

2017年广东省餐饮服务煎炸过程用油质量分析

洪泽淳, 汪廷彩, 熊含鸿, 陈思敏, 简德威, 孙明蔚, 张 静,
胡文敏, 黎佩锦, 雷 毅, 梁旭霞*

(广东省食品检验所, 广州 510435)

摘 要: **目的** 了解广东省各地市不同餐饮服务单位煎炸过程用油的质量状况。**方法** 在广东省各地市的餐饮单位随机抽取煎炸过程用油样品 306 批次, 根据 GB 5009.229-2016《食品安全国家标准 食品中酸价的测定》、GB 5009.202-2016《食品安全国家标准 食用油中极性组分(PC)的测定》和 GB 5009.27-2016《食品安全国家标准 食品中苯并(a)芘的测定》对其进行检测, 检测项目为酸价、极性组分和苯并(a)芘。按 GB 7102.1-2003《食用植物油煎炸过程中的卫生标准》和 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》判定是否合格。**结果** 总合格率为 98.7%, 酸价、极性组分和苯并(a)芘的合格率分别为 99.7%、99.0%和 100%。**结论** 2017 年广东省餐饮服务单位煎炸过程用油的总体质量水平较好, 但仍有一些食品安全风险问题, 建议相关部门加强食品安全监督工作。

关键词: 煎炸过程用油; 酸价; 极性组分; 苯并(a)芘

Quality analysis of catering service frying oil in Guangdong province in 2017

HONG Ze-Chun, WANG Ting-Cai, XIONG Han-Hong, CHEN Si-Min, JIAN De-Wei,
SUN Ming-Wei, ZHANG Jing, HU Wen-Min, LI Pei-Jin, LEI Yi, LIANG Xu-Xia*

(Guangdong Institute for Food Inspection, Guangzhou 510435, China)

ABSTRACT: Objective To investigate the quality condition of frying oil in different catering service units in Guangdong province. **Methods** Totally 306 batches of frying oil samples from catering units in different cities of Guangdong Province were randomly selected and detected according to the methods stipulated by GB 5009.229-2016 *National food safety standard-Determination of acid in foods*, GB 5009.202-2016 *National food safety standard-Determination of polar components (PC) in edible oils* and GB 5009.27-2016 *National food safety standard-Determination of benzo(a)pyrene in foods*. The detecting projects included acid value, polar components and benzopyrene. According to the GB 7102.1-2003 *Hygienic standards in the frying of edible vegetable oils* and GB 2762-2017 *National food safety standard-Limit of contaminants in food*, all the results were decided whether it was qualified or not. **Results** The total qualified rate was 98.7%, the qualified rate of acid value, polar components, and benzopyrene was 99.7%, 99.0% and 100%, respectively. **Conclusion** The quality total level of catering service units of Guangdong province is good in 2017. However, there are still some problems, and the related department should enhance the supervision work of food safety.

基金项目: 广东省食品药品监督管理局科技创新项目(2018TDB11, 2018ZDZ06)

Fund: Support by the Science and Technology Innovation Project of Guangdong Food and Drug Administration (2018TDB11, 2018ZDZ06)

***通讯作者:** 梁旭霞, 博士, 主任技师, 主要研究方向为食品理化检验与食品安全。E-mail: liangxuxia@126.com

***Corresponding author:** LIANG Xu-Xia, Ph.D, Chief Technician, Guangdong Institute of Food Inspection, Guangzhou 510435, China. E-mail: liangxuxia@126.com

KEY WORDS: frying oil; acid value; polar components; benzopyrene

1 引言

煎炸是餐饮行业中一种基本的烹饪手段,煎炸食品因其特有的色、香、味受到广大消费者的喜爱。然而煎炸食品存在着许多的健康风险,高温煎炸过程中的油脂会发生热分解、热氧化、热聚合、热水解等一系列复杂化学反应,使其在酸价、过氧化值等指标发生变化,长期反复煎炸的油脂会产生极性组分、多环芳烃类化合物等,这些有害成分吸附在煎炸食品上,直接影响到煎炸食品的品质与营养,长期食入不适当的煎炸食品会给人体健康带来危害^[1-3]。动物实验表明,反复使用的煎炸油具有致突变、致癌作用,会使动物出现肝肿大、免疫功能下降、生育障碍等症状^[4,5]。

