

# 广西部分食品中防腐剂检测结果分析

覃艳淑\*, 周芳华, 杨 健, 蒙海强, 林小莹, 谭文慧

(广西-东盟食品检验检测中心, 南宁 530029)

**摘要: 目的** 了解广西部分食品中防腐剂使用情况。**方法** 从 8 类场所随机抽取 14 类食品样品, 按照相应标准检测 7 种食品防腐剂, 对检测结果进行分析。**结果** 共检测 2386 批次食品样品, 防腐剂不合格样品 9 批次, 不合格率为 0.38%; 脱氢乙酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐检出率较高, 分别为 35.07%、21.17%, 山梨酸及其钾盐不合格率最高, 为 0.21%。山梨酸及其钾盐、苯甲酸及其钠盐、乙二胺四乙酸二钠等 3 种防腐剂在预包装食品中的检出率高于散装食品, 脱氢乙酸及其钠盐和丙酸及其钠盐、钙盐在散装食品中检出率高于预包装食品。蔬菜制品复合使用防腐剂样品占其抽检样品量的 58.82%, 其次是焙烤食品, 占比为 32.37%。**结论** 广西企业生产的部分食品中防腐剂使用基本符合 GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》要求, 少量食品存在超范围超限量添加防腐剂问题, 部分食品复合使用两种以上防腐剂。

**关键词:** 食品; 防腐剂; 检出率

## Analysis on test results of preservative in some foods in Guangxi

QIN Yan-Shu\*, ZHOU Fang-Hua, YANG Jian, MENG Hai-Qiang, LIN Xiao-Ying, TAN Wen-Hui

(Guangxi-Asean Food Inspection Center, Nanning 530029, China)

**ABSTRACT: Objective** To understand the use of preservatives in some foods in Guangxi. **Methods** Fourteen kinds of food samples were randomly selected from 8 kinds of places, and 7 kinds of food preservatives were detected according to corresponding standards, and the detection results were analyzed. **Results** A total of 2386 batches of food samples were tested, and the preservatives of 9 batches of samples were not qualified, with a unqualified rate of 0.38%. The detection rates of dehydroacetic acid and its sodium salt, sorbic acid and its potassium salt were relatively high, 35.07% and 21.17% respectively, and the unqualified rate of sorbic acid and its potassium salt was the highest, 0.21%. The detection rates of sorbic acid and its potassium salt, benzoic acid and its sodium salt, and disodium ethylenediamine tetraacetic acid in prepackaged foods were higher than those in bulk foods, while the detection rates of dehydroacetic acid and its sodium salt, propionic acid and its sodium salt, calcium salt in bulk foods were higher than those in prepackaged foods. Preservative samples used in vegetable products accounted for 58.82% of the samples sampled, followed by baked goods, accounting for 32.37%. **Conclusion** The use of preservatives in some foods produced by Guangxi enterprises basically meets the requirements of GB 2760-2014 *National food safety standard-Standards for the use of food additives*. A small amount of foods have the problem of adding preservatives beyond the scope and limit, and some foods use more than 2 preservatives in combination.

**KEY WORDS:** food; preservative; detection rate

基金项目: 广西壮族自治区市场监管局 2020 年课题研究(GXZC2020-C3-001908-XYGC 标段十)

Fund: Supported by Guangxi Market Administration 2020 Subject Research (GXZC2020-C3-001908-XYGC 标段十)

\*通讯作者: 覃艳淑, 工程师, 主要研究方向为食品安全监测评价。E-mail: 963842186@qq.com

\*Corresponding author: QIN Yan-Shu, Engineer, Guangxi Medical Products Administration, Nanning 530029, China. E-mail: 963842186@qq.com

