

2012~2015年贵州省餐饮服务食品中色素检测结果分析

杨娟艳^{1,2}, 杨园园², 王本江², 黄旭玮², 高源², 许乾丽^{2*}

(1. 贵阳中医学院, 贵阳 550002; 2. 贵州省食品药品检验所, 贵阳 550004)

摘要: 目的 对贵州省餐饮服务食品中柠檬黄、诱惑红、日落黄、胭脂红和苏丹红5种色素进行检测与分析, 掌握我省餐饮食品安全状况。**方法** 根据 GB/T 5009.35-2003《食品中合成着色剂的测定》, SN/T 1743-2006《食品中诱惑红、酸性红、亮蓝、日落黄的含量检测 高效液相色谱法》和 GB/T 19681-2005《食品中苏丹红染料的检测方法 高效液相色谱法》, 对 2012~2015 年贵州省餐饮服务食品中 5 种色素进行检测, 按 GB/2760-2011《食品添加剂使用卫生标准》和《食品中可能违法添加非食用物质名单》判断是否合格。**结果** 3054 批食品中, 柠檬黄、诱惑红、日落黄、胭脂红和苏丹红的合格率分别为 95.6%、99.1%、98.5%、99.3% 和 100%。**结论** 贵州省 4 年内餐饮服务食品中色素的总体安全状况较好。

关键词: 餐饮食品; 柠檬黄; 诱惑红; 日落黄; 胭脂红; 苏丹红

Analysis on the detection results of pigments in catering food of Guizhou province in 2012~2015

YANG Juan-Yan¹, YANG Yuan-Yuan², WANG Ben-Jiang², HUANG Xu-Wei², GAO Yuan², XU Qian-Li^{2*}

(1. Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China; 2. Guizhou Province of Food and Drug Inspection Institute, Guiyang 550004, China)

ABSTRACT: Objective To analyze the detection results of 5 kinds of pigments including lemon yellow, allura red, sunset yellow, carmine and tonyred in the catering services food of Guizhou province, and master the food safety situation of Guizhou province. **Methods** According to GB/T 5009.35-2003 *Determination of synthetic colorants in food*, SN/T 1743-2006 *Determination of allure red AC, carmosine, brilliant blue FCF, sunset yellow FCF in food-High performance liquid chromatographic method* and GB/T 19681-2005 *Detection method of tonyred dyes in food-High performance liquid chromatographic method*, the detection results of 5 kinds of pigments in catering services food of Guizhou province in 2012~2015 were analyzed. According to GB/2760-2011 *Standards for use of food additives* and *The list of non-food substances which may be illegal to add in food*, the results were determined whether qualified or not. **Results** For the detected 3054 batches of food, the qualified rates of lemon yellow, allura red, sunset yellow, carmine and tonyred were 95.6%, 99.1%, 98.5%, 99.3% and 100%, respectively. **Conclusion** As a whole, the situation of pigment used in catering services food is better in Guizhou province within 4 years.

KEY WORDS: catering food; lemon yellow; allura red; sunset yellow; carmine; tonyred

基金项目: 贵州省科技厅课题(黔科平台[2012]4001、黔科和 SY 字[2011]3090 号)、国家局餐饮服务食品安全标准制定项目

Fund: Supported by Guizhou Province Department of Project (Guizhou Branch Platform [2012]4001, Guizhou Branch SY Word[2011]3090) and Country Catering Service Project Formulating Food Safety Standards

*通讯作者: 许乾丽, 硕士, 主任药师, 主要研究方向为食品药品质量研究, E-mail: 1500368608@qq.com

*Corresponding author: XU Qian-Li, Master, Chief Pharmacist, Guizhou Provincial of Food and Drug Inspection Institute, No.142, Shibe Road, Guiyang 550004, China. E-mail: 1500368608@qq.com