酸价是脂肪中游离脂肪酸含量的标志,可作为脂肪酸败的指标。在一般情况下,酸价略有升高不会对人体的健康产生损害。但如果酸价过高,则会导致人体肠胃不适、腹泻并损害肝脏^[6,7]。极性组分是食用油在煎炸食品的工艺条件下发生劣变,甘油三酯生成热氧化、热聚合、水解等反应产物的总称^[8]。煎炸油中的极性组分是衡量油脂质量的一个指标,可以帮助判定油脂是否达到了煎炸寿命。极性组分在油脂中积聚会导致油脂的功能、感官和营养价值品质发生变化,人体食用后会对于肝脏和酶系统有重大破坏,甚至诱发细胞癌变^[9,10]。多环芳烃类化合物也是煎炸油中主要的有害成分,它能参与机体的代谢作用,性质稳定难以降解,对人体有致癌、致畸和致突变等危害^[5]。流行病学研究表明,人体胃癌的发生与食品中的多环芳烃存在一定的关系^[11]。苯并(a)芘是一种具有强致癌作用的多环芳烃类化合物,作为测定多环芳烃的指标化合物^[5,12]。

近年来,随着食品安全意识的普及,煎炸油及煎炸食品的质量安全越来越受到消费者的重视,高质量的煎炸食品不仅要口感美味,更要安全营养。针对餐饮行业中商家为了降低成本,存在将煎炸油长时间反复使用的情况,本研究以广东省21个地市的餐饮服务煎炸过程用油为调查对象,以酸价、极性组分、苯并(a)芘为指标,采用国标规定的方法对其进行检测,按卫生及污染物限量标准进行分析,以便了解广东省餐饮服务环节中煎炸过程用油的质量安全水平,加强餐饮行业的监管,保障广大消费者的饮食安全。

2 材料与方法

2.1 仪器与试剂

Prominence UFLCXR 高效液相色谱仪(配有荧光检

测器,日本岛津公司); 794/730 自动电位滴定仪(瑞士万通中国有限公司); EOPC-SEP 全自动食用油极性组分分离系统(天津博纳艾杰尔科技有限公司); Reeko AutoEVA-60 型氮吹仪(睿科仪器有限公司); RV 10 Auto control 旋转蒸发仪、Vortex Genius3 型漩涡混匀器(德国 IKA 公司); LE303E 电子天平(梅特勒托利多仪器上海有限公司); ED115 电热鼓风干燥箱(德国 Binder 公司)。

正己烷、乙、二氯甲烷、甲苯(色谱纯,默克股份两合公司); 乙醚、石油醚(分析纯,天津市百世化工有限公司); 异丙醇(分析纯,广州化学试剂厂)。

2.2 样品来源

2017 年 10~12 月在广东省各地市餐饮服务单位随机采集使用中的煎炸过程用油,每批次采集的样品量不少于 1.5 kg; 采样范围覆盖全省 21 个地级市,区域覆盖率 100%,共采集 306 批次样品; 采样场所涉及 271 家餐饮服务单位,包括各地近年网络订餐消费量大、人气高的火锅店、烤鱼店、川菜馆、湘菜馆等; 按经营规模分为 4 类: 特大型、大型、中型和小型餐馆。

2.3 检测项目与检测方法

检测项目侧重风险较高、业内比较关注的理化、污染物指标,包括酸价、极性组分、苯并(a)芘,分别依据 GB 5009.229-2016^[13]、GB 5009.202-2016^[14]、GB 5009.27-2016^[15]进行测定。

2.4 判断依据

酸价、极性组分按 GB 7102.1-2003《食用植物油煎炸过程中的卫生标准》^[16]进行判定,煎炸油中酸价 ≤ 5 mg/g,极性组分 $\leq 27\%$; 苯并(a)芘按 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》^[17]进行判定,油脂中苯并(a)芘 ≤ 10 $\mu\text{g/kg}$,测定结果超出国家限量标准判定为超标; 样品中任何一项指标不符合标准规定,即判定为不合格样品。