## 1 引言

食品防腐剂是一类可抑制食品中微生物繁殖, 防止食品腐败变质, 延长食品储存期的物质, 其按组分和来源主要分为化学类食品防腐剂和天然类食品防腐剂, 化学类食品防腐剂包括酸性防腐剂、酯型防腐剂、无机盐防腐剂, 天然食品防腐剂分为动物源天然防腐剂、植物源天然防腐剂、微生物源天然防腐剂。食品防腐剂是“双刃剑”, 在现代食品工业发展中起到重要作用, 不仅缓解大量食物浪费问题, 还降低各种食源性疾病发生概率, 若食品防腐剂使用不当, 也会对人体健康造成一定危害<sup>[1-4]</sup>。防腐剂中毒事件时有发生, 刘峰等<sup>[5]</sup>调查分析了一起牛奶中脱氢乙酸钠中毒事件, 宋阳等<sup>[6]</sup>分析了对 2004-2016 年四川省亚硝酸盐食物中毒情况, 为了解广西食品中防腐剂使用情况, 本研究对 2019 年广西部分食品中防腐剂的检测结果进行分析, 以期监管部门提供参考依据, 能规范指导食品生产企业防腐剂的安全使用, 实现针对性的科学监管。

## 2 材料与方法

### 2.1 材料

#### 2.1.1 样品来源

按照随机抽样原则, 分别在广西 14 个地市的超市、生产企业成品库(已检区)、农贸市场、批发市场、商场、小吃店、小食杂店和其他等 8 类场所随机抽取广西食品企业生产的 2386 批次食品样品, 覆盖蔬菜制品、调味品、焙烤食品、水产及其制品、水果制品、酒类、饮料、肉及肉制品、豆类制品、粮食和粮食制品、蜂产品、蛋及蛋制品、膨化食品、乳及乳制品等 14 类食品, 进行 7 种食品防腐剂检测。

### 2.2 实验方法

#### 2.2.1 检测方法

苯甲酸及其钠盐(以苯甲酸计)和山梨酸及其钾盐(以山梨酸计)按照 GB 5009.28-2016《食品安全国家标准 食品中苯甲酸、山梨酸和糖精钠的测定》<sup>[7]</sup>进行检测, 检出限为 0.005 g/kg; 丙酸及其钠盐、钙盐(以丙酸计)按照 GB 5009.120-2016《食品安全国家标准 食品中丙酸钠、丙酸钙的测定》<sup>[8]</sup>进行检测, 检出限为 0.03 g/kg; 对羟基苯甲酸酯类及其钠盐(以对羟基苯甲酸甲酯钠, 对羟基苯甲酸乙酯及其钠盐)(以对羟基苯甲酸计)按照 GB 5009.31-2016《食品安全国家标准 食品中对羟基苯甲酸酯类的测定》进行检测<sup>[9]</sup>, 检出限为 0.6 mg/kg; 纳他霉素按照 GB/T 21915-2008《食品中纳他霉素的测定 液相色谱法》<sup>[10]</sup>进行检测, 检出限 0.5 mg/kg; 脱氢乙酸及其钠盐(以脱氢乙酸计)按照 GB 5009.121-2016《食品安全国家标准 食品中脱氢乙酸的测定》<sup>[11]</sup>进行检测, 第一法气相色谱法检出限为 0.001 g/kg, 第二法液相色谱法检出限为 0.002 g/kg; 乙二胺四乙酸二

钠按照 GB 5009.278-2016《食品安全国家标准 食品中乙二胺四乙酸盐的测定》<sup>[12]</sup>进行检测, 检出限为 0.01 g/kg。

#### 2.2.2 判定标准

各类食品中各种防腐剂依据 GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》<sup>[13]</sup>要求进行判定。

#### 2.2.3 数据分析方法

根据 WHO 全球环境监测系统/食品污染监测与评估规划第二次会议上提出的“食品中低水平污染物可信评价”原则, 当未检出数据的比例低于 60%时, 所有未检出数据用 1/2 检出限(limit of detection, LOD)替代; 当未检出数据的比例高于 60%时, 所有未检出数据用 LOD 替代<sup>[14]</sup>。采用 SPSS 19.0 软件进行数据的统计分析, 各类防腐剂在不同食品品种中检出率的比较和各类防腐剂不同包装类型检出率的比较采用卡方检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3 结果与分析