1 前言

食品是人们每天生活的必需品,随着生活水平的提高,人们不仅注重口味,更注重其外观色泽。食物颜色是辨别和衡量食物新鲜程度的指标^[1]。色素分为天然色素和合成色素,天然色素无毒无害,但不稳定、溶解性差,易褪色^[2,3];柠檬黄、诱惑红、日落黄、胭脂红和苏丹红等属于合成色素,色彩鲜艳、稳定性好且成本低^[4-7],它们的原料是煤焦油产物,含有砷、铅和铜苯等有害物质^[8],长期使用会对人体的肝、肾功能带来伤害^[9],一些不法分子为了降低生产成本、保持食品外观色泽,违法添加合成色素,给消费者的健康带来了极大隐患。

GB/T 5009.35-2003《食品中合成着色剂的测定》^[10]、SNT1743-2006《食品中诱惑红、酸性红、亮蓝、日落黄的含量检测 高效液相色谱法》^[11]和 GB/T 19681-2005《食品中苏丹红染料的检测方法 高效液相色谱法》^[12]中规定了食品中柠檬黄、胭脂红、日落黄、诱惑红和苏丹红等色素的检测方法,GB 2760-2011《食品添加剂使用卫生标准》^[13]和《食品中可能违法添加非食用物质名单》中规定,非发酵豆制品、自制熟肉和泡菜等食品中不得检出以上 5 种色素。

据调查,很多饮料及食品中均有合成色素超标的现象,2013 年潍坊市饮料、雪糕和果冻中食品添加剂含量调查分析中合成色素的超标率达 8.3%^[14],张怡等^[15]报道超市、集贸市场熟肉制品中合成色素含量检出情况也不容乐观。

目前合成色素的检测方法主要有薄层色谱法^[16]和高效液相色谱法^[17,18],其检测的不确定度分析也有报道^[19,20]。为了解贵州省餐饮服务中合成色素的使用情况,加强食品的卫生监督管理,掌握我省食品安全状况,本研究针对非发酵豆制品、自制熟肉、面条类、腊肉制品、泡菜、粗粮馒头、辣椒制品和火锅底料 10 个食品类进行检测并对结果进行分析。

2 材料与方法

2.1 样品来源

2012~2015 年抽检贵州省 9 个市(州)不同类型餐馆中的食品,主要包括非发酵豆制品、面条类和熟肉制品等 9 个品种,共采集 3054 批。

2.2 仪器及试剂

LC-20A 高效液相色谱仪(日本岛津公司); DK-98-II A 恒温水浴锅(天津市泰斯特仪器有限公司); TALBOYS 涡旋震荡机(美国亨利特里姆有限公司)。

乙酸铵为色谱纯(美国 Mreda 公司); 甲醇(色谱纯,美国 Tedia 试剂公司); 氨水(分析纯,重庆川东化工(集团)有限公司),水为超纯水。

2.3 检测项目及方法

按表 1 以及相关文献的检测方法,对柠檬黄、胭脂红、日落黄、诱惑红和苏丹红进行测定,各检测项目的检测方法、限量值见表 1。

2.4 质量控制

用加标回收试验、多批样品测定等方式进行内部质量控制。参加国际能力比对活动,2012~2015 年参加 FAPAS (Food Analysis Performance Assessment Scheme, 食品分析实验室质量评估体系)和 LGC(Laboratory of the Government Chemist, 英国政府化学家实验室)共 5 轮,涉及 25 个项目,全部获得满意结果。5 种色素回收率范围为 96.7%~98.8%,结果见表 2。

2.5 判定依据

依据 GB 2760-2011《食品添加剂使用卫生标准》、《食品中可能违法添加非食用物质名单》判断样品是否合格,各检测指标如有 1 项高于限量值,即判定为不合格,限量值见表 1。

表 1 6 种色素的检测方法和限量值
Table 1 Detection methods and limits of 6 kinds of pigments

检测项目	检测方法	限量值
柠檬黄、胭脂红、日落黄	GB/T 5009.35-2003《食品中合成着色剂的测定》	不得检出
诱惑红	《SNT 1743-2006 食品中诱惑红、酸性红、亮蓝、日落黄的含量检测 高效液相色谱法》	不得检出
苏丹红	《GB/T 19681-2005 食品中苏丹红染料的检测方法 高效液相色谱法》	不得检出

