

# 国内外即食食品微生物限量标准解析

刘芳, 兰全学, 李碧芳, 杨万颖\*

(深圳市计量质量检测研究院, 广东 深圳 518131)

**摘要:** 通过解析国际食品法典委员会、欧盟, 以及澳大利亚和新西兰、英国、加拿大、美国、韩国、中国香港和澳门地区的即食食品微生物限量标准, 比较微生物指标设定特点和限量要求, 为我国制定即食食品微生物限量标准提供技术依据。

**关键词:** 即食食品; 微生物; 限量

**中图分类号:** TS 207.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673—1689(2017)02—0215—09

## Comparative Analysis on Domestic and International Microbiological Limits for Ready-to-Eat Foods

LIU Fang, LAN Quanyue, LI Bifang, YANG Wanying\*

(Shenzhen Academy of Metrology & Quality Inspection, Shenzhen 518131, China)

**Abstract:** Based on the comparative analysis of microbiological criteria for ready-to-eat foods in Codex Alimentarius Commission, the European Union, Australia, New Zealand, England, Canada, America, Korea, Hong Kong and Macau, the article provided recommendations for the elaboration of Chinese national microbiological standards for ready-to-eat foods.

**Keywords:** ready-to-eat foods, microorganism, limits

根据国际食品法典委员会 (Codex Alimentarius Commission, CAC) 的规定, 即食食品 (ready-to-eat foods) 是指食品以售出的形态存在, 无需进一步杀菌处理即可食。即食食品种类繁多, 主要包括熟肉制品、甜品、糕点、现榨果蔬汁、新鲜蔬菜、米饭、生鲜水产品、面米制品等。目前, 我国缺乏即食食品微生物限量方面的标准, 造成了政府食品安全监管部门对此类食品产品无具体监管依据的尴尬局面。本文简要介绍 CAC、欧盟, 以及澳大利亚和新西兰、英

国、加拿大、美国、韩国、中国香港和澳门地区的即食食品微生物限量标准, 为我国制定即食食品微生物限量标准提供技术依据。

### 1 即食食品微生物指标意义

#### 1.1 菌落总数

菌落总数是指在特定温度下在特定培养基上生长的所有菌落个数。菌落总数不是食品安全的直接指标, 它不能直接用于即食食品的安全性评估。

收稿日期: 2015-04-02

\* 通信作者: 杨万颖 (1963—), 男, 广东汕尾人, 教授级高级工程师, 主要从事食品科学和化学分析研究。

E-mail: 1220538389@qq.com

引用本文: 刘芳, 兰全学, 李碧芳, 等. 国内外即食食品微生物限量标准解析[J]. 食品与生物技术学报, 2017, 36(02): 215-223.

食品中菌落总数升高,说明食品在加工过程中卫生状况欠佳或者储存不当。

## 1.2 指示微生物

大肠埃希氏菌是人类和温血动物肠道正常寄生菌,属于肠杆菌家族中的一类。一般而言,食品中含有大肠埃希氏菌,表示食品直接或间接受到粪便污染。如果食物含有大量大肠埃希氏菌,则显示在处理食物时普遍忽视清洁卫生,而且没有把食物妥为贮存。

肠杆菌科是一大类在生物化学和遗传上彼此相关的细菌,通常用以评估食物的一般卫生状况。如果有关细菌存在于经加热处理的食物中,即表示食物烹煮不足或在处理后受到污染。

## 1.3 食源性致病菌

致病菌是指可能会引起食物中毒的细菌,包括可在食物内释放毒素的细菌,或使肠道受感染而令人发病的细菌。致病菌通常包括沙门氏菌(*Salmonella spp*)、金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、大肠埃希氏菌 O157 (*Escherichia coli* O157)、副溶血性弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*)、霍乱弧菌(*Vibrio cholerae*)、单核细胞增生李斯特氏菌(*Listeria monocytogenes*)、蜡样芽孢杆菌(*Bacillus cereus*)、产气荚膜梭菌(*Clostridium perfringens*)、空肠弯曲菌(*Campylobacter jejuni*)等。食物中毒的病症由恶心和呕吐(例如由金黄色葡萄球菌肠毒素引致)、腹泻和脱水(例如由沙门氏菌属和弯曲菌属引致),以至败血病、脑膜炎、瘫痪和死亡等严重情况不等(例如由入侵性单核细胞增生李斯特氏菌引起

以及在罕见的由肉毒杆菌毒素引起的中毒个案)。不同食源性致病菌的感染剂量,由不足 10 个至超过 1 亿个不等<sup>[1]</sup>。

## 2 国内外标准对即食食品微生物限量要求

微生物标准是定义产品中微生物的可接受水平,此可接受水平是基于单位质量、体积、面积或批次产品中的微生物和它们的毒素及代谢物的数量。食品安全标准是对适合在市场上流通的一种食品或一批食品的可接受水平。由于在食品生产、包装、运输和其他操作中会不可避免地染上微生物,而通过良好的卫生操作,可以将微生物的污染降到最低程度。因此,微生物标准作为风险管理的工具,可以用来支持良好卫生规范(GHP)以及危害分析和关键控制点系统(HACCP),有效促进食品安全。由于消费者购买即食食品后不再进行灭菌处理,因此不同的国家与地区规定了即食食品中指示菌和致病菌限量,以确保即食食品的安全。

CAC、欧盟,以及澳大利亚和新西兰、美国、韩国、英国、中国香港和澳门地区的即食食品相关标准不区分预包装和散装食品,主要以加工工艺、食品类别和用途来规定微生物限量要求。

### 2.1 CAC 对即食食品微生物限量要求

对于即食食品中的菌落总数、大肠杆菌、肠杆菌科等微生物指示菌,CAC 强调过程控制,仅对即食食品中单核细胞增生李斯特菌规定了限量<sup>[2]</sup>(见表 1)。