### 3.1 各类食品防腐剂检测结果

共检测食品样品 2386 批次, 防腐剂不合格样品 9 批次, 不合格率为 0.38%, 涉及山梨酸及其钾盐、脱氢乙酸及其钠盐、苯甲酸及其钠盐、丙酸及其钠盐钙盐、对羟基苯甲酸酯类及其钠盐(对羟基苯甲酸甲酯钠, 对羟基苯甲酸乙酯及其钠盐)、纳他霉素、乙二胺四乙酸二钠等 7 种食品防腐剂, 脱氢乙酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐检出率较高, 分别为 35.07%、21.17%, 山梨酸及其钾盐不合格率最高, 为 0.21%, 见表 1。

#### 3.1.1 食品中山梨酸及其钾盐检测结果

抽检 14 类食品样品中山梨酸及其钾盐含量, 其中, 蔬菜制品、调味品、焙烤食品、水产及其制品、水果制品、酒类、饮料、肉及肉制品、豆类制品、粮食和粮食制品等 10 类食品检出山梨酸及其钾盐, 蔬菜制品山梨酸及其钾盐检出率不合格率最高, 其次是调味品。检出山梨酸及其钾盐的各类食品检出率差异有统计学意义 ( $\chi^2=362.556$ ,  $P < 0.05$ ), 见表 2。

#### 3.1.2 食品中脱氢乙酸及其钠盐检测结果

抽检 9 类食品样品中脱氢乙酸及其钠盐含量, 其中, 焙烤食品、蔬菜制品、肉及肉制品、调味品、水果制品等 5 类食品检出脱氢乙酸及其钠盐, 焙烤食品检出率最高。检出脱氢乙酸及其钠盐的各类食品检出率差异有统计学意义 ( $\chi^2=314.684$ ,  $P < 0.05$ ), 见表 3。

#### 3.1.3 食品中苯甲酸及其钠盐检测结果

共检测 13 类食品样品中苯甲酸及其钠盐含量, 其中, 蔬菜制品、调味品、水果制品、饮料、粮食和粮食制品等 5 类食品检出苯甲酸及其钠盐, 其他 8 类食品未检出苯甲酸及其钠盐。蔬菜制品苯甲酸及其钠盐检出率最高, 且只有蔬菜制品检出苯甲酸及其钠盐不合格样品, 不合格率为 1.47%。检出苯甲酸及其钠盐的各类食品检出率差异有统计学意义( $\chi^2=219.549$ ,  $P < 0.05$ ), 见表 4。

表 1 2019 年各类防腐剂检测结果  
Table 1 Test results of preservatives in 2019

防腐剂名称	样品批次	检出批次	检出率/%	不合格批次	不合格率/%
山梨酸及其钾盐	2386	505	21.17	5	0.21
脱氢乙酸及其钠盐	1762	618	35.07	3	0.17
苯甲酸及其钠盐	2327	152	6.53	2	0.09
丙酸及其钠盐、钙盐	826	159	19.25	0	0.00
对羟基苯甲酸酯类及其钠盐(对羟基苯甲酸甲酯钠, 对羟基苯甲酸乙酯及其钠盐)	56	0	0.00	0	0.00
纳他霉素	847	0	0.00	0	0.00
乙二胺四乙酸二钠	51	5	9.80	0	0.00

注: 总样本量 2386 批次不等于表 1 中各类防腐剂样品批次合计数, 因为部分品种一批次样品同时检测 2 种以上防腐剂。

表 2 各类食品中山梨酸及其钾盐检测结果  
Table 2 Test results of sorbic acid and potassium sorbate in various foods

样品类别	样品批次	检测值范围/(g/kg)	平均值/(g/kg)	检出率/%	不合格率/%
蔬菜制品	136	ND~1.9700	0.203320	61.76	2.21
调味品	150	ND~1.5900	0.114541	34.00	0.67
焙烤食品	831	ND~0.7060	0.048605	31.53	0
水产及其制品	32	ND~0.7630	0.092038	31.25	0
水果制品	97	ND~0.4870	0.053665	26.80	0
酒类	12	ND~0.0686	0.020508	25.00	0
饮料	243	ND~0.3400	0.041221	19.34	0
肉及肉制品	209	ND~0.9140	0.027371	9.57	0
豆类制品	118	ND~0.9440	0.012958	0.85	0
粮食和粮食制品	462	ND~0.1580	0.005331	0.23	0.22
蜂产品	40	ND	—	0	0
蛋及蛋制品	35	ND	—	0	0
膨化食品	16	ND	—	0	0
乳及乳制品	5	ND	—	0	0

