

## 调查研究

## 温州市桶装饮用水微生物污染状况调查

李毅, 章乐怡, 洪程基

(温州市疾病预防控制中心, 浙江 温州 325000)

**摘要:**目的 了解温州市桶装饮用水卫生微生物污染状况, 分析其饮用安全性, 为有关部门加强生产企业的监督管理提供科学依据。方法 按国家标准方法对桶装饮用水进行菌落总数、大肠菌群、铜绿假单胞菌测定和评价。结果 3 838 份桶装饮用水样品, 总合格率为 60.34%, 以菌落总数和铜绿假单胞菌超标为主, 而各个季度合格率最高的是第一季度, 其次是第四季度, 各类桶装饮用水中矿泉水合格率最高为 62.76%, 最低为经饮水机冷水出口的桶装饮用水为 55.10%, 温州不同地区桶装饮用水超标率最高的是瑞安。结论 温州地区桶装饮用水卫生微生物污染状况严重, 存在较严重的卫生隐患, 应引起我们和相关部门的关注和重视, 加强监督与管理, 同时企业自身应加强对产品的质量管理, 指导消费者合理安全选用桶装饮用水。

**关键词:**桶装饮用水; 微生物; 检测; 污染状况; 温州

中图分类号: R155; Q93-3 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)S-0032-04

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.S.010

## Microbial detection and analysis on barreled drinking water in Wenzhou

LI Yi, ZHANG Le-yi, HONG Cheng-ji

(Wenzhou Center for Disease Control and Prevention, Zhejiang Wenzhou 325000, China)

**Abstract: Objective** To understand the microorganisms in bottled drinking water, to analysis the drinking safety, to provide scientific basis for the departments to strengthen the supervision and management. **Methods** The total number of colony, *E. coli* bacteria, and *Pseudomonas aeruginosa* in barreled drinking water were detected and evaluated according to the national standards. **Results** The total qualification ratio of 3 838 samples of barreled drinking water was 60.34%, which was mainly caused by the total number of colonies and *Pseudomonas aeruginosa*. Each quarter qualified rate was the highest in the first quarter, followed by the fourth quarter. The qualified rate of mineral water was 62.78%. The lowest water dispenser outlet of bottled drinking water was 55.10%. Wenzhou different regions of bottled drinking water exceeded the standard rate is the highest in Ruian. **Conclusion** Bottled drinking water hygiene microbial pollution serious should cause us and relevant departments of the concern and attention, to strengthen the supervision and management. At the same time, enterprises should strengthen the management of the quality of the product, to guide the public reasonable safety use bottled drinking water.

**Key words:** Bottled drinking water; microorganism; detection; analyzation; Wenzhou

近年来,随着社会经济的发展,城市居民对饮用水质量的要求越来越高,而市场上许多品种桶装饮用水的出现改变了人们饮水习惯,由于可以直接饮用,其质量安全状况也自然成为人们非常关注的公共卫生问题<sup>[1-3]</sup>,与消费者的健康密切相关。为此,国家制定了较严格的国家标准,以确保桶装饮用水的饮用安全性。桶装饮用水在生产、运输、销售和储存环节中易受到各种微生物的污染,同时有些生产厂家的生产不规范,存在许多卫生问题,因而市场上销售的饮用水存在卫生质量参差不齐的

局面。为了解温州地区桶装饮用水的卫生状况,本课题组对 2013—2014 年温州地区抽检的桶装饮用水进行了相关指标的检测和评价,现将检测结果报告如下。

## 1 材料与方法

## 1.1 材料

## 1.1.1 样品来源

2013—2014 年集中采集温州地区(包括全部县、市和区)各种品种桶装饮用水 3 838 份,包括桶装纯净水、桶装天然饮用水、桶装矿泉水、经饮水机冷水出口的桶装饮用水 4 种。其中 2013 年采集 2 094 份(纯净水 743 份,天然饮用水 621 份,矿泉水

收稿日期: 2015-06-12

作者简介: 李毅 男 副主任技师 研究方向为微生物检验研究

E-mail: zjwzlyi@126.com

524份,经饮水机冷水出口的桶装饮用水206份);2014年采集1744份(纯净水611份,天然饮用水318份,矿泉水423份,经饮水机冷水出口的桶装饮用水392份)。