表 1 食品法典委员会(CAC)即食食品微生物限量要求

Table 1 Microbiological criteria for ready-to-eat foods in CAC

| 即食食品种类                | 微生物指标       | 采样方案及限量标准 |          |            |
|-----------------------|-------------|-----------|----------|------------|
|                       |             | <i>n</i>  | <i>c</i> | <i>m</i>   |
| 适合单核细胞增生李斯特氏菌生长的即食食品  | 单核细胞增生李斯特氏菌 | 5         | 0        | 25 g 中不得检出 |
| 不适合单核细胞增生李斯特氏菌生长的即食食品 | 单核细胞增生李斯特氏菌 | 5         | 0        | 100 CFU/g  |

注:*n* 为同一批次产品应采集的样品件数;*c* 为最大可允许超出 *m* 值的样品数;*m* 为微生物可接受水平的限量值。

### 2.2 欧盟对即食食品微生物限量要求

欧盟对食品安全的监控不仅仅体现在产品检验,更主要是通过预防措施来确保食品安全,例如实施良好操作规范和应用基于 HACCP 原理的体系。可以用微生物标准来确认和验证 HACCP 程序和其他卫生控制措施。食品企业应对食品生产、加工和分销(包括零售)的每一个阶段采取措施以确

保原材料和加工过程满足卫生标准,产品在货架期内能够满足适当的食品安全标准。

欧盟规定了婴幼儿即食食品和特殊医学用途食品及适合单核细胞增生李斯特菌生长的即食食品(不包括婴幼儿即食食品和特殊医学用途食品)两类食品中单核细胞增生李斯特菌限量标准;还规定了发芽的种子(即食)、预切水果和蔬菜(即食)和

未经巴氏杀菌的果汁和蔬菜汁(即食)3类食品中沙门氏菌限量标准<sup>[3]</sup>(见表2)。

表2 欧盟即食食品微生物限量要求  
Table 2 Microbiological criteria for ready-to-eat foods in EU

| 即食食品种类                                         | 微生物指标       | 采样方案及限量标准 |          |            |
|------------------------------------------------|-------------|-----------|----------|------------|
|                                                |             | <i>n</i>  | <i>c</i> | <i>m</i>   |
| 婴幼儿即食食品和特殊医学用途食品                               | 单核细胞增生李斯特氏菌 | 5         | 0        | 25 g 中不得检出 |
| 适合单核细胞增生李斯特氏菌生长的即食食品<br>(不包括婴幼儿即食食品和特殊医学用途食品)  | 单核细胞增生李斯特氏菌 | 5         | 0        | 100 CFU/g  |
| 不适合单核细胞增生李斯特氏菌生长的即食食品<br>(不包括婴幼儿即食食品和特殊医学用途食品) | 单核细胞增生李斯特氏菌 | 5         | 0        | 100 CFU/g  |
| 发了芽的种子(即食)                                     | 沙门氏菌        | 5         | 0        | 25 g 中不得检出 |
| 预切水果和蔬菜(即食)                                    | 沙门氏菌        | 5         | 0        | 25 g 中不得检出 |
| 未经巴氏杀菌的果汁和蔬菜汁(即食)                              | 沙门氏菌        | 5         | 0        | 25 g 中不得检出 |

注:*n*为同一批次产品应采集的样品件数;*c*为最大可允许超出*m*值的样品数;*m*为微生物可接受水平的限量值。

2.3 澳大利亚和新西兰对即食食品微生物限量要求

澳大利亚和新西兰即食食品微生物限量标准将检测结果分为满意、可接受、不满意和有潜在危害4种水平<sup>[4]</sup>(表3):满意是指检测结果在此类产品微生物限量下限范围内,无食品安全危害;可接受是指检测结果在此类产品微生物限量上限范围内,无食品安全危害;不满意是指检测结果在此类产品微生物限量范围内,无食品安全危害,但显示食品加工处理过程中存在一些问题,需重新抽样进行检测,若结果满意则无需采取措施,若结果不满意应检查厂家的生产加工过程和卫生状况;潜在危害是指检测结果超出此类产品微生物限量范围,存在食品安全危害,应检查厂家生产加工过程和卫生状况,必要时应对问题产品进行召回。

在菌落总数的限量规定上,根据即食食品成分在食品生产过程中是否经过热处理工艺将即食食品分为3类:A类食品指即食食品的所有成分在生产过程中均经过加热处理,即食食品中菌落总数较低;B类食品指即食食品的部分成分在生产过程中经过加热处理;C类食品不适宜检测菌落总数,如新鲜的果蔬制品(包括蔬菜沙拉)、发酵食品和含发酵食品成分的食品(如三明治或面包卷),这些食品本身含有较高的正常菌群。

2.4 英国对即食食品微生物限量要求

英国对即食食品微生物限量的规定较为严格,针对13种即食食品种类制定了相应的菌落总数限量,同时对所有即食食品制定了肠杆菌科、大肠杆菌和致病菌限量要求。根据微生物计数结果将即食