注: ND 表示未检出, —表示无此数据。

表 3 各类食品中脱氢乙酸及其钠盐检测结果  
Table 3 Test results of dehydroacetic acid and sodium dehydroacetate in various foods

样品类别	样品批次	检测值范围/(g/kg)	平均值/(g/kg)	检出率/%	不合格率/%
焙烤食品	829	ND~0.4930	0.105097	63.57	0
蔬菜制品	128	ND~0.4300	0.068960	44.53	0
肉及肉制品	126	ND~0.2440	0.017538	19.05	0
调味品	150	ND~1.2300	0.019797	5.33	0.67
水果制品	97	ND~0.3630	0.007371	2.06	2.06
粮食和粮食制品	173	ND	—	0	0
饮料	135	ND	—	0	0
豆类制品	118	ND	—	0	0
酒类	6	ND	—	0	0

注: ND 表示未检出, —表示无此数据。

表 4 各类食品中苯甲酸及其钠盐检测情况  
Table 4 Test results of benzoic acid and sodium benzoate in various foods

样品类别	样品批次	检测值范围/(g/kg)	平均值/(g/kg)	检出率/%	不合格率/%
蔬菜制品	136	ND~2.2100	0.213676	51.47	1.47
调味品	150	ND~0.7360	0.073519	22.00	0
水果制品	79	ND~0.3990	0.058191	20.25	0
饮料	243	ND~0.4300	0.015489	7.41	0
粮食和粮食制品	462	ND~0.0600	0.006006	3.25	0
焙烤食品	831	ND	—	0	0
肉及肉制品	209	ND	—	0	0
豆类制品	117	ND	—	0	0
蛋及蛋制品	35	ND	—	0	0
水产及其制品	32	ND	—	0	0
膨化食品	16	ND	—	0	0
酒类	12	ND	—	0	0
蜂产品	5	ND	—	0	0

注: ND 表示未检出, —表示无此数据。

### 3.1.4 食品中丙酸及其钠盐、钙盐检测结果

检测焙烤食品和豆类制品样品中丙酸及其钠盐、钙盐含量, 焙烤食品抽检样品 817 批次, 159 批次样品检出丙酸及其钠盐、钙盐, 检出率为 19.46%, 检测值范围为 ND~1.5700 g/kg, 平均值为 0.132417 g/kg; 豆类制品抽检 9 批次样品, 未检出丙酸及其钠盐、钙盐。

### 3.1.5 食品中纳他霉素检测结果

检测焙烤食品样品 817 批次、饮料样品 24 批次、酒类样品 6 批次, 均未检出纳他霉素。

### 3.1.6 食品中乙二胺四乙酸二钠检测结果

检测水果制品样品 51 批次, 检出乙二胺四乙酸二钠样品 5 批次, 检出率为 9.80%, 检测值范围为 ND~0.1760 g/kg, 平均值为 0.019071 g/kg。

### 3.1.7 食品中对羟基苯甲酸酯类及其钠盐(对羟基苯甲酸甲酯钠, 对羟基苯甲酸乙酯及其钠盐)检测结果

检测的 56 批次食醋样品中未检出对羟基苯甲酸酯类及其钠盐(对羟基苯甲酸甲酯钠, 对羟基苯甲酸乙酯及其钠盐)。

## 3.2 不同包装类型食品中防腐剂使用情况

预包装食品防腐剂检出率为 41.59%, 散装食品防腐剂检出率为 23.36%, 其中, 山梨酸及其钾盐、苯甲酸及其钠盐、乙二胺四乙酸二钠等 3 种防腐剂在预包装食品中的检出

率高于散装食品, 脱氢乙酸及其钠盐和丙酸及其钠盐、钙盐在散装食品中检出率高于预包装食品; 预包装食品中检出山梨酸及其钾盐、脱氢乙酸及其钠盐不合格样品, 散装食品中检出山梨酸及其钾盐、苯甲酸及其钠盐不合格样品。山梨酸及其钾盐( $\chi^2=27.127, P < 0.05$ )、脱氢乙酸及其钠盐( $\chi^2=12.941, P < 0.05$ )、苯甲酸及其钠盐( $\chi^2=12.943, P < 0.05$ ) 在预包装食品和散装食品中的检出率差异均有统计学意义, 丙酸及其钠盐、钙盐在预包装食品和散装食品中的检出率差异无统计学意义( $\chi^2=1.042, P > 0.05$ ), 见表 5。

