

中式凉菜多味苦瓜的最佳食用时限研究

吴丹枫, 张明, 张元嵩, 史云娇 (扬州大学旅游烹饪学院, 江苏扬州 225127)

摘要 [目的] 研究 4 ℃ 冷藏时自制凉菜多味苦瓜微生物菌群构成和卫生质量控制技术。[方法] 以苦瓜为主料, 加入葱、泡红辣椒、豆瓣酱、香醋等调味料经拌匀制成多味苦瓜, 分析其细菌数来源。[结果] 凉菜中细菌有 86.51% 来自豆瓣酱, 6.98% 来自葱, 5.30% 来自苦瓜, 0.92% 来自泡红辣椒, 对苦瓜、葱、姜进行 2 min 热烫处理, 大蒜进行 3 min 热烫处理, 对泡红辣椒、豆瓣酱进行高压灭菌 20 min 处理后, 减菌率分别为 97.5%、99.7%、97.9%、99.9%、99.8% 和 99.9%。该类食品中的优势菌为假单胞菌和乳酸菌, 在 4 ℃ 放置的保质期由 3 d 增至 5 d, 表明其具有应用价值。[结论] 研究可为中式凉菜的卫生质量控制提供参考。

关键词 多味苦瓜; 菌落总数; 保质期; 食品安全

中图分类号 TS 255.36 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)17-0076-03

The Best Edible Time for Chinese Cold Dish Multi Flavor Bitter Gourd

WU Dan-feng, ZHANG Ming, ZHANG Yuan-song et al (College of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127)

Abstract [Objective] To study the microflora constitutes of homemade cold dish at 4 ℃ cold storage and the quality control technology of health. [Method] With balsam pear as the main material, adding onions, bubble red pepper, broad bean sauce, vinegar and other seasonings and mixing well to obtain multi taste bitter gourd. Sources of the bacteria number were analyzed. [Result] It indicates that 86.51% from broad bean sauce, 6.98% from onion, 5.30% from bitter gourd, 0.92% from bubble red pepper, 2 minutes heat treatment for bitter gourd, onion and ginger, 3 minutes heat treatment for garlic and 20 minutes high pressure sterilization for bubble red pepper and broad bean sauce. Bacteria reduction rate was 97.5%, 99.7%, 97.9%, 99.9%, 99.8% and 99.9%. The dominant bacteria were Pseudomonas, and the shelf life was increased from 3 d to 5 d at 4 ℃, which indicated that it has applied value. [Conclusion] The study can provide reference for sanitary quality control of Chinese cold dishes.

Key words Multi flavor bitter gourd; Total number of colonies; Shelf life; Food safety

我国作为发展中国家, 面临的食源性疾病挑战不容小觑。凉菜作为我国宴席和人民饮食生活中不可缺少的一类菜品, 为我国烹饪文化中的一项重要内容。餐饮行业凉菜大多是提前制备好, 食用时直接装盘上桌给客人享用, 且不再进行加工处理, 这使得凉菜极易受微生物污染, 引发食源性疾病, 对消费者健康造成危害^[1]。

研究表明, 食源性疾病的五大因素: 不正确的保藏温度, 烹饪操作方法不当, 设备的污染, 原料污染和不正确的个人卫生。这些因素直接影响食品卫生, 如果食品操作能够遵循正确的方法, 这些不正确的操作就会避免, 大大提高食品安全^[2-4]。

制作凉菜使用的大多是水果蔬菜, 果蔬是卫生质量最难控制的原料之一, 这是由于果蔬离开土壤后还在进行呼吸作用; 果蔬被土壤微生物严重污染而较难控制; 果蔬含糖多, 水分含量高, 变色变质速度快; 形态复杂多样, 不易包装, 在生产、采收、储运过程中易遭到外伤受损, 及受到各种污染^[5]。凉菜的制作虽然可以减少营养损失, 但是果蔬原料大多营养丰富, 就像一个天然培养基, 很适宜微生物的生长繁殖^[6]。在操作过程中, 操作人员很少对凉菜进行热杀菌处理, 因此凉菜的食源性疾病的概率较大。目前, 我国对凉菜类食品未有统一的国家标准, 所以建立凉菜类食品的微生物控制规范系统^[7], 对保障广大消费者的健康权益和提高人民生活水平意义重大。