表3 澳大利亚和新西兰即食食品微生物限量要求  
Table 3 Microbiological quality guides for ready-to-eat foods in Australia and New Zealand

| 微生物指标            | 微生物数量/(CFU/g)    |                                  |                                  |                  |
|------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------|
|                  | 满意               | 可接受                              | 不满意                              | 有潜在危害            |
| 菌落总数             |                  |                                  |                                  |                  |
| A类食品             | <10 <sup>4</sup> | <10 <sup>5</sup>                 | ≥10 <sup>5</sup>                 | 不适用              |
| B类食品             | <10 <sup>6</sup> | <10 <sup>7</sup>                 | ≥10 <sup>7</sup>                 | 不适用              |
| C类食品             | 不适用              | 不适用                              | 不适用                              | 不适用              |
| 指示菌              |                  |                                  |                                  |                  |
| 肠杆菌科             | <10 <sup>2</sup> | 10 <sup>2</sup> –10 <sup>4</sup> | ≥10 <sup>4</sup>                 | 不适用              |
| 大肠杆菌             | <3               | 3–100                            | ≥100                             | 不适用              |
| 致病菌              |                  |                                  |                                  |                  |
| 葡萄球菌(血浆凝固酶阳性)    | <10 <sup>2</sup> | 10 <sup>2</sup> –10 <sup>3</sup> | 10 <sup>3</sup> –10 <sup>4</sup> | ≥10 <sup>4</sup> |
| 产气荚膜梭菌           | <10 <sup>2</sup> | 10 <sup>2</sup> –10 <sup>3</sup> | 10 <sup>3</sup> –10 <sup>4</sup> | ≥10 <sup>4</sup> |
| 蜡样芽孢杆菌和其他致病性芽孢杆菌 | <10 <sup>2</sup> | 10 <sup>2</sup> –10 <sup>3</sup> | 10 <sup>3</sup> –10 <sup>4</sup> | ≥10 <sup>4</sup> |
| 副溶血性弧菌           | <3               | <3–10 <sup>2</sup>               | 10 <sup>2</sup> –10 <sup>4</sup> | ≥10 <sup>4</sup> |
| 空肠弯曲菌            | 25 g 不得检出        |                                  |                                  | 检出               |
| 沙门氏菌             | 25 g 不得检出        |                                  |                                  | 检出               |
| 单核细胞增生李斯特氏菌      |                  |                                  |                                  |                  |
| 第一类食品            | 25 g 不得检出        |                                  |                                  | ≥10 <sup>2</sup> |
| 第二类食品            | 25 g 不得检出        | 检出,但<10 <sup>2</sup>             |                                  | ≥10 <sup>2</sup> |
| 第三类食品            | 25 g 不得检出        | 检出,但<10 <sup>2</sup>             |                                  | ≥10 <sup>2</sup> |

注:第一类食品:适合单核细胞增生李斯特氏菌生长、保存时间超过一天的即食食品(例如预包装三明治);第二类食品:不适合单核细胞增生李斯特氏菌生长、保存时间超过一天的即食食品(例如沙律);第三类食品:制作后立即出售或食用、保存时间不超过一天的即食食品(例如新鲜制作的寿司)。

食品微生物分为满意、可接受和不满意 3 个水平<sup>[5]</sup> 要时应重新抽样检测,并对食品原料检查,食品加工(见表 4):满意是指检测结果在微生物限量范围内, 工温度和时间控制,加工环境进行检查。无需采取措施;可接受是指食品存在潜在风险,必

表 4 英国即食食品微生物限量要求  
Table 4 Guidelines for assessing the microbiological Safety of ready-to-aat foods in England

| 微生物指标                                      | 微生物数量/(CFU/g)    |                                   |                  |
|--------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
|                                            | 满意               | 可接受                               | 不满意              |
| 菌落总数                                       |                  |                                   |                  |
| 1.从罐头、瓶装、盒装和袋装食物中取出的食物 <sup>a</sup>        | <10              | 不适用                               | 不适用              |
| 2.制作后立即出售或食用的熟食                            | <10 <sup>3</sup> | 10 <sup>3</sup> -<10 <sup>5</sup> | ≥10 <sup>5</sup> |
| 3.在出售或食用之前还需少量操作处理的冷藏熟食;巴氏灭菌后需冷藏的罐装食物      | <10 <sup>4</sup> | 10 <sup>4</sup> -<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup> |
| 4.不含奶油的糕点和糖果,粉末状食物                         | <10 <sup>4</sup> | 10 <sup>4</sup> -<10 <sup>6</sup> | ≥10 <sup>6</sup> |
| 5.在出售或食用之前还经过一些操作处理的冷藏熟食 <sup>b</sup>      | <10 <sup>5</sup> | 10 <sup>5</sup> -<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup> |
| 6.非发酵乳制品和乳制甜点,蛋黄酱以及以蛋黄酱为基料的调味品,熟制的调味汁      | <10 <sup>5</sup> | 10 <sup>5</sup> -<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup> |
| 7.含调味料、蘸酱和面糊的食物                            | <10 <sup>6</sup> | 10 <sup>6</sup> -<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup> |
| 8.需冷藏以延长保存的食物 <sup>b</sup>                 | <10 <sup>6</sup> | 10 <sup>6</sup> -<10 <sup>8</sup> | ≥10 <sup>8</sup> |
| 9.用于生食的生肉、生鱼、冷烟熏鱼 <sup>c</sup>             | <10 <sup>6</sup> | 10 <sup>6</sup> -<10 <sup>7</sup> | 不适用              |
| 10.采用保藏工艺制作的食品:腌制食品、酱卤食品和盐渍食品 <sup>c</sup> | 不适用              | 不适用                               | 不适用              |
| 11.干燥食品 <sup>c</sup>                       | 不适用              | 不适用                               | 不适用              |
| 12.新鲜果蔬、含有生鲜蔬菜的即食食物 <sup>c</sup>           | 不适用              | 不适用                               | 不适用              |
| 13.发酵的重干肉、发酵蔬菜、成熟奶酪 <sup>c</sup>           | 不适用              | 不适用                               | 不适用              |
| 指示菌                                        |                  |                                   |                  |
| 肠杆菌科                                       | <10 <sup>2</sup> | 10 <sup>2</sup> -≤10 <sup>4</sup> | >10 <sup>4</sup> |
| 大肠杆菌                                       | <20              | 20-≤10 <sup>2</sup>               | >10 <sup>2</sup> |
| 李斯特菌属(非单核细胞增生李斯特氏菌)                        | <10              | 10-≤10 <sup>2</sup>               | >10 <sup>2</sup> |
| 致病菌                                        |                  |                                   |                  |
| 弯曲杆菌                                       | 25 g 不得检出        | ——                                | 检出               |
| 大肠杆菌 O157(和其他产志贺毒素的大肠杆菌)                   | 25 g 不得检出        | ——                                | 检出               |
| 沙门氏菌                                       | 25 g 不得检出        | ——                                | 检出               |
| 志贺氏菌                                       | 25 g 不得检出        | ——                                | 检出               |
| 霍乱弧菌(O1 和 O139)                            | 25 g 不得检出        | ——                                | 检出               |
| 蜡样芽孢杆菌                                     | <10 <sup>3</sup> | 10 <sup>3</sup> -≤10 <sup>5</sup> | >10 <sup>5</sup> |
| 其他致病性芽孢杆菌                                  | <10 <sup>3</sup> | 10 <sup>3</sup> -≤10 <sup>5</sup> | >10 <sup>5</sup> |
| 产气荚膜梭菌                                     | <10              | 10-≤10 <sup>4</sup>               | >10 <sup>4</sup> |
| 单核细胞增生李斯特氏菌                                | <10              | 10-≤10 <sup>2</sup>               | >10 <sup>2</sup> |
| 金黄色葡萄球菌和其他凝固酶阳性的球菌                         | <20              | 20-≤10 <sup>4</sup>               | >10 <sup>4</sup> |
| 副溶血性弧菌                                     | <20              | 20-≤10 <sup>3</sup>               | >10 <sup>3</sup> |