### 1.1.2 主要仪器与试剂

平板计数琼脂、月桂基硫酸盐胰蛋白胨肉汤、假单胞菌琼脂基础培养基等培养基均购自青岛海博生物技术有限公司产品,所有培养基均在有效期内使用。

## 1.2 方法

### 1.2.1 检测项目

按国家标准方法<sup>[4-6]</sup>分别对4个品种的桶装饮用水进行菌落总数、大肠菌群、铜绿假单胞菌等3个项目进行检测。特别说明其中大肠菌群结果报告时使用GB/T 4789.3—2003报告单位(MPN/100 ml)。

### 1.2.2 评价标准

按国家有关卫生标准进行评价<sup>[7-8]</sup>,菌落总数(cfu/ml): $\leq 100$ 为合格;大肠菌群(MPN/100 ml): $< 3$ 为合格;铜绿假单胞菌(cfu/250 ml):0为合格。

表1 2013—2014年桶装饮用水卫生微生物检测结果

Table 1 Bottled drinking water health microbial test results in 2013 to 2014

年份	样品数/份	合格数/份	合格率/%	菌落总数		大肠菌群		铜绿假单胞菌	
				超标数/份	超标率/%	超标数/份	超标率/%	超标数/份	超标率/%
2013	2 094	1 256	59.98	838	40.02	176	8.40	181	8.64
2014	1 744	1 060	60.78	684	39.22	197	11.30	240	13.76
合计	3 838	2 316	60.34	1 522	39.66	373	9.72	421	10.97

## 2.2 各个季度桶装饮用水卫生微生物检测结果分析

温州市各类桶装饮用水中各个季度合格率最高的是第一季度,其次是第四季度;大肠菌群超标

## 1.3 统计学分析

所有数据的录入与分析均采用SPSS 15.0软件进行分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 2013—2014年度桶装饮用水检测结果

2013—2014年共检测3838份桶装饮用水,总合格率为60.34%(2316/3838),其中2013年合格率为59.98%,2014年为60.78%。菌落总数在 $< 1 \sim 210\,000$  cfu/ml、大肠菌群在 $0 \sim > 1\,100$  MPN/100 ml、铜绿假单胞菌在 $0 \sim 400$  cfu/250 ml之间波动。单项超标的菌落总数1522份,超标率为39.66%,年度菌落总数超标率差异无统计学意义( $P > 0.05$ );大肠菌群超标373份,超标率为9.72%,年度大肠菌群之间差异有统计学意义( $P < 0.01$ );铜绿假单胞菌超标421份,超标率为10.97%,年度铜绿假单胞菌之间差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。年度桶装饮用水卫生微生物检测结果见表1。

率第一季度最低,铜绿假单胞菌超标率最高的是第三季度,说明夏秋季节是菌落总数、大肠菌群、铜绿假单胞菌超标率比较高,同时各个季度超标率差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),见表2。

表2 各个季度桶装饮用水卫生微生物超标情况

Table 2 Each quarter of bottled drinking water health microbes to exceed bid

季度	样品数/份	合格数/份	合格率/%	菌落总数		大肠菌群		铜绿假单胞菌	
				超标数/份	超标率/%	超标数/份	超标率/%	超标数/份	超标率/%
第一季度	889	578	65.02	311	34.98	58	6.52	21	2.36
第二季度	998	604	60.52	394	39.48	101	10.12	93	9.32
第三季度	1 052	572	54.37	480	45.63	112	10.65	184	17.49
第四季度	899	562	62.51	337	37.49	102	11.35	123	13.68

## 2.3 各类桶装饮用水检测结果分析

温州市各类桶装饮用水中矿泉水合格率最高为62.76%,最低经饮水机冷水出口的桶装饮用水为55.10%,而菌落总数超标率最高的是经饮水机冷水出口的桶装饮用水,其次是天然饮用水;大肠菌群超标率最高的是天然饮用水;铜绿假单胞菌超标率最高的也是天然饮用水,各类桶装饮用水超标率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),而大肠菌群超标率差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),铜绿假单胞菌超

标率差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),具体结果见表3。

## 2.4 温州不同地区桶装饮用水卫生微生物检出结果分析

温州不同地区桶装饮用水超标率最高的是瑞安66.82%,其次乐清55.24%,最低平阳和泰顺分别为4.75%和3.57%,各个地区之间超标率差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),说明温州市不同地区桶装饮用水卫生状况之间有差别,见表4。

表3 各类桶装饮用水卫生微生物检测结果

Table 3 All kinds of bottled drinking water health microbial test results

样品类别	样品数 /份	合格 数/份	合格 率/%	菌落总数		大肠菌群		铜绿假单胞菌	
				超标数/份	超标率/%	超标数/份	超标率/%	超标数/份	超标率/%
矿泉水	1 023	642	62.76	381	37.24	96	9.38	119	11.63
纯净水	1 435	872	60.77	563	39.23	111	7.74	147	10.24
天然饮用水	988	586	59.31	402	40.69	130	13.16	130	13.16
经饮水机冷水出口的 桶装饮用水	392	216	55.10	176	44.90	36	9.18	25	6.38