表 2 6 种色素的回收率试验结果^[17]
Table 2 Recovery rates of 6 kinds of pigments

化合物	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
柠檬黄	2.43	97.9	0.9
诱惑红	4.22	97.6	1.7
日落黄	7.73	98.8	1.9
胭脂红	4.04	96.3	2.0
苏丹红	3.37	96.7	1.7

3 结果

3.1 2012~2015 年贵州省餐饮服务食品中 5 种色素检测结果

对非发酵豆制品、自制熟肉、面条类、腊肉制品、泡菜、粗粮馒头、辣椒制品和火锅底料中的柠檬黄、诱惑红、日落黄、胭脂红和苏丹红进行检测, 3054 批样品中柠檬黄、诱惑红、日落黄、胭脂红和苏丹红的合格率分别为 95.6%、99.1%、98.5%、99.3%和 100%。结果表明, 贵州省近几年来餐饮服务食品的总体卫生质量较为乐观。柠檬黄、诱惑红、日落黄和胭脂红的检测结果见表 3。

3.2 5 种色素检测结果分析

3.2.1 柠檬黄检测结果分析

对 6 类共 2068 批食品中的柠檬黄进行检测, 合格率为 95.6%。其中泡菜和粗粮馒头中无添加柠檬黄现象,

不合格品种分别为非发酵豆制品、自制熟肉、面条类和腌腊制品, 非发酵豆制品中有 1 批样品不合格, 检出量为 29 mg/kg, 自制熟肉、面条类和腌腊制品中检出柠檬黄的含量范围分别是 0.30~20 mg/kg、0.26~44 mg/kg 和 1.5~4.4 mg/kg。柠檬黄可用于果汁饮料、果冻等食物, 其用量有严格限制。一些不法分子为了谋取利润, 在面条类中添加柠檬黄冒充鸡蛋面, 其次熟肉制品、腌腊制品和非发酵豆制品中为了增加黄色的外在感官, 也添加了柠檬黄。

3.2.2 诱惑红检测结果分析

对 8 类共 1657 批食品中的诱惑红进行检测, 合格率为 99.1%。自制熟肉、火锅底料、蘸料、腊肉制品、面条类和粗粮馒头中均无添加诱惑红现象, 一些不法商贩为了增强辣椒红色的外观, 向辣椒制品中加入诱惑红, 以次充好, 因此辣椒制品中检出诱惑红的含量较高, 泡菜次之, 检出诱惑红的含量范围分别是 0.0020~2570 mg/kg 和 2.3~6.6 mg/kg。

3.2.3 日落黄检测结果分析

对 6 类共 1646 批食品中的日落黄进行检测, 合格率为 98.5%。面条类和粗粮馒头中均无添加日落黄现象, 某些商家为吸引顾客, 为使食品色泽鲜艳, 在一些食品中超量使用日落黄, 因此, 非发酵豆制品、自制熟肉、腌腊制品和泡菜中均存在日落黄超标现象。非发酵豆制品中有一批样品不合格, 检出量为 0.58 mg/kg, 自制熟肉、腌腊制品和泡菜中检出日落黄的含量范围分别是 1.4~206 mg/kg、0.70~83 mg/kg 和 2.7~4.3 mg/kg。

表 3 2012~2015 年贵州省餐饮服务食品中 4 种色素检测结果(n=2)
Table 3 Detection results of 4 kinds of pigment in food and beverage of Guizhou province in 2012~2015(n=2)