注:<sup>a</sup> 大多数这种包装类型的产品采样时都是商业无菌的,如果还需经过进一步加工后才食用的,则按照类别 5 来评估它们。如果该类食品含芽孢厌氧菌,则结果为不满意。<sup>b</sup> 此类食品如果检出>10<sup>6</sup> CFU/g 的酵母,或>10<sup>7</sup> CFU/g 的革兰氏阴性杆菌或芽孢杆菌属,或>10<sup>8</sup> CFU/g 的乳酸菌,则结果为不满意。<sup>c</sup> 此类食品因其本身所含菌落总数较高,不适合检测菌落总数。

2.5 美国对即食食品微生物限量要求

美国 FDA 和 EPA 鱼和渔业产品安全控制标准对即食水产品的微生物水平进行了规定,检测结果

不应超出规定水平,微生物指标包括产肠毒素大肠埃希氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、霍乱弧菌、副溶血性弧菌和创伤弧菌<sup>[6]</sup>(见表 5)。

表 5 美国即食食品微生物限量要求

Table 5 Fish and fisheries products hazards & controls guidance in America

| 鱼和渔业产品           | 微生物指标            | 水平                                            |
|------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| 即食水产品(消费者仅需稍微烹煮) | 产肠毒素大肠埃希氏菌(ETEC) | $1 \times 10^3$ CFU/g, 热不稳定毒素(LT)或热稳定毒素(ST)阳性 |
|                  | 单核细胞增生李斯特氏菌      | 检出                                            |
|                  | 霍乱弧菌             | 检出产毒素的 O1 群或非 O1 群                            |
|                  | 副溶血性弧菌           | $\geq 104$ CFU /g(神奈川试验阳性或阴性)                 |
|                  | 创伤弧菌             | 检出                                            |

## 2.6 加拿大对即食食品微生物限量要求

加拿大对即食食品的微生物指标单核细胞增生李斯特氏菌进行了限量规定,并对取样计划、应用要求及法定状态分别进行了规定<sup>[7]</sup>(见表 6)。其

中,法定状态是指根据检测结果对即食食品进行风险评估,采取相应的分级处理措施,处理措施包括允许销售、停止销售和召回。

表 6 加拿大即食食品微生物限量要求

Table 6 Canada health products and food branch(HPFB) standards and guidelines for microbiological safety of food

| 食品   | 微生物         | 限量指标/(CFU/g) | 取样计划    | 应用要求 | 法定状态       | 备注                                                                          |
|------|-------------|--------------|---------|------|------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 即食食品 | 单核细胞增生李斯特氏菌 | 未检出/25 g     | $n = 5$ | 生产级  | II 及召回至零售级 | 支持单核细胞增生李斯特氏菌生长且在冷藏条件下货架期低于 12 天的即食食品,以及在 GWP 田间下生产的不支持单核细胞增生李斯特氏菌生长的所有即食食品 |
|      |             | <100         | $n = 5$ | 生产级  | 允许销售       |                                                                             |
|      |             | >100         | $n = 5$ | 生产级  | 召回或停止销售    |                                                                             |

## 2.7 韩国对即食食品微生物限量要求

韩国对即食食品的微生物指标进行了规定,检验项目包括大肠杆菌、菌落总数、金黄色葡萄球菌、

沙门氏菌、副溶血性弧菌和蜡样芽孢杆菌,其中菌落总数和蜡样芽孢杆菌为定量检测,其他项目为定性检测<sup>[8]</sup>(表 7)。

表 7 韩国即食食品微生物限量要求

Table 7 Microbiological criteria for ready-to-eat foods in Korea

| 食品类别 | 微生物指标   | 标准                | 备注              |
|------|---------|-------------------|-----------------|
| 即食食品 | 大肠杆菌    | 阴性                | 限用于即食食品和新鲜的即食食品 |
|      | 菌落总数    | $\leq 10^5$ CFU/g | 限用于待烹调食品        |
|      | 金黄色葡萄球菌 | 阴性                |                 |
|      | 沙门氏菌    | 阴性                |                 |
|      | 副溶血性弧菌  | 阴性                |                 |
|      | 蜡样芽孢杆菌  | $\leq 10^3$ CFU/g | 限用于即食食品和新鲜的即食食品 |