表4 温州不同地区桶装饮用水卫生微生物检出结果

Table 4 Bottled drinking water hygiene microbiological detection results in different areas

地区	样品数 /份	超标数 /份	超标率 /%	地区	样品数 /份	超标数 /份	超标率 /%
瑞安	660	441	66.82	苍南	471	126	26.75
乐清	525	290	55.24	永嘉	368	89	24.18
龙湾	209	102	48.80	洞头	101	22	21.78
瓯海	366	157	42.90	平阳	358	17	4.75
鹿城	596	244	40.94	泰顺	84	3	3.57
文成	100	31	31.00				

### 3 讨论

2013—2014年温州地区桶装饮用水共检测3 838份,结果显示桶装饮用水卫生微生物总合格率仅为60.34%,与刘建琪等<sup>[2]</sup>报道的结果接近,但远远低于傅小红等<sup>[9]</sup>报道的结果,表明温州地区桶装饮用水卫生微生物污染严重存在较严重的卫生隐患,应引起相关部门的关注和重视,其中超标以菌落总数为主,超标率为39.66%,其次为铜绿假单胞菌(10.97%),由于铜绿假单胞菌为条件致病菌,广泛分布于自然界,其存在的重要条件是潮湿的环境,但是现研究发现它具有多种致病因子,是导致人类急性肠道疾病和皮肤炎症的主要病原菌<sup>[10]</sup>,传播途径很多种易引起继发性感染和医源性感染,而铜绿假单胞菌污染的主要原因是包装用桶的消毒不彻底造成的,因此必须重点加强铜绿假单胞菌的检测,同时应该提醒桶装饮水的生产厂家要做好包装用桶的严格消毒,这是保障水的卫生质量的重要环节,也是对广大消费者健康利益的重要保证,同时在选购桶装饮用水时也应选择生产规范,卫生质量相对有保证的正规厂家。

温州市各类桶装饮用水各个季度中第二、三季度卫生微生物污染最严重,说明夏秋季节是菌落总数、大肠菌群、铜绿假单胞菌污染和增值比较高的季节,同时桶装饮用水均有一定的保质期,因此提倡广大市民减短饮用时间和煮沸以后再饮用。

温州不同地区桶装饮用水超标率地区之间有明显差异,建议温州地区有关部门对生产桶装饮用水的企业应该加强日常监督与管理,同时加强人员卫生知识培训,提高卫生意识。督促改进和配备生

产车间无菌净化消毒设施,改进和提升生产工艺,完善和提升管理水平,采用HACCP控制手段,把出厂检验质量关,给市民提供合格的产品。

而各类桶装饮用水中卫生微生物污染都比较严重,说明桶装饮用水在水处理工艺、容器、贮存、运输销售等多个环节中都存在微生物污染和再污染的问题,但是水处理工艺中微生物污染是影响桶装饮用水卫生质量的关键环节。桶装饮用水的水源水多来自自来水,水源相对安全,水处理工艺也比较简单。因此,微生物污染来源可能包括灌装间的环境卫生和空气洁净度(包括空气中菌落总数),工作人员个人卫生,空桶、桶盖的清洗和消毒不彻底和质量欠佳,部分厂家灌装工艺落后,造成包装密封不严、松动渗水等,导致处理后水受到污染,销售点条件简陋,人员素质较低,均可导致桶装水受到二次污染,必须通过加强监督和企业自身的努力,使以后温州地区桶装饮用水的合格率明显提高,使该地区的桶装饮用水生产走上健康发展之路。

(志谢 感谢本中心营养与食品所全体人员和温州市各县(市、区)疾病预防控制中心相关人员对本次桶装饮用水监测的大力支持)

### 参考文献

- [1] 刘艳秋,王玉国,姜文军,等. 敦化市瓶(桶)装饮用水水质卫生状况分析[J]. 疾病监测与控制, 2013, 7(12): 756-757.
- [2] 刘建琪,王岚,刘运芝,等. 2006—2009年湖南省桶装饮用水微生物检验结果分析[J]. 实用预防医学, 2011, 18(9): 1682-1684.
- [3] 王秀茹. 预防医学微生物学及检验技术[M]. 北京:人民卫生出版社, 689-694.
- [4] 中华人民共和国卫生部. GB 4789. 2—2010 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.
- [5] 中华人民共和国卫生部. GB 4789. 3—2010 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.
- [6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 8538—2008 饮用天然矿泉水检验方法[S]. 北京:中国标准出版社, 2008.
- [7] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 8537—2008 饮用天然矿泉水[S]. 北京:中国标准出版社, 2008.