食品	柠檬黄				诱惑红				日落黄				胭脂红			
	不合 格数	含量范 围 mg/kg	抽检 批数	合格率 (%)	不合 格数	含量范 围 mg/kg	抽检 批数	合格率 (%)	不合 格数	含量范 围 mg/kg	抽检 批数	合格率 (%)	不合 格数	含量范 围 mg/kg	抽检 批数	合格率 (%)
非发酵 豆制品	1	29	465	99.8			无		1	0.58	465	99.8			无	
自制熟肉	14	0.30~20	458	96.9	0	-	458	100	15	1.4~206	458	96.7	3	1.4~3.0	276	98.6
面条类	75	0.26~44	513	85.4	0	-	91	100	0	-	91	100	0	-	91	100
腊肉制品	2	1.5~4.4	100	98	0	-	100	100	7	0.70~83	100	93	5	1.4~3.6	100	95
泡菜	0	-	432	100	10	2.3~6.6	432	97.7	2	2.7~4.3	432	99.5	0	-	432	100
粗粮馒头	0	-	100	100	0	-	100	100	0	-	100	100	0	-	100	100
辣椒制品			无		5	0.0020~2570	276	98.2			无		4	0.020~0.56	276	98.6
火锅底料			无		0	-	200	100			无		0	-	200	100
合计	92		2068	95.6	15		1657	99.1	25		1646	98.5	12		1657	99.3

注:“-”为未检出

3.2.4 胭脂红检测结果分析

对8类共1657批食品中胭脂红进行检测,合格率为99.3%。火锅底料、蘸料、泡菜、面条类和粗粮馒头中均没有添加胭脂红,不合格品种分别是自制熟肉、辣椒制品和腊肉制品,检出胭脂红的含量范围分别是1.4~3.0 mg/kg、0.02~0.56 mg/kg和1.4~3.6 mg/kg。胭脂红是水溶性色素,耐光耐热性强,着色力强,配色方便^[21],在食品生产加工企业被广泛使用,可能是导致自制熟肉、辣椒制品和腌腊制品中胭脂红超标的原因。

3.2.5 苏丹红检测结果分析

对4年内的辣椒制品、火锅底料和蛋类共986批食品中的苏丹红进行检测,合格率为100%。辣椒制品、火锅底料和蛋类中均没有检出苏丹红。

3.3 不合格产品原因分析

在非发酵豆制品中添加柠檬黄和日落黄,可使非发酵豆制品更加趋向于本身具有的淡黄白色的色泽,而熟肉制品和腌腊制品由于味道独特,深受贵州、四川和重庆等人民的喜爱,为了吸引大众的眼球,保持其色泽,在生产加工过程中加入了柠檬黄、日落黄和胭脂红等人工合成色素。所有品种中面条的合格率最低,仅有85%,生产商在面条中添加柠檬黄可以冒充鸡蛋面,颜色更加鲜艳,消费者更容易购买。另外,一些商贩为了节省腌制时间,使颜色更加鲜亮,吸引更多消费者,在泡菜中加入日落黄和诱惑红。质量不好的辣椒,颜色不够鲜亮,为了吸引买主眼光,不法商家添加胭脂红和诱惑红等非食用着色剂染色。

4 结论与建议

胭脂红、柠檬黄和日落黄等合成色素禁止用于肉类加工品、调味品、婴幼儿食品、饼干等食物中^[22],从本次试验结果来看,贵州省2012~2015年餐饮服务食品中合成色素使用的总体状况较好,但也均存在不同程度的滥用现象,这对消费者的身体健康造成了损害。针对这一现象,当前学者应该致力于寻找具有营养价值、药用功效、食用安全的天然色素,尽管生产成本高,但更利于消费者的食用安全。

鉴于上述检测结果,食品监督管理部门应加强对食品生产企业的管理,督促企业规范加工环节,加大对食品中色素的监测力度;食品生产企业应增强社会责任感,遵守法律法规,坚决杜绝非食用物质的添加及食品添加剂的滥用。