## 2.8 香港地区对即食食品微生物限量要求

2014 年香港食环署食物安全中心对《即食食品微生物含量指引》(2007 版)进行了修订,最新版于 2014 年 8 月 14 日正式生效。新版标准名称修改为《食品微生物含量指引》,适用于一般即食食品及指定食品的微生物含量指引。一般即食食品的微生物含量准则将食品分为 14 个类别,分别对其需氧菌落计数进行了限量规定,同时规定了卫生指示微生物和指定食源性致病菌限量。“指引”将即食食品的微生物检测结果分为满意、可接受和不满意 3 个等级<sup>[9]</sup>(见表 8):满意水平无需采取任何措施;可接受

水平应调查原因并重新抽样检验;若须氧菌落计数和指示微生物结果不满意应调查原因并重新抽样检验,若致病菌结果不满意,应停止销售有问题食品,立即调查原因,采取改善措施和执法行动,同时抽取食物样本作调查之用。

## 2.9 澳门地区对即食食品微生物限量要求

中国澳门《即食食物的微生物含量判定指引》将即食食品微生物检出结果分为满意、接受、不满意和潜在危害 4 种水平<sup>[10]</sup>(见表 9)。由于需氧菌落计数含量会根据实物类别及生产流程而有不同,故根据其影响因素将即食食品分为 3 个级别:第一级

表 8 香港即食食品微生物限量要求

Table 8 Guidelines for assessing the microbiological safety of foods in Hong Kong, China

| 准则                                            | 检测结果 (每克食物样本的菌落形成单位)       |                                   |                          |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|                                               | 满意                         | 可接受                               | 不满意                      |
| 各类即食食品所需需氧菌落计数 (30 °C/48 h)                   |                            |                                   |                          |
| 食物类别 <sup>a</sup>                             |                            |                                   |                          |
| 1. 紧接从容器中去,在室温下可保质的罐装、瓶装、盒装和袋装食物 <sup>b</sup> | <10                        | 不适用                               | 注 <sup>c</sup>           |
| 2. 在紧接出售或进食前烹煮的食物                             | <10 <sup>3</sup>           | 10 <sup>3</sup> –<10 <sup>5</sup> | ≥10 <sup>5</sup>         |
| 3. 经烹煮并冷冻,在出售或进食前最少处理程序的食物;经巴士德消毒须冷藏的罐装食物     | <10 <sup>4</sup>           | 10 <sup>4</sup> –<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup>         |
| 4. 不含乳制忌廉的烘培食品和甜点、粉状食物                        | <10 <sup>4</sup>           | 10 <sup>4</sup> –<10 <sup>6</sup> | ≥10 <sup>6</sup>         |
| 5. 经烹煮并冷冻,在出售或进食前经若干处理程序的食物                   | <10 <sup>5</sup>           | 10 <sup>5</sup> –<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup>         |
| 6. 非发酵乳制品及乳制甜品、蛋黄酱及蛋黄酱为主的调料酱、经烹煮的酱汁           | <10 <sup>5</sup>           | 10 <sup>5</sup> –<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup>         |
| 7. 加入调料酱的食物、蘸料、抹酱                             | <10 <sup>6</sup>           | 10 <sup>6</sup> –<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup>         |
| 8. 须冷藏且保质期长的食品                                | <10 <sup>6</sup>           | 10 <sup>6</sup> –<10 <sup>8</sup> | ≥10 <sup>8</sup> d       |
| 9. 生的即食肉类和鱼类、冷烟熏鱼类                            | <10 <sup>6</sup>           | 10 <sup>6</sup> –<10 <sup>7</sup> | ≥10 <sup>7</sup>         |
| 10. 醋渍、腌渍或盐渍的腌制食品                             | 不适用                        | 不适用                               | 不适用                      |
| 11. 干制食物                                      | 不适用                        | 不适用                               | 不适用                      |
| 12. 新鲜水果和蔬菜、含有生的蔬菜的食品                         | 不适用                        | 不适用                               | 不适用                      |
| 13. 发酵、腌制和干制的肉类、发酵蔬菜、成熟芝士                     | 不适用                        | 不适用                               | 不适用                      |
| 14. 可在一段有限时间内在室温陈列以供出售的经烹煮肉类制品,例如烧味和卤味        | <10 <sup>5</sup>           | 10 <sup>5</sup> –<10 <sup>6</sup> | ≥10 <sup>6</sup>         |
| 卫生指示微生物(适用于一般即食食品)                            |                            |                                   |                          |
| 肠杆菌科细菌 <sup>e</sup>                           | <10 <sup>2</sup>           | 10 <sup>2</sup> –≤10 <sup>4</sup> | >10 <sup>4</sup>         |
| 大肠杆菌 <sup>f</sup>                             | <20                        | 20–≤10 <sup>2</sup>               | >10 <sup>2</sup>         |
| 致病菌(适用于一般即食食品)                                |                            |                                   |                          |
| 弯曲菌属(耐热)                                      | 在 25 克样本中没有检出              | 不适用                               | 在 25 克样本中检出              |
| O157 型大肠杆菌(以及其他产志贺毒素大肠杆菌)                     | 在 25 克样本中没有检出              | 不适用                               | 在 25 克样本中检出              |
| 沙门氏菌属                                         | 在 25 克样本中没有检出              | 不适用                               | 在 25 克样本中检出              |
| 霍乱弧菌(O1 群和 O139 群霍乱弧菌)                        | 在 25 克样本中没有检出              | 不适用                               | 在 25 克样本中检出              |
| 志贺氏菌属 <sup>g</sup>                            | 在 25 克样本中没有检出              | 不适用                               | 在 25 克样本中检出              |
| 李斯特菌                                          |                            |                                   |                          |
| 冷藏食品 <sup>h</sup> (冷凝食品除外)或婴儿食品               | 在 25 克样本中没有检出 <sup>i</sup> | 不适用                               | 在 25 克样本中检出 <sup>i</sup> |
| 其他即食食品                                        | <10 <sup>j</sup>           | 10–≤100 <sup>j</sup>              | >100 <sup>j</sup>        |
| 副溶血性弧菌                                        | <20                        | 20–≤10 <sup>3</sup>               | >10 <sup>3</sup>         |
| 金黄葡萄球菌及其他凝固酶阳性葡萄球菌                            | <20                        | 20–≤10 <sup>4</sup>               | >10 <sup>4</sup>         |
| 产气荚膜梭状芽胞杆菌                                    | <10                        | 10–≤10 <sup>4</sup>               | >10 <sup>4</sup>         |
| 蜡样芽胞杆菌                                        | <10 <sup>3</sup>           | 10 <sup>3</sup> –≤10 <sup>5</sup> | >10 <sup>5</sup>         |

