

加强对熟肉制品监管力度,规范熟肉制品加工操作工艺,严格控制亚硝酸盐的加入量,对食品加工从业人员进行食品安全知识培训和法律法规教育,对无视国家法规并造成食品安全事故者加大处罚力度,以确保食品安全,保护人民群众的身体健康。

参考文献

[ 1 ] 吴坤. 营养与食品卫生学[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社, 2005:382.

[ 2 ] 食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定[EB/OL]. ( 2010-05-21 ) [2011-12-29]. <http://www.cfdac.com.cn/newsdetail.aspx?id=32558>.

[ 3 ] 中华人民共和国卫生部. GB 2760—2011 食品安全国家标准

食品添加剂使用标准[S]. 北京:中国标准出版社,2011.

[ 4 ] 关于加强食品添加剂监督管理工作的通知[J]. 中国食品卫生杂志,2009,21( 6 ):559-563.

[ 5 ] 王履洁. 常州市钟楼区肉菜中亚硝酸盐含量调查[J]. 江苏预防医学,2011,22(3):50-51.

[ 6 ] 李明川,李晓辉,彭楠,等. 2007年成都市食品化学污染物监测结果分析[J]. 预防医学情报杂志,2008,24(9):698-701.

[ 7 ] 王敏群,刘清,王艳. 兰州市2001~2005年熟肉制品亚硝酸盐检测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志,2006,16(6):705.

[ 8 ] 秦品章. 关于修改食品添加剂硝酸盐、亚硝酸盐使用卫生标准的若干建议[J]. 中国预防医学杂志,2005,6(2):150-151.

[ 9 ] 彭琨,李静娜. 武汉市场上熟肉制品中亚硝酸盐含量的调查[J]. 中国卫生检验杂志,2010,20(8):2054-2056.

调查研究

食醋中勾兑工业合成醋酸的调查分析

杜威,贾彦博,屠海云,郑春翠,肖海龙

(浙江省农产品安全标准与检测技术重点科技创新团队 杭州市质量技术监督检测院,浙江 杭州 310019)

**摘要:**目的 了解杭州地区市售食醋勾兑醋酸的现状,为今后质量监督执法和评价提供科学依据。方法 对杭州地区流通领域的食醋进行了抽样检测分析,采用相关强制性国家标准进行判定。结果 本次对杭州地区流通领域的61个食醋样品进行了勾兑合成醋酸检测分析,其中酿造食醋51个样品,配制食醋10个样品,根据GB 1903—2008《食品添加剂 冰乙酸(冰醋酸)》标准酿造醋酸比率(天然度)% ≥95%判定,酿造食醋合格率为96.08%,配制食醋合格率为70.00%,配制食醋的掺假现象比酿造食醋严重。结论 今后应进一步加强食醋勾兑合成醋酸的风险监测力度,确保食醋质量安全。

**关键词:**食醋;勾兑;工业醋酸;食品安全

中图分类号:TS264.22 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2012)04-0366-04

Investigation and analysis on the adulteration of using synthetic acetic acid in commercial vinegar

Du Wei, Jia Yanbo, Tu Haiyun, Zheng Chuncui, Xiao Hailong

(Zhejiang Province agricultural product safety standards and detecting technology of key science and technology innovation team, Institute Calibration and Testing for Quality and Technical Supervision, Hangzhou, 310019)

**Abstract: Objective** To investigate the adulteration of using synthetic acetic acid in commercial vinegar in Hangzhou areas of Zhejiang province. **Methods** Samples were collected randomly from markets in Hangzhou area and analyzed for the ratio of brewing acetic acid in vinegar by the National Standard Method GB 1903—2008. **Results** The qualified rate for 51 brewing vinegar was 96.08% and that for 10 dispensing vinegar was 70.00%. **Conclusions** The adulteration of blending synthetic acetic acid into dispensing vinegar was more serious and the supervision on the adulterated vinegar should be strengthened to ensure the quality of food safety.