## 3.3 各类食品中防腐剂复合使用情况

6 类食品品种存在同一批次样品复合使用两种以上食品防腐剂情况, 蔬菜制品复合使用防腐剂现象较普遍, 其防腐剂复合使用样品占抽检样品量的 58.82%, 两种防腐剂复合使用样品占比为 38.24%, 3 种防腐剂复合使用样品占比为 20.59%, 主要是山梨酸及其钾盐、脱氢乙酸及其钠盐、苯甲酸及其钠盐 3 种防腐剂复合使用。其次是焙烤食品, 其防腐剂复合使用样品占比为 32.37%, 主要是山梨酸及其钾盐(以山梨酸计)、丙酸及其钠盐、钙盐(以丙酸计)、脱氢乙酸及其钠盐(以脱氢乙酸计)3 种防腐剂复合使用。各类食品中防腐剂复合使用样品量占比差异有统计学意义( $\chi^2=199.034, P < 0.05$ ), 见表 6。

表 5 不同包装类型食品中防腐剂使用情况  
Table 5 The use of preservatives in different packaged foods

防腐剂名称	包装类型	预包装			散装		
		样品批次	检出率/%	不合格率/%	样品批次	检出率/%	不合格率/%
山梨酸及其钾盐		1945	23.24	0.26	441	12.02	0.23
脱氢乙酸及其钠盐		1567	33.63	0.19	195	46.67	0
苯甲酸及其钠盐		1886	7.42	0	441	2.72	0.45
丙酸及其钠盐、钙盐		702	18.66	0	124	22.58	0
对羟基苯甲酸酯类及其钠盐(对羟基苯甲酸甲酯钠, 对羟基苯甲酸乙酯及其钠盐)		56	0	0	0	—	—
纳他霉素		732	0	0	115	0	0
乙二胺四乙酸二钠		51	9.8	0	0	—	—

注: —表示无此数据。

表 6 各类食品中防腐剂复合使用情况  
Table 6 The composite use of preservatives in various foods

样品品种	样品批次	复合使用批次占比/%	两种复合使用批次占比/%	3种复合使用批次占比/%
蔬菜制品	136	80(58.82)	52(38.24)	28(20.59)
焙烤食品	831	269(32.37)	173(20.82)	96(11.55)
水果制品	97	24(24.74)	20(20.62)	4(4.12)
调味品	150	21(14.00)	16(10.67)	5(3.33)
肉及肉制品	209	19(9.09)	19(9.09)	0(0.00)
饮料	243	5(2.06)	5(2.06)	0(0.00)

## 4 讨论

(1)2019 年对广西企业自产的 14 大类食品中的防腐剂检测结果发现, 抽检样品不合格率为 0.38%, 说明这些食品生产企业基本遵守 GB 2760-2014《食品安全国家标准食品添加剂使用标准》<sup>[13]</sup>中各类防腐剂使用规定, 只有个别企业存在超范围超限量添加防腐剂问题。在检测的 7 种防腐剂中, 化学类防腐剂脱氢乙酸及其钠盐和山梨酸及其钾盐检出率较高, 脱氢乙酸及其钠盐在 5 类食品中检出, 检出率为 35.07%, 山梨酸及其钾盐在 10 类食品中检出, 检出率为 21.17%, 表明这两类防腐剂在广西的应用相对比较广泛, 主要与其特性有关, 如脱氢乙酸及其钠盐具有广谱、高效、安全性, 在酸性、中性和碱性环境下均有理想的抑菌作用, 对细菌和霉菌的抑制作用比苯甲酸分别强 15~20 倍、40~50 倍<sup>[1,15]</sup>; 山梨酸及其钾盐是国际公认的最为安全的食品防腐剂之一, 防腐效果较好, 且其毒性远低于其他防腐剂, 在大多数国家被广泛使用, 其适用于 pH 在 5.5 以下的食品防腐, 对腐败菌和霉菌有较强的抑制作用<sup>[16,17]</sup>。苯甲酸及其钠盐检出率在 7 种防腐剂中靠后, 为 6.53%, 主要原因是其相对其他种类防腐剂毒性较高, 且防腐功能较弱, 逐渐被低毒高效的防腐剂替代, 如在日本