据目前资料, 研究人员大部分调查分析了凉菜所带的细

菌数, 但对于凉菜中原料所带细菌率高的原因分析、菌相构成分析、主要优势菌分析和控制细菌数相关措施及有效性的分析和评价仅有较少的研究, 这一系列不利于人们对凉菜实施危害分析关键控制点 (HACCP) 管理^[8]。笔者就凉菜类食品制作与冷藏过程中微生物污染、卫生质量变化及其控制技术进行了研究。

该研究以苦瓜为主料, 加入泡红辣椒、豆瓣酱、葱、姜等多种配料经拌匀制成多味苦瓜, 检测各类原料的带菌量, 研究烫洗和高压灭菌处理对菌数、菌相的控制效果, 以及对产品保质期的影响, 据此形成基于减少微生物数量的加工技术体系。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 食品原料。 苦瓜、大蒜、葱、姜生鲜原料, 泡红辣椒、豆瓣酱、酱油、食糖、香醋、盐、味精等调味品, 均购自扬州市汉河苏果超市。

1.1.2 主要试剂。 革兰氏染色液, 吡啶试剂, 5% α-萘酚无水乙醇溶液 (用于 V-P 试验), 40% KOH 溶液 (用于 V-P 试验), 二苯胺试剂 (用于硝酸盐还原试验), 过氧化氢酶试剂 (用于过氧化氢酶试验), 氧化酶试剂 (用于氧化酶试验), 甲基红指示剂 (用于甲基红试验), 1.6% 溴甲酚紫乙醇 (BCP) 溶液, 1% 溴麝香草酚蓝乙醇溶液。

1.1.3 培养基。 营养琼脂培养基, 用于细菌菌落总数分离计数; PSA 培养基, 用于假单胞菌分离计数; MRS 培养基, 用于乳酸菌分离计数; VRBGA 培养基, 用于肠杆菌分离计数; 高盐查氏培养基, 用于酵母菌分离计数; MSA 培养基, 用于葡萄球菌和微球菌分离计数。

作者简介 吴丹枫 (1993—), 女, 江苏扬州人, 硕士研究生, 研究方向: 营养与食品卫生学。

收稿日期 2017-03-29

1.1.4 主要仪器设备。XS-18 型生物显微镜,江南光学仪器厂;DT-200 型电子天平,常熟双杰测试仪器厂;DFG30/HG101 型电热鼓风干燥箱、HG303 型电热干燥培养箱,南京实验仪器厂;HH-8 数显恒温水浴锅,同华电器有限公司;BCD-195WIV 型冰箱,合肥美菱冰箱厂;SW-CJ-1F 型超净工作台,苏州净化设备有限公司。

其他设备还包括酒精灯、接种针、接种环、镊子、手术剪、电炉、漏斗、试管架、灭菌吸管、灭菌试管、灭菌平皿、三角瓶、烧杯、玻璃棒、灭菌移液管、胶头滴管、pH 试纸、棉花、纱布、线绳、牛皮纸、报纸、载玻片、记号笔、药匙、厨刀和案板等。

1.2 方法

1.2.1 基础配方的拟定。参照文献经试制,拟定多味苦瓜凉菜的基础配方见表 1。

表 1 多味苦瓜凉菜基础配方

Table 1 Basic formula of cold dish of multi flavor bitter gourd

| 原料 Raw material | 使用量 Application amount | 原料 Raw material | 使用量 Application amount |
|------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|
| 苦瓜 Bitter gourd | 100.0 | 酱油 Soy sauce | 3.0 |
| 泡红辣椒 Bubble red pepper | 5.0 | 食糖 Sugar | 4.0 |
| 大蒜 Garlic | 2.0 | 香醋 Aromatic vinegar | 6.0 |
| 葱 Onion | 2.0 | 精盐 Refined salt | 0.6 |
| 姜 Ginger | 2.0 | 味精 Aginomoto | 0.3 |
| 豆瓣酱 Broad bean sauce | 6.0 | 花椒末 Pepper powder | 0.2 |

1.2.2 样品的制备。将苦瓜去籽,用自来水洗净,切成 5 mm 薄片,撒上精盐,用力搅拌腌制 1 h 左右挤干水分,除去苦味;辣椒去蒂籽,洗净,切成薄圈;大蒜、生姜(去皮)、葱洗净,切成细末,备用。将蒜、葱、姜末、罐装豆瓣酱、瓶装酱油和香醋、精盐、食糖、味精、花椒末放入小碗内,搅拌均匀成调味汁,备用。食用时,将苦瓜片装盘,加入调味汁拌匀,淋上香油即可。