参考文献

- [1] Dufosse L. Microbial production of food grade pigments [J]. Food Technol Biotechnol, 2006, 44(3): 313-321.
- [2] 刘泰然, 赵海燕, 罗仁才. 高效液相色谱法测定保健食品中8种合成色素[J]. 中国卫生检验杂志, 2014, 24(6): 816-823.
- [3] Liu TR, Zhao HY, Luo RC. Determination of 8 kinds of synthetic colourants in health foods by HPLC [J]. China J Health Lab Technol, 2014, 24(6): 816-823.
- [4] 朱洪波, 巩江, 倪士峰, 等. 食用天然色素的化学成分及保健作用研究概况[J]. 西北药学杂志, 2010, (4): 156-158.
- [5] Zhu HB, Gong J, Ni SF, et al. Study on chemical composition and health function of edible natural pigment [J]. Northwest Pharm J, 2010, (4): 156-158.
- [6] 鄢兵, 胡俊, 张云伟, 等. 超高效液相色谱法快速测定膨化食品中7种人工合成色素[J]. 中国卫生检验杂志, 2014, 24(2): 194-197.
- [7] Yan B, Hu J, Zhang YW, et al. Determination of 7 synthetic pigment in puffed foods by ultra performance liquid chromatography [J]. China J Health Lab Technol, 2014, 24(2): 194-197.
- [8] 成黎. 天然食用色素的特性、应用、安全性评价及安全控制[J]. 食品科学, 2012, 33(23): 399-403.
- [9] Cheng L. Characteristics, application, safety evaluation and safety control of natural food pigment [J]. Food Sci, 2012, 33(23): 399-403.
- [10] 李可欣, 潘晓军, 茅周祎, 等. 饮料中柠檬黄色素的研究进展[J]. 饮料工业, 2015, 18(6): 37-39.
- [11] Li KX, Pan XJ, Mao ZY, et al. The research progress of tartrazine in Beverage [J]. Bever Ind, 2015, 18(6): 37-39.
- [12] 成翔, 代汉慧, 陈冬东. 六种着色剂毒性研究进展[J]. 检验检疫学刊, 2009, 2(19): 71-73.
- [13] Cheng X, Dai HH, Chen DD. Research progress on the toxicity of six kinds of colorants [J]. J Inspect Quarant, 2009, 2(19): 71-73.
- [14] 李家玉, 王海斌, 林志华, 等. 合成色素的危害及其分析方法[J]. 中国园艺文摘, 2009, (10): 165-167.
- [15] Li JY, Wang HB, Lin ZH, et al. Harm of synthetic pigment and its analytical method [J]. Chin Horticul Abstr, 2009, (10): 165-167.
- [16] 邵仕萍, 奚星林, 陈洁贞, 等. 饮料和糖果中5种非法添加色素的检测[J]. 食品科学, 2011, 32(4): 189-192.
- [17] Shao SP, Xi XL, Chen JZ, et al. Determination of 5 kinds of illegally-added colorants in drink and candy [J]. Food Sci, 2011, 32(4): 189-192.
- [18] GB/T 5009.35-2003 食品中合成着色剂的测定[S].
- [19] GB/T 5009.35-2003 Determination of synthetic colorants in food [S].
- [20] SN/T 1743-2006, 食品中诱惑红、酸性红、亮蓝、日落黄的含量检测 高效液相色谱法[S].
- [21] SN/T 1743-2006 Determination of allure red AC, carmosine, brilliant blue FCF, sunset yellow FCF in food-High performance liquid chromatographic method [S].
- [22] GB/T 19681-2005 食品中苏丹红染料的检测方法 高效液相色谱法[S].
- [23] GB/T 19681-2005 Detection method of tonyred dyes in food-High performance liquid chromatographic method [S].
- [24] GB/T 2760-2011 食品添加剂使用卫生标准[S].
- [25] GB/T 2760-2011 Standards for use of food additives [S].
- [26] 马淑青, 王丹, 王慧. 2013年潍坊市饮料、雪糕和果冻中食品添加剂含量调查分析[J]. 实用预防医学, 2014, 21(11): 1346-1347.
- [27] Ma SQ, Wang D, Wang H. Weifang city investigation and analysis of food additives in drinks, ice cream and jelly in 2013 [J]. Pract Prev Med, 2014, 21(11): 1346-1347.
- [28] 张怡, 王伟华, 王淑虹, 等. 超市、集贸市场熟肉制品中合成色素含量检出情况[J]. 实用预防医学, 2015, 22(12): 1494-1495.