- [ 8 ] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB 17324—2003 瓶装饮用纯净水卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [ 9 ] 傅小红, 章丹阳, 沈玄艺. 2006—2007 年宁波市桶装饮用水卫

生细菌检测及分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2008, 18(5): 883-885.

- [10] 徐建国, 阙飙, 张建中, 等. 现场细菌学[M]. 科学出版社, 2011: 721-727.

## 调查研究

# 食用植物油中过氧化值和黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 调查

李涛, 王明月, 周慧玲, 杨春亮

(中国热带农业科学院农产品加工研究所, 广东 湛江 524001)

**摘要:**目的 通过检测食用油的过氧化值、黄曲霉毒素 B<sub>1</sub>, 了解餐饮业食用油的使用情况。方法 在市县地区采集具有代表性的样品共 150 个, 过氧化值按照 GB/T 5009.37—2003 方法检测, 黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 按照 GB/T 5009.23—2003 方法检测。结果 过氧化值合格率为 100%, 黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 检测情况为: 煎炸油合格率 91.7%, 花生油合格率 89.3%, 调和油、菜籽油、大豆油、棕榈油合格率 100%。煎炸油、花生油黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 检测值范围为 1.00~21.6 μg/kg、0.80~40.4 μg/kg。结论 食用油的原料质量要严格管控, 防止污染, 杜绝黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 的产生。

**关键词:** 食用植物油; 过氧化值; 黄曲霉毒素 B<sub>1</sub>; 检测; 食品污染物

中图分类号: R155; Q939.5 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)S-0035-03

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.S.011

## Detection and analysis of edible oil peroxide value and aflatoxin B<sub>1</sub>

LI Tao, WANG Ming-yue, ZHOU Hui-ling, YANG Chun-liang

(Agriculture Products Processing Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agriculture Science, Guangdong Zhanjiang 524001, China)

**Abstract: Objective** By detecting edible oil that the peroxide value and the aflatoxin B<sub>1</sub>, to understand the usage situation of edible oils in catering. **Methods** The 150 representative samples were collected in the cities extensive, the samples detected according to peroxide value GB/T 5009.37-2003 and the aflatoxin B<sub>1</sub> GB/T 5009.23-2003. **Results** The pass rate of peroxide value is 100%. The situation of the aflatoxin B<sub>1</sub> detecting: the pass rate of frying oil is 91.7%, the pass rate of peanut oil is 89.3%, the pass rate of blend oil, rapeseed oil, soybean oil and palm oil are all 100%, the aflatoxin B<sub>1</sub> detecting range of frying oil and peanut oil are 1.00-21.6 μg/kg and 0.80-40.4 μg/kg respectively. **Conclusion** The raw material quality of edible oil need to control strictly, reduce the chance of contamination and the production of the aflatoxin B<sub>1</sub>.

**Key words:** Edible vegetable oil; peroxide value; aflatoxin B<sub>1</sub>; detection; food contaminants

过氧化值和黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 是食用油理化检验项目中的 2 项重要指标。其中, 过氧化值是指油脂遇光、热、空气中的氧以及油脂中自身的水分和脂肪酶的作用, 把油脂分解成酸、酮类和氧化物等<sup>[1]</sup>。

因此, 过氧化值能够反应食用油的新鲜程度, 是国家标准中强制性检测项目<sup>[2]</sup>。

黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 具有强烈的毒性, 是人类健康危害极为突出的一类霉菌毒素, 对动物和人体产生强烈的肝毒性、致突变性、免疫抑制和致癌性, 被世界卫生组织(WHO)国际癌症研究机构列为 I 类致癌物<sup>[3]</sup>。黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 容易污染的食物主要是花生、玉米、稻谷等粮油食品。黄曲霉毒素耐热, 280℃才可裂解, 一般烹调加工温度下难以破坏。黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 是体现食用油安全的一项重要检测项目。

收稿日期: 2015-04-13

基金项目: 农业部农产品质量安全监管(风险评估)项目(GJFP201411)

作者简介: 李涛 女 助理研究员 研究方向为食品理化分析

E-mail: li.taor@163.com

通讯作者: 杨春亮 男 研究员 研究方向为农产品质量安全研究

E-mail: zjyangcl@126.com