1.2.3 带菌量调查与来源分析。对组成凉拌菜的主要原料和制成品以无菌手续取样,进行细菌菌落总数测定^[9]。以主要原料的细菌菌落总数(\bar{x})为变量,使用量(f)为权重,统计出凉拌菜制成品的细菌数(x),则: $\bar{x} = \Sigma x \cdot f / \Sigma f$ 。再以加权平均法统计出成品细菌数的来源。

1.2.4 细菌数的控制。多味苦瓜凉菜:对原料苦瓜、姜、葱进行热烫 100 °C 处理 2 min,对大蒜热烫处理 3 min,对泡红辣椒和豆瓣酱进行高压灭菌 20 min 后进行细菌计数,同时改变菜品中醋的添加量。与基础配方测定值比较,统计改进配方的减菌率。

1.2.5 成品冷藏过程中微生物菌群的变化。对烫洗、高压灭菌处理和非经热烫、非高压灭菌处理制作的凉拌菜样品以 25 g 为单元,分别置于灭菌平皿中,置 4 °C 冰箱冷却保藏,每隔 24 h 取出样品,序时测定各类菌数量的变化,同时做感官检验,评价其卫生质量,并据此比较其保质期。

1.2.5.1 各类细菌菌数变化的测定。对凉拌菜序时进行假单胞菌数、肠杆菌数、乳酸菌数、葡萄球菌数测定,并观察各类细菌菌数的变化。

1.2.5.2 细菌菌相分析。在各类菌分类计数的基础上,统

计出菌相构成的百分率,揭示其序时变化的规律^[10]。

1.2.6 成品冷藏过程中卫生质量的变化。序时观察凉拌菜样品色泽、口感、气味的变化,评价其卫生质量,拟定参考保质期^[11]。

2 结果与分析

2.1 带菌量调查结果与来源分析 多味苦瓜基础配方主要原料和制成品细菌数的测定结果见表 2。由表 2 可见,其中细菌数较高的是调味品豆瓣酱,为 3.1×10^6 CFU/g, 苦瓜为 1.9×10^5 CFU/g, 葱的细菌数为 2.5×10^5 CFU/g; 其次是泡红辣椒细菌数,为 3.3×10^4 CFU/g, 姜和大蒜的细菌数分别为 9.9×10^3 和 4.1×10^2 CFU/g。

分析细菌数来源,其中 86.51% 来自豆瓣酱,6.98% 来自葱,5.30% 来自苦瓜,0.92% 来自泡红辣椒,0.28% 来自姜,0.01% 来自蒜。

豆瓣酱和泡红辣椒带菌量多,制作工艺经过发酵,含有酱汁,易受污染。苦瓜、葱、姜植根于土壤,经污水和粪肥灌溉,从而带菌量较高。

表 2 基础配方多味苦瓜凉菜原料及成品细菌数测定结果

Table 2 The determination results of bacteria number in basic formula of multi flavor bitter gourd

| 原料及成品 Raw material and finished product | 质量 Quality g | 烫前细菌数 Bacteria number before heat treatment//CFU/g |
|--|--------------------|--|
| 苦瓜 Bitter gourd | 100 | 1.9×10^5 |
| 泡红辣椒 Bubble red pepper | 5 | 3.3×10^4 |
| 大蒜 Garlic | 2 | 4.1×10^2 |
| 葱 Onion | 2 | 2.5×10^5 |
| 姜 Ginger | 2 | 9.9×10^3 |
| 豆瓣酱 Broad bean sauce | 6 | 3.1×10^6 |
| 基础配方的凉菜成品 The basic formulation of the finished dish | 117 | 2.7×10^5 |

2.2 细菌数的控制 对苦瓜、葱、姜进行 2 min 热烫处理,对大蒜进行 3 min 热烫处理,对泡红辣椒、豆瓣酱进行高压灭菌 20 min 处理。由表 3 看出,苦瓜、泡红辣椒、姜和豆瓣酱的减菌率分别都达到 95% 以上,成品的减菌率为 99.8%。效果极为显著,表明热烫和高压灭菌处理对细菌增殖有极好的抑制作用。