早已全面禁止使用苯甲酸钠<sup>[18,19]</sup>。天然食品防腐剂纳他霉素在 3 类食品中未检出, 说明食品生产企业对纳他霉素等天然食品防腐剂的使用率低, 这可能与该类防腐剂产量低、价格高、应用推广范围小等因素有关<sup>[20]</sup>。

(2)蔬菜制品、焙烤食品、水果制品、调味品、肉及肉制品、饮料等 6 类食品存在复合使用两种以上防腐剂现象, 尤其是蔬菜制品, 复合使用防腐剂样品占其抽检样品一半以上, 容易增加食品安全风险。这可能是与各种防腐剂抑菌范围相对狭小有关, 目前没有一种防腐剂可以杀灭或抑制所有的细菌, 食品生产企业为了有效延长食品保质期, 复合使用两种以上防腐剂以达到高效抑菌目的<sup>[18,21]</sup>。预包装食品中防腐剂检出率为 41.59%, 高于散装食品检出率, 说明预包装食品使用防腐剂的情况相对比较普遍。

## 5 结论

广西部分生产企业存在超范围超限量使用食品防腐剂问题, 部分食品品种复合使用两种及以上食品防腐剂。针对以上问题, 建议食品生产企业严格落实企业主体责任, 遵守 GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》<sup>[13]</sup>要求, 规范使用防腐剂, 禁止为了规避食品腐败问题而超范围超限量使用防腐剂; 加大对天然食品防腐剂

的研发和推广使用; 鼓励和支持食品生产企业加大对食品保鲜工艺技术的研发投入, 通过技术改进适当减少防腐剂使用; 监管部门应加强对辖区食品生产企业防腐剂使用的监管, 定期检查食品生产企业防腐剂使用情况, 对食品生产企业进行防腐剂使用的宣教培训; 加大抽检力度, 开展各类食品各种防腐剂使用情况的抽检工作, 能全面掌握企业防腐剂使用情况, 科学监管。