- Zhang Y, Wang HW, Wang SH, *et al.* Detection of pigment content of cooked me at products in the market and supermarket [J]. *Pract Prev Med*, 2015, 22(12): 1494-1495.
- [16] 王祥红, 谢培山. 射干伪品中柠檬黄与日落黄的研究[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2012, 18(14): 108-110.
- Wang XH, Xie PS. Study of lemon yellow and sunset yellow in Adulterants *Rhizoma Belamcandae* [J]. *Chin J Experim Tradit Med Formulae*, 2012, 18(14): 108-110.
- [17] 胡立立, 杨蝉, 史蕙, 等. HPLC-DAD 法测定粗粮馒头中 6 种合成色素 [J]. *食品科学*, 2014, 35(2): 222-226.
- Hu LL, Yang C, Shi H, *et al.* Determination of six kinds of synthetic pigments in chinese steamed bread of coarse grains by high performance liquid chromatography with diode array detection [J]. *Food Sci*, 2014, 35(2): 222-226.
- [18] 杨勇, 罗奕, 吴琳琳, 等. HPLC-DAD 法测定馒头中喹啉黄、食用绿 S 和亮绿 3 种色素含量的研究[J]. *粮油食品科技*, 2015, 23(6): 71-75.
- Yang Y, Luo Y, Wu LL, *et al.* Study on determination of 3 kinds of pigment content of yellow, green in steamed bread by HPLC [J]. *Grain Oil Food Sci Technol*, 2015, 23(6): 71-75.
- [19] 杨微微, 王俪瓯, 许乾丽, 等. 高效液相色谱法测定面条中柠檬黄、日落黄含量的不确定度分析[J]. *食品安全质量检测学报*, 2014, 5(7): 2208-2214.
- Yang WW, Wang LO, Xu QL, *et al.* Uncertainty analysis determination of citrine and sunset yellow in noodle by HPLC [J]. *J Food Saf Qual*, 2014, 5(7): 2208-2214.
- [20] 王俪瓯, 杨微微, 胡立立, 等. HPLC-DAD 法测定馒头中胭脂红 诱惑红的含量测定的不确定度评定[J]. *安徽农业科学*, 2014, 42(24): 8367-8369.
- Wang LO, Yang WW, Hu LL, *et al.* Uncertainty analysis determination of carmina and temptation in steamed bread by high performance liquid chromatography(HPLC) with diode array detection(DAD) [J]. *J Anhui Agric Sci*, 2014, 42(24): 8367-8369.
- [21] 蔡智鸣, 曾盈, 史馨, 等. 上海市售食品中人工合成色素胭脂红的 HPLC 测定[J]. *同济大学学报*, 2006, 27(2): 78-80.
- Cai ZM, Zeng Y, Shi X, *et al.* HPLC determination of artificial synthetic pigment in food of Shanghai city [J]. *J Tongji Univ*, 2006, 27(2): 78-80.
- [22] 千雅平, 申秀英, 许晓路, 等. 食用色素及其应用现状[J]. *生物学教学*, 2006, 31(1): 5-7.
- Qian YP, Sheng XY, Xu XL, *et al.* Edible pigment and its application [J]. *Biology Teaching*, 2006, 31(1): 5-7.

(责任编辑: 姚 菲)

作者简介



杨娟艳, 硕士, 主要研究方向为食品药品质量研究。

E-mail: 1274191418@qq.com



许乾丽, 硕士, 主任药师, 主要研究方向为食品药品质量研究。

E-mail: 1500368608@qq.com