表 3 多味苦瓜凉菜原料热烫、高压前后菌落总数的变化

Table 3 Changes of bacteria before and after heat treatment, high pressure of raw material of multi flavor bitter gourd dish

| 原料及成品 Raw material and finished product | 烫前细菌数 Bacteria number before heat treatment CFU/g | 烫后细菌数 Bacteria number after heat treatment CFU/g | 减菌率 Bacteria reduction rate//% |
|---|---|--|---|
| 苦瓜 Bitter gourd | 1.9×10^5 | 4.7×10^3 | 97.5 |
| 泡红辣椒 Bubble red pepper | 3.3×10^4 | 6.0×10^1 | 99.8 |
| 大蒜 Garlic | 4.1×10^2 | $< 1 \times 10^1$ | >99.9 |
| 葱 Onion | 2.5×10^5 | 8.0×10^2 | 99.7 |
| 姜 Ginger | 9.9×10^3 | 2.1×10^2 | 97.9 |
| 豆瓣酱 Broad bean sauce | 3.1×10^6 | 6.0×10^1 | 99.9 |
| 成品 Finished product | 2.7×10^5 | 6.7×10^2 | 99.8 |

500 g 苦瓜添加不同量白醋后的细菌数测定结果见表 4。由表 4 可见,随着醋添加量的逐渐增加,减菌率也在增加,醋有着很好的抑制细菌数的效果。据人群感官鉴定,醋最适添加量为 50 g。

2.3 成品冷藏过程中微生物菌群的变化

2.3.1 细菌菌落总数的变化。多味苦瓜在 4 ℃ 冷藏过程中细菌菌落总数的变化如图 1 所示。由图 1 可见,经 SPSS 16.0 统计分析,改进前后,4 ℃ 冷藏过程中细菌数存在显著差异 ($P < 0.001$)。原配方细菌基数一直高于改进配方且相差比较大。两者的细菌数在 0~2 d 均略有下降,在 2~3 d 上升,3~6 d 下降。可见热烫和高压灭菌处理对 4 ℃ 冷藏多味苦瓜的控菌有明显效果。

表 4 500 g 多味苦瓜添加不同量白醋后的细菌数测定结果

Table 4 The determination results of bacteria number of 500 g multi flavor bitter gourd with adding different amount of white vinegar

| 白醋添加量 Application amount of white vinegar//g | 细菌菌落总数 Total number of bacteria colonies CFU/g | 减菌率 Bacteria reduction rate//% |
|--|---|---|
| 30 | 2.7×10^5 | — |
| 35 | 1.8×10^5 | 33.3 |
| 40 | 1.5×10^5 | 44.4 |
| 45 | 1.1×10^5 | 59.3 |
| 50 | 8.6×10^4 | 68.1 |

2.3.2 冷藏过程中细菌菌相的分析。多味苦瓜在 4 ℃ 冷藏过程中细菌菌相的构成变化见表 5。

表 5 多味苦瓜细菌菌相构成

Table 5 The formation of bacterial flora of multi flavor bitter gourd

| 保藏期 Shelf- life//d | 假单胞菌 Pseudomonad | | 葡萄球菌 Staphylococcus | | 肠杆菌 Enterobacteria | | 乳酸菌 Lactic acid bacteria | |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| | 基础菜品 Basic dish | 改进菜品 Improved dish | 基础菜品 Basic dish | 改进菜品 Improved dish | 基础菜品 Basic dish | 改进菜品 Improved dish | 基础菜品 Basic dish | 改进菜品 Improved dish |
| | 0 | 46.4 | 38.4 | 2.0 | 4.7 | 7.9 | 4.2 | 43.3 |
| 1 | 60.0 | 26.1 | 2.9 | 10.6 | 7.4 | 4.8 | 33.3 | 52.1 |
| 2 | 60.6 | 31.7 | 2.6 | 13.3 | 3.6 | 4.2 | 29.8 | 45.8 |
| 3 | 66.9 | 73.9 | 1.1 | 13.7 | 0.9 | 0.4 | 30.9 | 11.6 |
| 4 | 52.6 | 38.6 | 2.7 | 13.7 | 0.9 | 7.2 | 43.5 | 39.2 |
| 5 | 59.6 | 31.0 | 4.0 | 21.6 | 1.7 | 3.4 | 34.2 | 41.4 |
| 6 | 70.4 | 84.9 | 2.4 | 1.1 | 0.8 | 6.0 | 26.2 | 7.8 |