## 参考文献

- [1] 凌美庭. 食品添加剂手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.  
Ling GT. Handbook of food additives [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2012.
- [2] 郝利平, 聂乾忠, 周爱梅, 等. 食品添加剂[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016.  
Hao LP, Nie QZ, Zhou AM, *et al.* Food additives [M]. Beijing: China Agricultural University Press, 2016.
- [3] 刘亚男, 岳艳霞. 食品防腐剂应用研究[J]. 现代食品, 2018, (19): 78-80.  
Liu YN, Yue YX. Application of food preservatives [J]. Mod Food, 2018, (19): 78-80.
- [4] 广西象州米粉中毒事件最新进展: 涉案厂主被批捕[EB/OL]. [2012-08-21]. <http://news.sohu.com/20120821/n351159160.shtml>.  
Recent progress of ground rice poisoning in Xiangzhou, Guangxi province: The owner of the plant was arrested [EB/OL]. [2012-08-21]. <http://news.sohu.com/20120821/n351159160.shtml>.
- [5] 刘峰, 徐飞, 袁秀娟, 等. 一起牛奶中脱氢乙酸钠中毒事件调查分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2019, 31(5): 490-493.  
Liu F, Xu F, Yuan XJ, *et al.* An analysis of sodium dehydroacetate in milk poisoning event [J]. Chin J Food Hyg, 2019, 31(5): 490-493.
- [6] 宋阳, 张誉, 陈文, 等. 2014-2016 年四川省亚硝酸盐食物中毒情况分析[J]. 预防医学情报杂志, 2018, 34(8): 1039-1042.  
Song Y, Zhang Y, Chen W, *et al.* Analysis on nitrite induced food poisoning in Sichuan province from 2004 to 2016 [J]. J Prev Med Inform, 2018, 34(8): 1039-1042.
- [7] GB 5009.28-2016 食品安全国家标准 食品中苯甲酸、山梨酸和糖精钠的测定[S].  
GB 5009.28-2016 National food safety standard-Determination of benzoic acid, sorbic acid and sodium saccharin in food [S].
- [8] GB 5009.120-2016 食品安全国家标准 食品中丙酸钠、丙酸钙的测定[S].  
GB 5009.120-2016 National food safety standard-Determination of sodium propionate and calcium propionate in food [S].
- [9] GB 5009.31-2016 食品安全国家标准 食品中对羟基苯甲酸酯类的测定[S].  
GB 5009.31-2016 National food safety standard-Determination of phydroxybenzoic acid esters in food [S].
- [10] GB/T 21915-2008 食品中纳他霉素的测定 液相色谱法[S].  
GB/T 21915-2008 Determination of natamycin in food-Liquid chromatography [S].
- [11] GB 5009.121-2016 食品安全国家标准 食品中脱氢乙酸的测定[S].  
GB 5009.121-2016 National food safety standard-Determination of dehydroacetic acid in food [S].
- [12] GB 5009.278-2016 食品安全国家标准 食品中乙二胺四乙酸盐的测定[S].  
GB 5009.278-2016 National food safety standard-Determination of ethylenediamine tetraacetate in food [S].
- [13] GB 2760-2014 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准[S].  
GB 2760-2014 National food safety standard-Standard for use of food additives [S].
- [14] 王绪卿, 吴永宁, 陈君石. 食品污染监测低水平数据处理问题[J]. 中国预防医学杂志, 2002, 36(4): 278-279.  
Wang XQ, Wu YN, Chen JS. Food contamination monitoring low data processing problems [J]. China Prev Med, 2002, 36(4): 278-279.
- [15] 顾婷. 2013-2019 年慈溪市部分食品中脱氢乙酸状况分析[J]. 安徽农业科学, 2020, 48(4): 199-201.  
Gu PT. Analysis of the status of dehydroacetic acid residue in some food of Cixi city during 2013-2019 [J]. J Anhui Agric Sci, 2020, 48(4): 199-201.
- [16] 袁蒲, 杨丽, 付鹏钰. 我国食品防腐剂应用状况及未来发展趋势[J]. 科技创新导报, 2017, (29): 85-88.  
Yuan P, Yang L, Fu PY. Application situation and development trend of food preservative in China [J]. Sci Technol Innov Herald, 2017, (29): 85-88.
- [17] 侯辉. 我国主要食品防腐剂安全性分析[J]. 品牌与标准化, 2018, (4): 86-88.  
Hou H. Analysis on the safety of main food preservatives in China [J]. Brand Stand, 2018, (4): 86-88.
- [18] 朱安. 食品防腐剂的分类、安全性及应用研究[J]. 农业灾害研究, 2012, 7(2): 41-44.  
Zhu A. Classification, security and application of food preservatives [J]. J Agric Catastrophol, 2012, 7(2): 41-44.
- [19] 任美燕. 食品防腐剂的应用及发展趋势[J]. 现代食品, 2015, 21(15): 39-41.  
Ren MY. Application and development of food preservations [J]. Mod Food, 2015, 21(15): 39-41.
- [20] 宋雪健, 张东杰, 王洪江, 等. 天然生物抗菌剂纳他霉素在食品中的应用及研究进展[J]. 保鲜与加工, 2017, 17(5): 129-135.  
Song XJ, Zhang DJ, Wang HJ, *et al.* Application and research progress of natural bioantibacterial agent natamycin in food [J]. Storage Proc, 2017, 17(5): 129-135.
- [21] 王杉, 揭琴丰, 邱伟华, 等. 食品防腐剂的应用现状、问题及对策[J]. 中国食品添加剂, 2011, 109(6): 163-166.  
Wang S, Jie QF, Qiu WH, *et al.* Current application problems and countermeasures of food preservative [J]. China Food Addit, 2011, 109(6): 163-166.

(责任编辑: 王 欣)

## 作者简介

覃艳淑, 工程师, 主要研究方向为食品安全监测评价。  
E-mail: 963842186@qq.com