注:a. 就食物类别未有涵盖的食品,在诠释其需氧菌落计数水平时,应考虑所使用的原材料,以及售前加工程序的性质和程度。b. 大部分食品从容器取出时一般都是无菌的。不过,如果有关食品其后再经配制才使用,则应按实物类别 5 来评估。c. 食品如验出含有能产生孢子的厌氧菌(但须经特别检测才能确定是否含有能产生孢子的厌氧菌,以及其含量),即属“不满意”。食物如在原装容器内加以烹煮,一般亦不会含有能产生孢子的厌氧菌,不过罐装鱼类制品可能含有微量能产生孢子的厌氧菌。d. 检查有否腐败迹象。乳酸菌在冷藏温度下的生长情况理想,在有氧环境下的生长情况则较差。随着乳酸的产生,腐败情况最终会在乳酸菌含量约为每克样本 10<sup>9</sup> 个菌落形成单位的水平时出现。如主要的微生物属革兰氏阴性菌,明显的腐败情况(例如假单胞菌产生的斑点、变色及黏质物,其他革兰氏阴性菌产生的黏质物),可能会在含菌量达每克样本 10<sup>7</sup>–10<sup>8</sup> 个菌落形成单位

的水平时出现。e. 肠杆菌科细菌的准则适用于经加热处理的食物、鱼类和芝士(以蜂窝哈夫尼亚菌或普通变形杆菌这两种培养菌使其成熟的芝士除外)。这个准则不适用于新鲜水果和蔬菜为配料的食物(如含沙律的三文治),因为肠杆菌科细菌是这类食物常见的菌群,其含量可以很高。f. 这个准则不适用于以生乳制成的芝士。g. 志贺氏菌属检测会在涉及该菌的食物中毒个案调查或处理食物投诉时进行,但不建议在日常食品监察中检测。h. 除非有科学证据证明李斯特菌不易于冷藏环境下在有关食物中生长,这个准则则适用于所有冷藏食品(冷凝食品除外)。可参考食品法典委员会《应用食品卫生的一般原则控制食品中单核细胞增生李斯特菌的准则》(CAC/GL 61-2007)。i. 根据 ISO 11290-1:1996/Amd 1:2004 方法进行。也可采用经过适当验证具有同等敏感度、重现性和可靠性的其他方法。j. 根据 ISO 11290-2:1998/Amd 1:2004 方法进行。也可采用经过适当验证具有同等敏感度、重现性和可靠性的其他方法。

别应用于所有食物材料在最终加工制作时已烹熟的即食食物;第二级别应用于只有部分食物材料在加工制作时已烹熟,以及最终仍需进一步处理(储存、切片或混合)或不需烹熟的即食食物;第三级别是指需氧菌落计数并不适用的即食食物,例如新鲜的生果、蔬菜(包括沙律)及发酵食物等即食食物,其需氧菌落计数值高是由于正常菌落所致。

表 9 澳门即食食品微生物限量要求  
Table 9 Guidelines for assessing the microbiological safety of ready-to-eat foods in Macau, China

| 检测              | 微生物质量 (每克食物样本的菌落形成单位) |                                   |                                   |                  |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|
|                 | 满意                    | 可接受                               | 不满意                               | 潜在危害             |
| 需氧菌落计数          |                       |                                   |                                   |                  |
| 第一级别            | <10 <sup>4</sup>      | <10 <sup>5</sup>                  | ≥10 <sup>5</sup>                  | 不适用              |
| 第二级别            | <10 <sup>6</sup>      | <10 <sup>7</sup>                  | ≥10 <sup>7</sup>                  | 不适用              |
| 第三级别            | 不适用                   | 不适用                               | 不适用                               | 不适用              |
| 指示微生物           |                       |                                   |                                   |                  |
| 埃希氏大肠杆菌         | <20                   | 20-100                            | >100                              | 不适用              |
| 致病菌 (适用于所有食物类别) |                       |                                   |                                   |                  |
| 金黄色葡萄球菌         | <20                   | 20-<100                           | 100-<10 <sup>4</sup>              | ≥10 <sup>4</sup> |
| 产气荚膜梭状芽胞杆菌      | <20                   | 20-<100                           | 100-<10 <sup>4</sup>              | ≥10 <sup>4</sup> |
| 副溶血性弧菌          | <20                   | 20-<100                           | 100-<10 <sup>3</sup>              | ≥10 <sup>3</sup> |
| 蜡样芽胞杆菌          | <10 <sup>3</sup>      | 10 <sup>3</sup> -<10 <sup>4</sup> | 10 <sup>4</sup> -<10 <sup>5</sup> | ≥10 <sup>5</sup> |
| 弯曲菌类            | 在 25 g 食物样本内没有发现      | 不适用                               | 不适用                               | 在 25 g 食物样本内发现   |
| 沙门氏菌类           | 在 25 g 食物样本内没有发现      | 不适用                               | 不适用                               | 在 25 g 食物样本内发现   |
| 霍乱弧菌            | 在 25 g 食物样本内没有发现      | 不适用                               | 不适用                               | 在 25 g 食物样本内发现   |
| 单核细胞增生李斯特氏菌     | 在 25 g 食物样本内没有发现      | 不适用                               | 不适用                               | 在 25 g 食物样本内发现   |
| 大肠杆菌 O157       | 在 25 g 食物样本内没有发现      | 不适用                               | 不适用                               | 在 25 g 食物样本内发现   |