改进配方菜肴的起始菌相中,假单胞菌、乳酸菌所占比重较大,7 d 分别平均约占 46.4%、34.3%;而肠杆菌较低,平均约占 4.0%。从整个过程来看,肠杆菌、葡萄球菌、乳酸菌的比例大体呈下降趋势,最终比例分别占 6.0%、1.1%、7.8%,仅假单胞菌比重大体表现为上升,在 2~3 d 和 5~6 d 呈现迅猛上升,分别达到 73.9% 和 84.9%,表现出绝对优势。具体变化过程区别较大:①肠杆菌和葡萄球菌出现了不同程度的缓慢上升,葡萄球菌比重最高值 21.6% 出现在第 5 天。②乳酸菌只出现短暂上升,峰值 52.1% 出现在第 1 天,假单胞菌和乳酸菌呈现相反趋势,一个呈现上升趋势一个便呈现

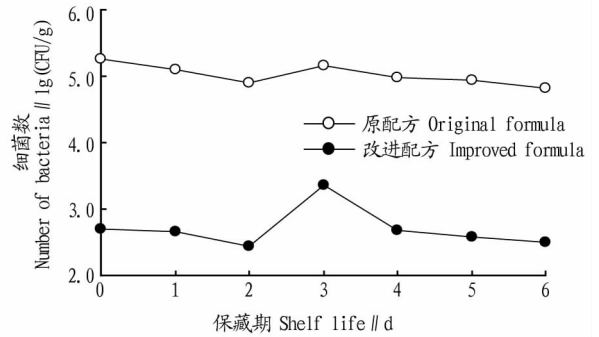


图 1 多味苦瓜 4 ℃ 冷藏过程中细菌数的变化

Fig. 1 The change of bacteria number of multi flavor bitter gourd stored at 4 ℃

由表 5 可以看出,多味苦瓜凉菜基础配方的起始菌相由假单胞菌、乳酸菌、肠杆菌、葡萄球菌构成,4 类菌组成比例差异较大,其中假单胞菌、乳酸菌比重较大,7 d 分别平均约为 60.0%、34.0%,肠杆菌次之,起始为 7.9%,葡萄球菌起始为 2.0%。具体变化如下:①葡萄球菌为绝对劣势菌且变化很小,最后所占为 2.4%。②假单胞菌、乳酸菌比例基数大但假单胞菌增加明显,假单胞菌比乳酸菌更占优势,其中假单胞菌在 0~3 d 迅速上升,至峰值 66.9% 后缓慢下降,第 4 天后一直上升;虽然乳酸菌 0~2 d 为下降趋势,但是 2~4 d 为上升趋势,第 4 天达到它的峰值为 43.5%,之后一直呈下降趋势。2 种菌在 4 ℃ 保藏过程中表现出绝对的优势。③肠杆菌呈现明显的下降趋势,初始时最高为 7.9%,随后波动性下降,保持在 1.0% 以下至第 6 天。显然,引起在 4 ℃ 冷藏条件下多味苦瓜凉菜基础配方制品腐败变质是由假单胞菌、乳酸菌共同作用的结果。

下降趋势。③肠杆菌比重在保藏 0~1 d 时较为稳定,变化缓慢,在 3 d 后上升,6.0% 是最终比例。由此表明,优势菌是假单胞菌和乳酸菌,该类食品的腐败变质主要是由假单胞菌和乳酸菌作用的结果。

可见,热烫和高压灭菌对多味苦瓜在 4 ℃ 冷藏过程中细菌菌相的变化几乎无影响。

2.4 成品冷藏过程中卫生质量的变化 感官检验发现,原菜肴在 4 ℃ 下保藏 4 d (试验第 0 天为实际第 1 天,此处及以下为实际保藏天数)时,苦瓜香味变淡且轻度变味,无明显清爽口感且略黏腻,已不可食用,表明其保质期为 3 d;而热烫

0.01、0.02、0.04 mg/kg 添加浓度水平分别进行添加回收,每个水平重复 6 次,外标法定量,试验结果见表 1。

表 1 不同蔬菜中抑菌灵的加标回收率和相对标准偏差 ($n=6$)