**Key words:** Vinegar; adulteration; synthetic acetic acid; food safety

收稿日期:2012-05-07

作者简介:杜威 男 工程师 研究方向为食品分析

通信作者:贾彦博 女 博士 高级工程师 研究方向为食品及农产品质量安全 E-mail:jiaboshi2002@yahoo.com.cn

正常酿造的食醋一般是以粮食为原料,通过微生物发酵酿造而成,通过这种方法酿造的食醋含有许多对人体有益的酵素和微量元素,具有调节口感、刺激食欲的功能,此外还具有很好的保健作用<sup>[1]</sup>,目前各类醋的标准检测方法难以区分配制醋中添加的是食用冰醋酸还是工业冰醋酸。食用醋的质量基本以总酸、铅、总砷、游离矿酸、不挥发酸、可溶性无机盐固形物等常规的理化指标和常规微生物指标进行检测<sup>[2-3]</sup>,而勾兑工业醋酸的假醋并不能有效地从这些指标中反映出来<sup>[4]</sup>。GB 1903—2008《食品添加剂 冰乙酸(冰醋酸)》标准中将酿造醋酸比率(天然度)%纳入了食品级冰乙酸的技术要求,要求其酿造醋酸比率(天然度) $P\% \geq 95\%$ <sup>[5]</sup>。GB/T 22099—2008《酿造醋酸与合成醋酸的鉴定方法》的鉴定原理是酿造醋酸中<sup>14</sup>C的含量是稳定在一定范围内,而合成醋酸中的<sup>14</sup>C大量衰变,只有微量残存<sup>[6]</sup>。本文用液体闪烁法对杭州地区市售食醋的勾兑情况进行了分析。

## 1 材料和方法

### 1.1 样本来源

共抽取杭州地区流通领域的61个食醋样品进行了检测。样品包括酿造食醋和配制食醋两类,其中配制食醋10个、酿造食醋51个。涉及省内企业产品40个,省外企业产品21个。

### 1.2 检验方法

本次检测的项目包括:酿造醋酸比率、游离矿酸、重金属铅、总砷。酿造醋酸比率的检测采用GB/T 22099—2008《酿造醋酸与合成醋酸的鉴定方法》,游离矿酸依据GB/T 5009.41—2010《食醋卫生标准的分析方法》检测,重金属铅依据GB/T 5009.12—2010《食品中铅的测定》、总砷依据GB/T 5009.11—2010《食品中总砷及无机砷的测定》。

### 1.3 样品处理

#### 1.3.1 用食醋制备醋酸的步骤

吸取一定量食醋(约1.8 L),置于1 000 ml蒸馏瓶中,45℃减压蒸馏。弃去初始馏分10~20 ml,取中间馏分,残液为20 ml左右时停止蒸馏。收集蒸馏液,缓缓搅拌加入约40 g碳酸钙(应过量使反应完全),加热沸腾10 min以促进反应。冷却后抽气过滤,滤液用旋转蒸发器浓缩,看到析出醋酸钙时即停止。将上述浓缩液倾倒入蒸发皿中,置于水浴上(98~100℃)蒸发干涸,呈白色结晶状后,将蒸发皿中的醋酸钙转移入称量皿中,置于电热干燥箱内,于130℃干燥15 h(称量至恒量停止干燥)。在干燥后的醋酸钙中加入3倍量的焦磷酸,充分搅

拌,浸润后移入500 ml蒸馏烧瓶中,于沸水浴中静置20~30 min。连接冷阱,减压蒸馏60~90 min,收集结冰的醋酸。

#### 1.3.2 <sup>14</sup>C比活度的测定——外标法

将制得的冰醋酸用水稀释到95%(以防止淬灭)待测。取两只闪烁杯,其中一只吸取3 ml试样、10 ml甲苯闪烁液,于另一只闪烁杯中加13 ml甲苯闪烁液以此作为本底。用低本底液体闪烁分析仪检测试样中的表观每分钟衰变数计数值,计算酿造醋酸的比率。