### 2.10 我国大陆地区对即食食品微生物限量要求

2013 年卫生部组织起草了《食品安全基础标准清理工作方案》,并委托中国疾病预防控制中心营养与食品安全研究所牵头制定食品中致病菌限量标准。工作组对我国现行 562 项各类标准中的致病菌指标、限量和采样方案进行了梳理,结合国家食品安全风险监测的监测结果和 2005—2011 年食物中毒的高危食品和致病菌组合的危害特征,参考分析了 CAC、欧盟,以及澳新、日本、美国、中国香港、台湾地区等即食食品中的致病菌限量标准及其规定,

在考虑食品中致病菌或其代谢产物对健康造成实际或潜在危害的证据的基础上,对致病菌指标进行了删减、增加或修改。同时,参考 ICMSF(1996)中各种致病菌的生物学特征描述,分析致病菌对各类食品可能产生的风险,提出采用二级或三级采样方案。《GB 29921—2013 食品安全国家标准 食品中致病菌限量》于 2013 年 12 月 26 日正式发布,2014 年 7 月 1 日开始实施,该标准规定了食品中致病菌指标、限量要求和检验方法;该标准针对 11 类食品的 5 个致病菌指标作出了限量要求,分别包括沙门氏

菌、金黄色葡萄球菌、单核细胞增生李斯特氏菌、大肠埃希氏菌 O157:H7 和副溶血性弧菌;该标准适用于预包装食品,不适用于罐头类食品。

我国大陆地区目前没有非预包装即食食品微生物限量的通用标准,由于相关标准的缺失,食品监管部门在日常监测工作中只能参照有关产品卫生标准和要求,部分无产品标准的只能以实测值检测,无法进行合格评定,给食品安全监管和执法工作带来一定障碍。

### 3 讨论

随着生活水平的提高及生活节奏加快,餐饮业在人们生活中扮演着越来越重要的角色。餐饮行业经营品种多、数量大、烹调方式多样、食品加工原料供货渠道复杂,且加工过程又多以传统手工操作为主、随意性大,这些都增加了餐饮食品在加工过程中生物危害发生的可能性。餐饮业已成为导致食物中毒发生的高风险行业,已成为食品安全监管中不容忽视的问题。即食食品是餐饮业中的主要食品类别,也是食物中毒高发的对象,如果在食用前不加热,在销售过程中不注意卫生操作,易受微生物污染,引起食物中毒,使消费者身体健康受到影响<sup>[11]</sup>。

CAC、欧盟,以及英国、澳大利亚和新西兰、美国、加拿大、韩国、香港、澳门等国家和地区针对即食食品微生物限量都制定了相关标准,微生物指标主要包括菌落总数、指示微生物和致病菌三大类,因地域特征和食品类型的差异,每项指标的限量值不尽相同。有的国家将食品划分为多个类别,针对每类即食食品的加工方式和原料组成不同分别对其菌落总数进行规定,例如英国将即食食品分为 13 个类别对其菌落总数分别进行规定,香港则将即食食品分为 14 个类别对其菌落总数进行规定;有的地区仅针对某类风险性较高的即食食品规定某一个致病菌指标,例如 CAC 和加拿大仅对即食食品的单核细胞增生李斯特氏菌项目进行限量规定,欧盟则对单核细胞增生李斯特氏菌和沙门氏菌进行限量规定。

通过分析比较,可以总结以下几点:(1)CAC 和欧盟对食品安全的控制更加注重生产加工过程中对微生物的控制,而不仅仅是成品检测;(2)中国香港标准制定参照了英国标准的模式,包括食品分类、致病菌项目设置和限量要求基本一致;中国澳

门参照了澳新的标准,其内容也是基本一致;(3)CAC 和欧盟的标准采用多级采样方案(二级或三级),英国、中国香港、澳新和中国澳门的标准只针对单一样本微生物限量进行评估,如需对批次样本评估,则需制定抽样方案。

大肠埃希菌是人类和温血动物肠道正常寄生菌,属于肠杆菌家族中的一类。一般而言,食品中含有大肠埃希氏菌,表示食品直接或间接受到粪便污染。如果食物含有大量大肠埃希氏菌,即代表在处理食物时普遍忽视清洁卫生,而且没有把食物妥为贮存。澳大利亚和新西兰、美国、韩国、英国、中国香港和澳门的即食食品标准均对大肠埃希氏菌进行了限量规定。