Table 1 Recoveries and RSDs of dichlofluanid in vegetables ($n=6$)

| 基质 Matrix | 添加水平 Spiked level mg/kg | 实际测定浓度 Actual concentration mg/L | 回收率 Recovery % | RSD % |
|--------------|-------------------------------|---|----------------------|----------|
| 甘蓝 | 0.01 | 19.6 | 78.4 | 5.7 |
| Wild | 0.02 | 42.7 | 85.4 | 6.4 |
| cabbage | 0.04 | 82.7 | 82.7 | 2.3 |
| 西红柿 | 0.01 | 18.7 | 74.7 | 5.0 |
| Tomato | 0.02 | 47.0 | 93.9 | 3.2 |
| | 0.04 | 94.1 | 94.1 | 1.0 |
| 白萝卜 | 0.01 | 22.3 | 89.1 | 2.3 |
| Ternip | 0.02 | 47.6 | 95.2 | 1.2 |
| | 0.04 | 95.7 | 95.7 | 0.5 |
| 黄瓜 | 0.01 | 20.0 | 79.9 | 4.7 |
| Cucumber | 0.02 | 45.3 | 90.6 | 3.1 |
| | 0.04 | 86.2 | 86.2 | 3.5 |
| 豆芽 | 0.01 | 18.8 | 75.0 | 2.8 |
| Bean | 0.02 | 41.6 | 83.1 | 1.4 |
| sprouts | 0.04 | 82.8 | 82.8 | 1.9 |

3 结论

该试验建立了凝胶渗透色谱-气相色谱法测定蔬菜中抑菌灵残留量的方法,并优化了试验条件,确定了提取溶剂、淋洗液的收集时间段等参数。该方法具有简单、准确度高、重现性好、基质适用范围广等优点。目前我国还未对蔬菜中的抑菌灵进行限量规定,该方法为蔬菜中抑菌灵的检测提供了技术支持,特别适合于在食品检测实验室推广应用。

(上接第 78 页)

和高压灭菌后新菜肴在 4℃ 下保藏 6 d 时,香味变淡,但比原菜肴明显,苦瓜和汤汁颜色变暗并起黏,食品不再适合保藏食用,表明保质期为 5 d。可见通过热烫和高压灭菌处理,抑制了优势菌假单胞菌、乳酸菌的生长,对维护多味苦瓜凉菜的卫生质量及延长保质期起到了关键性控制作用。

3 结论

由该试验数据可知,多味苦瓜起始带菌量为 2.7×10^5 CFU/g,其中 87% 来自豆瓣酱,7% 来自葱,5% 来自苦瓜等。4℃ 的保质期为 3 d,腐败优势菌菌相构成成为假单胞菌占 60.6%,乳酸菌 29.8%。

热烫和高压灭菌处理后,菜肴成品带菌量 6.7×10^2 CFU/g,减菌率达到 99.8%。其中苦瓜的减菌率高达 97.5%,葱的减菌率高达 99.7%,豆瓣酱的减菌率高达 99.9%。4℃ 的保质期增至 5 d,表明热烫和高压灭菌对降低起始菌数和延长保质期产生了积极影响。

原配方和改进配方两者菌群结构并未改变,腐败优势菌都是假单胞菌和乳酸菌。对于强化凉菜类食品卫生安全管理,可以从优势菌的生长控制方面进行更深入的研究。对多味苦瓜主要原料和调味品采用热烫和高压灭菌处理的技术可否推广应用于其他同类食品的加工,有待进一步研究。