### 1.4 结果判定

酿造醋酸比率按照国家标准GB 1903—2008《食品添加剂 冰乙酸(冰醋酸)》规定的酿造醋酸比率(天然度)% $\geq 95\%$ 判断,游离矿酸、重金属铅、总砷按照产品标准进行判定。

## 2 结果

### 2.1 方法验证

将工业冰醋酸配制成4%的浓度,按GB/T 22099—2008标准进行分析,结果测得 $D_h = 0$ ;同时检测纯酿造食醋样品的表观每分钟衰变数计数值,测结果为 $D_p = 16.40$ ,测得结果同标准起草单位(复旦大学放射医学研究所)的测定结果一致。在检出酿造醋酸比率为100%的食醋样品中按不同比例兑入4%工业冰醋酸溶液,检测其每克碳的表观每分钟衰变数计数值,计算其酿造醋酸比率,测得配制醋与合成醋的不同比例与每克碳的表观每分钟衰变数计数值(dpm)的关系曲线与方程。结果见图1和表1。

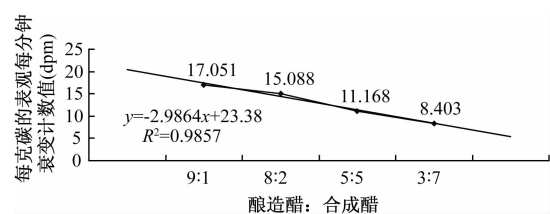


图1 不同比例的混合醋(酿造醋和合成醋混合)的表观每分钟衰变数计数值(dpm)曲线

Figure 1 The curve of apparent disintegrations per minute count (dpm) for a mixture of vinegar with different proportions of brewing vinegar and synthetic vinegar

由图1可知:测得不同比例的混合醋的表观每分钟衰变数计数值(dpm)的线性良好,可以用来判别酿造食醋掺兑工业合成醋酸的掺假分析。从表1中不同比例的混合醋的酿造醋酸比率P%的结果分析,掺兑工业冰醋酸的比例低,不易检出, $P\% \leq 95\%$ 时,说明掺假的比例比较高,超过20%。故选

择  $P\% \leq 95\%$  来判定是可行的。符合标准 GB 1903—2008《食品添加剂 冰乙酸(冰醋酸)》标准酿造醋酸比率(天然度) $\% \geq 95\%$  判定的要求。

表1 不同比例的混合醋的酿造醋酸比率 P

Table 1 The proportions of brewing acetic acid in a mixed vinegar, the brewing acetate ratio, P

酿造醋:合成醋	9:1	8:2	5:5	3:7
酿造醋酸比率 P(%)	100	97.34	86.46	54.22

## 2.2 食醋勾兑合成醋酸检出情况

用液体闪烁法检测食醋的结果与传统指标检测的结果不一样。61个样品中传统的检测指标游离矿酸、铅、总砷等检验结果均符合国家标准的规定,但采用液体闪烁法检测的酿造醋酸的比率小于95%的有5个样品,即5个可判为酿造醋酸的比率不达标,占总数的8.20%。分析检测结果显示:51个酿造醋酸样品中,有2个酿造醋酸的比率不达标,占总数的3.92%,其中最低检测结果为37.21%;10个配制食醋样品中,有3个酿造醋酸的比率不达标,占总数的30.00%,其中最低检测结果为38.48%。由此可见,配制食醋的掺假现象比酿造食醋严重。

表2 样品检测结果

Table 2 Sample analysis results

检测项目	样品含量	卫生标准	不合格数	合格率(%)
游离矿酸(mg/L)	ND	不得检出	0	100
铅(mg/L)	0.02~0.19	$\leq 1.0$	0	100
总砷(mg/L)	0.02~0.06	$\leq 0.5$	0	100
酿造醋酸比率 P(%)	37.21~100	$\geq 95$	5	91.8

## 2.3 不合格样品来源分析

本次调研涉及到的企业有25家,从酿造醋酸比率(P%)的数据看,检出酿造醋酸的比率不达标的有4家,其中一家来自超市,属于自有品牌,其他三家来自农贸市场。这说明本地区食醋质量总体良好,且流通于超市的食醋品质比较有保障,但食醋中掺假工业冰醋酸仍存在一定的风险,消费的风险主要来自于农贸市场。

