadních výsledků projevují jako velmi rizikové, využívat také námětů, které stanovuje EK ve svých ročních pokynech pro úřední kontrolu a shromažďování dat.
- Potřebné je zlepšit došetřování příčin a zjišťování původců alimentárních onemocnění v epidemiologicky závažných případech, neboť dosavadní praxe poskytuje nedostatečnou spojitost mezi případy onemocnění a laboratorním zjištěním.

### **Spotřebitelům**

- V ČR nejsou dosud spotřebitelé dostatečně informováni o možných nepříznivých důsledcích vyplývajících z nesprávného zacházení s potravinami a je proto vhodné zlepšovat komunikaci o riziku.

### **V oblasti výzkumu**

- Je žádoucí podporovat vývoj a usilovat o aplikaci metod umožňujících detekci virů působících alimentární infekce, detekci toxických metabolitů mikroorganismů a diagnostiku nově se objevujících patogenních agens, včetně molekulárně biologických metod.

## **7. Podklady**

(Způsob citování literatury není vždy v souladu s ČSN ISO 690:1996)

1. Microorganisms in Foods 5. Microbiological specifications of food pathogens. ICMSF, 1996
2. Microorganisms in Foods 6. Microbial ecology of food commodities, ICMSF, 1998
3. Zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích ve znění platných předpisů
4. Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění platných předpisů
5. Robert V. Tauxe. Emerging foodborne pathogens. *Int. J. of Food Microbiol.* 78, (2002), pp. 31-41
6. Informace FDA, Center for Food Safety and Applied Nutrition <http://vm.cfsan.fda.gov/>
7. CAC. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment. CAC/GL 30, 1999
8. CAC. Principles for the establishment and application of microbiological criteria for foods. CAC/GL 21, 1997
9. Informace Codex Alimentarius Commission <http://www.codexalimentarius.net/>
10. JEMRA [http://www.fao.org/es/ESN/food/risk\\_mra\\_jemra\\_en.stm](http://www.fao.org/es/ESN/food/risk_mra_jemra_en.stm)
11. Microbiological Risk Assessment Series No. 3. Hazard Characterization for Pathogens in Food and Water. Guidelines, FAO/WHO, 2003
12. Buchanan, R.L., Smith, J.L. and Long, W. Microbial risk assessment: dose-response relations and risk characterization. *Int. J. of Food Microbiol.* 58, (2000), pp.159-172
13. Lammerding, A.M. and Fazil, A. Hazard identification and exposure assessment for microbial food safety risk assessment. *Int. J. of Food Microbiol.* 58, (2000), pp.147-157
14. Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health on The evaluation of microbiological criteria for food products of animal origin for human consumption, 1999
15. Council Directive 93/43/EEC of 14 June 1993 on the hygiene of foodstuffs *Official Journal L 175*, 19/07/1993 P. 0001 - 0011
16. Směrnice Rady EU [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sfp/mr/mr\\_micro\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sfp/mr/mr_micro_en.html)
17. White paper [http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2001/com2001\\_0428en01.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2001/com2001_0428en01.pdf)
18. Regulation (EC) No 178/2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety, OJ L 31, 2002
19. SANCO/4198/2001, rev. 5 (2003) Commission regulation (EC) on microbiological criteria for foodstuffs and food production – draft
20. ISO 22 000 Harmonizace národních standardů a požadavků v oblasti systému HACCP
21. Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění platných předpisů
22. Výroční zpráva laboratorní diagnostiky SVS ČR za rok 2001. Informační bulletin č. 3/2002, SVS ČR, Praha, 100 s. [www.svscr.cz/files/ib0203.pdf](http://www.svscr.cz/files/ib0203.pdf).

23. Výroční zpráva ČZPI za rok 2001  
<http://www.szpi.gov.cz/cze/cinnost/article.asp?id=54153&cat=2189&ts=1ec75>
24. Zpráva o činnosti ČZPI za rok 2002  
<http://www.szpi.gov.cz/cze/cinnost/article.asp?id=55692&cat=2189&ts=8ec29>
25. Vyhláška MZ ČR č. 294/1997 Sb., o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení, ve znění platných předpisů
26. Vyhláška č. 107/2001 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných ve znění platných předpisů
27. Ruprich, J., Řehůrková, I., Karpíšková, R., Ostrý, V. a kol.: Zdravotní důsledky zátěž lidského organismu cizorodými látkami z potravinových řetězců v roce 1999: alimentární onemocnění, bakteriologická a mykologická analýza potravin a dietární expozice člověka. Státní zdravotní ústav v Praze, Praha 2000, ISBN 80-7071-153-1, s.181.
28. Karpiskova, R.: Bacteriological analysis of foodstuffs. In: System of monitoring the environmental impact on population health of the Czech Republic. Summary report-1999. Kliment, V., (ed.), National Institute of Public Health, EnviTypo, Prague, August 2000, ISBN 80-7071-144-2, s. 108.
29. Ostrý, V.: Mycological analysis of foodstuffs. In: System of monitoring the environmental impact on population health of the Czech Republic. Summary report-1999. Kliment, V., (ed.), National Institute of Public Health, EnviTypo, Prague, August 2000, ISBN 80-7071-144-2, s. 108.
30. ILSI Europe Concise Monograph Series. Principles of Risk Assessment of Food and Drinking Water Related to Human Health, 2001
31. Vyhláška MZe ČR č. 147/1998 Sb. o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby ve znění platných předpisů
32. Vyhláška MZ ČR č. 91/1999 Sb., o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení, ve znění platných předpisů
33. Vyhláška MZe ČR č. 200/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na vaječné výrobky.
34. Vyhláška MZe ČR č. 201/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na čerstvé drůbeží maso, králičí maso, maso zvěře ve farmovém chovu a maso volně žijící zvěře.
35. Vyhláška MZe ČR č. 202/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na čerstvé maso, mleté maso, masné polotovary a masné výrobky.
36. Vyhláška MZe ČR č. 203/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na mléko a mléčné výrobky.
37. RASFF [http://europa.eu.int/comm/food/food/rapidalert/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/food/food/rapidalert/index_en.htm)