沙门氏菌、空肠弯曲菌、大肠埃希氏菌 O157、霍乱弧菌等食源性致病菌具有潜在食品安全风险,被污染食品需立即召回。澳大利亚和新西兰、英国、中国香港和澳门的即食食品标准均对这些项目的限量要求为“不得检出”。金黄色葡萄球菌、副溶血性弧菌、产气荚膜梭菌、蜡样芽孢杆菌、单核细胞增生李斯特氏菌等致病菌虽允许少量检出,但随着数量的增加食品安全风险也相应提高,受污染的即食食品可能引起食物中毒,危害人体健康。金黄色葡萄球菌引起的食物中毒与其在食物中形成的肠毒素有关。在货架期内金黄色葡萄球菌的检出数量如果超过  $10^5$  CFU/g,产生的肠毒素就可导致食物中毒。所以,英国、澳大利亚和新西兰、中国香港和澳门规定不同即食食品金黄色葡萄球菌限量不大于  $10^4$  CFU/g。蜡样芽孢杆菌广泛分布于土壤、尘埃、植物和空气中,易污染食品,需要注意的是该菌污染产毒的食品一般无腐败变质现象,感官性状正常,不易被发觉,只有当它在食物中大量繁殖产生肠毒素才会引起食物中毒,其肠毒素分为腹泻型肠毒素和致呕吐型肠毒素。因此,英国和中国香港标准规定蜡样芽孢杆菌的可接受水平为  $10^3\sim10^5$  CFU/g,澳新标准可接受水平为  $10^2\sim10^3$  CFU/g,中国澳门标准可接受水平为  $10^3\sim10^4$  CFU/g。产气荚膜梭菌引起的食物中毒也是由肠毒素所致,对即食食品中的产气荚膜梭菌,英国和中国香港标准规定的可接受水平为  $10\sim10^4$  CFU/g,澳新标准可接受水平为  $10^2\sim10^3$  CFU/g,中国澳门标准可接受水平为  $20\sim10^2$  CFU/g。副溶血性弧菌广泛存在于鱼贝虾蟹等海产品以及腌制食品中,溶血素是副溶血性弧菌致病的主要因素,人

们食用被副溶血性弧菌污染的食物后极可能会引起食物中毒,副溶血性弧菌食物中毒的发生与摄入量有关。对即食食品中的副溶血性弧菌,英国和中国香港标准规定的可接受水平为  $20 \sim 10^3$  CFU/g,澳新标准可接受水平为  $3 \sim 10^2$  CFU/g,中国澳门标准可接受水平为  $20 \sim 10^2$  CFU/g。在可接受的限量水平内,食用这些即食食品不会带来健康损害,超出可接受水平的食品则会引起食物中毒。

## 4 结 语

我国目前没有即食食品微生物限量的通用标

准,尤其是在即食食品占重要地位的餐饮业。即食食品监管的主要问题是缺少必要的微生物限量标准,不能有效地对生产过程进行监控,而有害微生物污染是导致餐饮业食物中毒的重要原因。考虑到我国餐饮业的进入门槛较低,食品制作过程中的生熟交叉污染非常严重,食品卫生是一大问题,因此有必要制定餐饮业即食食品微生物限量标准。在制定标准的技术路线上,可参考中国香港和澳门、英国、澳大利亚和新西兰对即食食品中微生物限量的规定,提出适合我国餐饮业即食食品微生物限量的通用标准。

## 参考文献:

- [1] 马弋,郑向梅,陈慧,等. 常见食源性疾病预防流行病学特点及实验室检验[M]. 湖北:湖北人民出版社,2010.
- [2] CODEX Alimentarius Commission. CAC/GL 61-2007. Guideline on the application of general principles of food hygiene to the control of listeria monocytogenes in Ready-to-Eat foods[S/OL]. 2007. [2017-01-20]. [http://files.foodmate.com/2013/files\\_1797.html](http://files.foodmate.com/2013/files_1797.html).
- [3] Commission regulation(EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs[S/OL]. [2017-01-20]. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/eur61603.pdf>
- [4] Microbiological quality guide for ready-to-eat foods. A guide to interpreting microbiological results[S/OL]. [2017-01-20]. NSW/FA/CP028/0906. New South Wales Food Authority. July 2009. [http://www.foodauthority.nsw.gov.au/\\_Documents/scienceandtechnical/microbiological\\_quality\\_guide\\_for\\_RTE\\_food.pdf](http://www.foodauthority.nsw.gov.au/_Documents/scienceandtechnical/microbiological_quality_guide_for_RTE_food.pdf).
- [5] Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-To-Eat Foods Placed on the Market [S/OL]. London:Health Protection Agency. November 2009. [2016-12-25]. <https://www.gov.uk/government/publications/ready-to-eat-foods-microbiological-safety-assessment-guidelines>
- [6] Fish and Fisheries Products Hazards & Controls Guidance;3rd ed.,Appendix5-FDA & EPA Safety Levels in Regulations and Guidance,APPENDIX 5 FDA & EPA Safety Levels in Regulations and Guidance[S/OL]. 2001. [2016-12-13]. <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Seafood/ucm2018426.htm>
- [7] Canada Health Products and Food Branch (HPFB) Standards and Guidelines for Microbiological Safety of Food - An Interpretive Summary[S/OL]. April 2008. [2016-12-13]. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/res-rech/analy-meth/microbio/volume1-eng.php>
- [8] 宿忠民. 主要贸易国家和地区食品中微生物限量标准[M]. 北京:中国标准出版社,2009.
- [9] 香港食物环境卫生署. 食品微生物含量指引:2014 [S/OL]. [2016-09-27]. [http://www.cfs.gov.hk/tc\\_chi/food\\_leg/files/food\\_leg\\_Microbiological\\_Guidelines\\_for\\_Food\\_c.pdf](http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/food_leg/files/food_leg_Microbiological_Guidelines_for_Food_c.pdf)
- [10] 澳门民政总署. 即食食品微生物含量指引:GL 009 CSA 2015 [S/OL]. [2016-12-21]. <https://www.foodsafety.gov.mo/s/news/detail.aspx?id=4fafb620-679c-45aa-8b81-8e050b09b2bc>
- [11] XIAO Qian,DENG Kaijie,MO Haolian,et al. Analysis on health situation of ready-to-eat food in Shenzhen [J].Chinese Journal of Health Laboratory Technology,2009,19(11):2674-2675.(in Chinese)