表3 不合格样品检出情况

Table 3 The results of qualification detected in samples

样品类型	来源	酿造醋酸比率 P(%)
酿造食醋	超市	59.81
酿造食醋	农贸市场	37.21
配制食醋	超市	40.13
配制食醋	农贸市场	56.97
配制食醋	农贸市场	38.48

## 3 讨论

冰醋酸有两种,即工业冰醋酸和食用冰醋酸。食用冰醋酸以乙醇为原料,通过发酵法生产,该产品可作为酸度调节剂使用,属于食品添加剂的一

种。工业冰醋酸即合成冰醋酸是用石油提炼产物为原料,用化学方法合成,主要有乙烯乙醛法、丁烷轻油法和甲醇羰基合成法,工业冰醋酸是化工原料,是不允许添加到食品里面的。据专家介绍,用了工业冰醋酸后会导致一些游离矿酸和重金属砷、铅超标,消费者食用以后,会造成消化不良、腹泻,如果长期食用会危害身体健康,浓度高还会烧伤消化道黏膜。实验表明,长期食用这种有害醋,可能引起慢性病和胎儿畸形。同样也要指出,合成醋酸溶解铅等重金属的作用很强,勾兑醋将重金属溶解后进入人体危害健康,而真正的酿造醋溶解重金属能力较弱。

本次食醋中勾兑工业合成醋酸调查分析的67个食醋样品的游离矿酸和重金属铅、总砷均未超标,说明用合格的工业冰醋酸掺兑到食醋中,给游离矿酸和重金属铅、总砷带来的影响是微小的。按照国家标准食用醋的质量以总酸、铅、总砷、游离矿酸、不挥发酸、可溶性无机盐固形物等常规的理化指标和常规微生物指标进行检测,勾兑工业醋酸的假醋不能有效地从这些指标中反映出来。本次调研的61个样品中传统的检测指标游离矿酸、铅、总砷等检验结果均符合国家标准的规定,但采用液体闪烁法检测的酿造醋酸的比率小于95%的有5个样品酿造醋酸的比率不达标。因此用液体闪烁法鉴定酿造醋酸与合成醋酸,克服了传统检测指标的弊端,能有效地检测出掺假食醋。

我国食醋相关标准规定,食醋中可以兑入食品添加剂冰醋酸,但不允许添加工业冰醋酸,从本次调查分析整体来看,大部分的食醋未添加工业冰醋酸,也有少数产品存在添加现象。为提高食醋产品质量,便于相关行政机构加强食醋监管,现提出以下几点建议:

(1)广泛深入地进行食醋质量安全风险信息收集与分析工作,进行危害识别,找出影响此类食品安全的风险因子。一是分析国内预警信息,掌握国内外相关信息、资料的最新动态;二是拓宽调研范围,深入了解食醋的酿造加工工艺全过程的质量状态,严格监控食醋企业的生产过程,并制定所需重点控制的关键环节,以降低或消除此类产品的质量隐患。

(2)进一步完善标准。目前区别酿造醋酸和合成醋酸的标准只有一个,即 GB/T 22099—2008《酿造醋酸与合成醋酸的鉴定方法》,判定标准只有 GB 1903—2008《食品添加剂 冰乙酸(冰醋酸)》,食醋还缺乏其判定依据,建议相关单位及行政机构予以重视,完善相关标准的制定。

(3)加强食醋的市场准入工作。一是在对食醋企业进行现场审查时,要求审查组对原材料严格把关,以便控制掺假工业冰醋酸的现场;二是要加强对企业的回访工作,要定期、不定期地进行审查。

### 参考文献

- [1] 李先端,马志静,张丽宏,等. 酿造醋和配制醋质量分析与鉴别[J]. 中国食品与营养,2011,17(2):27-31.
- [2] 郭春红,代兴碧,吕长富,等. 酸性重铬酸钾法快速鉴别酿造、

勾兑酱油和醋的方法研究[J]. 重庆医科大学学报,2011,36(8):962-968.