2.5 质量控制措施

实验过程通过采用平行双样、标准物质法、样品复测、加标回收实验,确保检测结果的准确性。

2.6 数据统计分析

采用 SPSS 19.0 进行统计分析,检测值低于检出限时描述为“未检出”,当“未检出”数据比例 $< 60\%$ 时,未检出数据用 1/2 LOD(limit of detection, 检出限)值替换; 当未检出数据比例 $\geq 60\%$ 时,则用 LOD 值替换^[18,19]。对数据用平均值、 P_{50} 、最大值、超标率等统计量进行描述,对超标率

表 1 2017 年广东省餐饮煎炸过程用油质量检验结果
Table 1 Results of frying oil in catering service units of Guangdong province in 2017

检验项目	样品数/批次	平均值	P_{50}	最大值	标准差	超标数/批次	合格率/%	标准值
苯并(a)芘	306	0.6 $\mu\text{g/kg}$	ND	7.7 $\mu\text{g/kg}$	0.5 $\mu\text{g/kg}$	0	100	$\leq 10 \mu\text{g/kg}$
酸价	306	0.45 mg/g	0.28 mg/g	7.80 mg/g	0.61 mg/g	1	99.7	$\leq 5 \text{ mg/g}$
极性组分	306	13.7%	12.0%	49.9%	5.9%	3	99.0	$\leq 27\%$
合计	306					4	98.7	

的差异性进行两两比较的 χ^2 检验, 对检验项目间的相关性采用 Pearson 相关分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果与分析

3.1 煎炸用油质量总体情况

本次调查在广东省 21 个地级市餐饮服务单位共采集煎炸用植物油 306 批次, 总合格率为 98.7%(4/306), 情况良好。项目苯并(a)芘合格率为 100%; 酸价有 1 批次样品不合格, 合格率为 99.7%(1/306); 极性组分有 3 批次样品不合格, 合格率为 99.0%(3/306), 见表 1。酸价检测最大值为 7.80 mg/g(限量标准为 5 mg/g), 为一批次采自小型餐馆的南瓜饼煎炸用油。极性组分检测最大值为 49.9%(限量标准为 27%), 为一批次采自大型餐馆的咸水角煎炸用油。

3.2 广东省各抽检区域监测结果

此次抽检覆盖全省 21 个地级市, 21 个地市平均合格率为 98.7%。其中, 17 个市的餐饮单位煎炸过程用油在抽检中没有发现超标样品, 合格率 100%; 3 个市的合格率最低均为 91.7%, 详见表 2。

3.3 广东省不同规模餐饮单位监测结果

此次抽检将不同经营规模的餐馆按面积进行分类, 分为特大型、大型、中型和小型 4 类。从表 3 可见, 特大型餐馆的煎炸过程用油合格率 100%, 小型餐馆的煎炸过程用油合格率最低 97.4%(2/77)。经 χ^2 检验, 各经营规模餐馆的煎炸过程用油超标率差异无统计学意义(Fisher 确切概率法, $P=0.675$)。

3.4 不合格项目分析

从不合格项目角度分析, 煎炸过程用油中的极性组分、酸价存在超标现象, 其中极性组分不合格问题较突出, 占比 75.0%, 详见表 4。

进一步分析极性组分含量, 发现有少量煎炸油极性组分结果在合格边缘。从表 5 可知, 极性组分含量在 20.0%~26.9%的煎炸油有 35 批次, 其中特大型餐馆使用的煎炸油极性组分含量在 20.0%~26.9%的比例最高, 为 17.6%(3/17), 虽然在特大型餐馆煎炸过程用油中未发现极性组分超标情况, 但仍存在风险, 故建议加强各类型餐饮