参考文献

- [1] SHAO D L. Determination of dichlofluanid residue in soybean by capillary columns gas chromatography[J]. Agricultural science & technology, 2010, 11(3):7-8,64.
- [2] CABRAS P, TUBEROSO C, MELIS M, et al. Multiresidue method for pesticide determination in wine by high-performance liquid chromatography[J]. Journal of agriculture and food chemistry, 1992, 40(5):817-819.
- [3] 中华人民共和国国家进出口商品检验局. 出口谷粮中抑菌灵残留量检测方法:SN 0491—1995[S]. 北京:中国标准出版社,1995.
- [4] 国家质量监督检验检疫总局. 进出口食品中百菌清、苯氟磺胺、甲抑菌灵、克菌灵、灭菌丹、敌菌丹和四溴菊酯残留量检测方法 气相色谱-质谱法:SN/T 2320—2009[S]. 北京:中国标准出版社,2009.
- [5] ALBERO B, SÁNCHEZ - BRUNETE C, TADEO J L. Analysis of pesticide in honey by solid-phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry[J]. Journal of agriculture and food chemistry, 2004, 52(19):5828-5835.
- [6] SÁENZ B C, SANZ A J, PLAZA M M, et al. Evaluation of the decay of malathion, dichlofluanid and fenitrothion pesticides in apple samples, using gas chromatography[J]. Food chemistry, 1995, 52(3):305-309.
- [7] 刘瑜, 蒋施, 徐宜宏, 等. 气相色谱-串联质谱法测定葱、姜、蒜中 120 种农药残留量[J]. 化学通报, 2012, 75(12):1132-1139.
- [8] 周长民, 徐宜宏, 张侃, 等. 气相色谱-三重四级杆串联质谱法测定圆葱中 134 种农药的多残留[J]. 福建分析测试, 2014, 23(4):5-15.
- [9] 刘小勤, 佟玲, 孟文婷, 等. 气相色谱-三重四级杆串联质谱法测定白芍中 99 种农药残留[J]. 色谱, 2015, 33(8):869-877.
- [10] 王玉健, 黄惠玲, 卓海华, 等. 固相萃取技术在农药残留分析中的应用[J]. 检验检疫学刊, 2009, 19(2):74-76.
- [11] 李伟, 许华, 常宇文. 凝胶渗透色谱净化-气相色谱法测定蔬菜中百菌清残留[J]. 现代仪器, 2006, 12(6):68-70.
- [12] 杨慧琴, 郭德华, 李波, 等. 在线凝胶色谱串联气相色谱-质谱对食品中七种杀菌剂残留量的测定[J]. 分析测试学报, 2008, 27(S1):141-142.
- [13] 缪琪. 凝胶渗透色谱法在果蔬农残分析中的应用[D]. 兰州:甘肃农业大学, 2007.
- [14] 张潜, 高玲, 赖发伟, 等. 电子捕获检测器-气相色谱法测定饮用水中多种有机磷残留[J]. 现代预防医学, 2007, 34(14):2714-2717.
- [15] 赵杰, 梁永明. 电子捕获检测器测定粮食中三唑酮残留量[J]. 粮食与食品工业, 2009, 16(6):51-52.

参考文献

- [1] 王叶子, 席艳君, 刘金祥. 2008-2010 年东莞市长安镇餐饮服务单位凉菜卫生监测分析[J]. 预防医学情报杂志, 2013, 29(11):968-971.
- [2] Food and Drug Administration. FDA trend analysis report on the occurrence of foodborne illness risk factors in selected institutional foodservice, restaurant, and retail food store facility types (1998-2008) [EB/OL]. [2011-09-29]. <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/RetailFoodProtection/FoodborneIllnessandRiskFactorReduction/RetailFoodRiskFactorStudies/ucm223293.htm>.
- [3] US Food and Drug Administration. Reducing foodborne illness risk factors in food service and retail establishments (2006) [EB/OL]. [2011-09-29]. <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/RetailFoodProtection/FoodborneIllnessandRiskFactorReduction/ucm106205.htm>.
- [4] HARRINGTON R E. The role of employees in the spread of foodborne disease: Food industry views of the problem and coping strategies[J]. Dairy Food Environ Sanitat, 1992, 12:62-63.
- [5] 蒋云升. 烹饪卫生与安全学[M]. 北京:中国轻工业出版社, 2012.
- [6] SAGOO S K, LITTLE C L, WARD L, et al. Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis[J]. J Food Prot, 2003, 66(3):403-409.
- [7] 蒋云升. 烹饪微生物[M]. 北京:中国轻工业出版社, 2007:328-329.
- [8] 吕静. 大肠杆菌:“草根”何以变“超级”[J]. 中国新闻周刊, 2011(23):68-70.
- [9] 蒋云升, 陈剑. 扇面三拼卫生研究[J]. 中国烹饪研究, 1997(3):28-32.
- [10] 汤海. 1993-1998 年罗湖区食物中毒情况分析及其干预措施[J]. 中国公共卫生, 1999, 15(10):921-923.
- [11] DONG J, XU W, ZHU J J, et al. Analysis and control of bacterial flora in composed india vegetable salad[J]. Journal of food engineering and technology, 2013, 2(1):69-76.