- [3] 卫生部. GB 2719—2003 食醋卫生标准[S]. 北京:中国标准出版社,2003.
- [4] 刘晓伟,李忠海,杨代明,等. 高效液相指纹图谱对食醋的掺伪判定研究[J]. 中国调味品,2010,6(35):96-98.
- [5] 卫生部. GB 1903—2008 食品添加剂 冰乙酸(冰醋酸)[S]. 北京:中国标准出版社,2003.
- [6] 卫生部. GB/T 22099—2008 酿造醋酸与合成醋酸的鉴定方法[S]. 北京:中国标准出版社,2003.

## 调查研究

### 温州市食品中肠出血性大肠杆菌 O157:H7 污染状况调查

李毅,章乐怡,洪程基,马雪莲,吴跃进

(浙江省温州市疾病预防控制中心,浙江 温州 325000)

**摘要:**目的 调查温州市食品中肠出血性大肠杆菌 O157:H7 的污染状况,了解肠出血性大肠杆菌 O157:H7 毒力因子的携带与耐药情况。方法 采用分层随机抽样的方法,对 2008—2011 年抽取的 231 份食品样品,用免疫磁珠富集法对大肠杆菌 O157:H7 进行分离,对该分离株进行生化、血清学鉴定,以纸片法(K-B 法)进行药敏试验;采用 PCR 方法检测 O、H 抗原基因和 *stx1*、*stx2*、*eaeA*、*hlyA* 等 4 种毒力基因。结果 231 份样品中,分离出 1 株肠出血性大肠杆菌 O157:H7,检出率为 0.43%;O157 抗原和 H7 抗原的核酸检测结果阳性,但未检测到 *stx1*、*stx2*、*eaeA*、*hlyA* 等 4 种毒力基因,菌株对红霉素、利福平、150 μg/片和 10 μg/片两种浓度的 O/129(二氨基二异丙基喋啶磷酸盐)耐药。结论 温州市食品中存在大肠杆菌 O157:H7 的污染,检出率较低,但提示要加强主动监测,通过有效干预,防范肠出血性大肠杆菌 O157:H7 所致食源性疾病的发生。

**关键词:**肠出血性大肠杆菌 O157:H7;抗原基因;毒力基因;耐药;食源性致病菌;调查

中图分类号:R155.5 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2012)04-0369-03

#### Investigation on the contamination of *Enterohemorrhagic escherichia coli* O157:H7 on food in Wenzhou

Li Yi, Zhang Leyi, Hong Chengji, Ma Xuelian, Wu Yuejin

(Wenzhou Center for Disease Control & Prevention, Wenzhou 325000, China)

**Abstract: Objective** To investigate the contamination of *Enterohemorrhagic escherichia coli* (EHEC) O157:H7 on food in Wenzhou, and to understand its virulent factors and drug resistance. **Methods** Food samples were collected by random in 2008–2011 and were isolated for EHEC O157:H7 by IMS. The contamination of isolates was identified by biochemical methods and serum subtyping and the drug susceptibility was tested by K-B method; O157 and H7 antigen gene and the virulence genes of *stx1*, *stx2*, *eaeA* and *hlyA* were detected by PCR. **Results** A EHEC O157:H7 strain was isolated from 231 food samples (0.43%); in which the O157 and H7 antigen gene was positive, but the virulence genes were not detected, and the strain was resistant to erythromycin, rifampin at concentration of 150 μg and 10 μg of O/129. **Conclusion** The contamination of EHEC O157:H7 was existed in food in Wenzhou, although the detection rate was low. It suggests that strengthening active surveillance through effective intervention to prevent EHEC O157:H7 caused by food-borne diseases is necessary.

收稿日期:2012-05-10

作者简介:李毅 男 硕士 主管技师 研究方向为微生物检验 E-mail:WZL88363335@tom.com