服务单位煎炸过程用油的监管。

从极性组分含量在 20.0%以上的 38 批次样品分别对应的酸价和苯并(a)芘含量来看, 极性组分含量的高低与酸价无规律性的联系(Pearson 相关性分析, $P=0.779$), 与苯并(a)芘也无规律性的联系(Pearson 相关性分析, $P=0.186$), 因

表 2 2017 年不同地市餐饮煎炸过程用油监测情况
Table 2 Research results of frying oil in catering units from different cities in 2017

采样地区	样品数*/批次	超标数/批次	超标项目	合格率/%
A 市	12	1	极性组分	91.7
B 市	12	1	极性组分	91.7
C 市	12	1	极性组分	91.7
D 市	34	1	酸价	97.1
E 市	31	0	-	100
F 市	12	0	-	100
G 市	24	0	-	100
H 市	12	0	-	100
I 市	12	0	-	100
J 市	12	0	-	100
K 市	13	0	-	100
L 市	12	0	-	100
M 市	12	0	-	100
N 市	12	0	-	100
O 市	12	0	-	100
P 市	12	0	-	100
Q 市	12	0	-	100
R 市	12	0	-	100
S 市	12	0	-	100
T 市	11	0	-	100
U 市	13	0	-	100
合计	306	4		98.7

注: *部分区域样品批次较少, 合格率仅作参考(合计除外)。

表 3 2017 年不同经营规模餐饮单位煎炸过程用油的监测结果
Table 3 Research results of frying oil in catering units with different scale of operation in 2017

经营规模	样品数 /批次	超标数 /批次	超标项目	合格 率/%
特大型餐馆	17	0	/	100
大型餐馆	76	1	极性组分	98.7
中型餐馆	136	1	极性组分	99.3
小型餐馆	77	2	酸价、极性组分	97.4

表 4 2017 广东省餐饮煎炸过程用油不合格项目分布情况
Table 4 Distribution of test items on unqualified frying oil in Guangdong province in 2017

项目分类	不合格项次	构成百分比/% (不合格项次/总项次)
极性组分	3	75.0(3/4)
酸价	1	25.0(1/4)
苯并(a)芘	0	0
合计	4	100(4/4)

表 5 2017 年广东省煎炸过程用油极性组分含量分布情况
Table 5 Distribution of polar components of frying oil in Guangdong province in 2017

经营规模	极性组分含量分布/%				样品数/批次
	0%~9.9%	10.0%~19.9%	20.0%~26.9%	27.0%以上	
特大型餐馆	35.3%(6/17)	47.1%(8/17)	17.6%(3/17)	0	17
大型餐馆	27.6%(21/76)	60.5%(46/76)	10.5%(8/76)	1.3%(1/76)	76
中型餐馆	27.2%(37/136)	58.8%(80/136)	13.2%(18/136)	0.7%(1/136)	136
小型餐馆	16.9%(13/77)	68.8%(53/77)	7.8%(6/77)	1.3%(1/77)	77
合计	25.2%(77/306)	61.1%(187/306)	11.4%(35/306)	1.0%(3/306)	306

此,在判定煎炸过程用油卫生质量时应综合多项指标,包括酸值、极性组分、过氧化值、羰基值和苯并(a)芘含量等。

4 结论与讨论

2017 年广东省餐饮服务煎炸过程用油质量调查共采样 306 批次,不合格指标为酸价和极性成分。其中,有 1 批样品的酸价不合格,3 批样品的极性组分指标不合格,此次监测结果显示酸价、极性组分指标的敏感度较高,这与陈在耀等^[20]、梁骏等^[21]、谢志镭等^[22]、黄红梅等^[23]的监测结果相一致。这可能是因为酸价主要来源于油脂水解产生的游离脂肪酸,高温加热的时间和温度对酸价无明显影响^[24];而极性组分指标几乎包含了植物油在煎炸过程中产生的所有的氧化、聚合、裂解和水解产物,它的含量会随着烹饪时间、温度和烹饪次数增加而逐步增加^[25]。这提示我们在今后对餐饮单位煎炸用油的日常卫生质量监测工作中,可将酸价和极性组分作为首选或重要的监测项目,采用操作相对简便的快速检测法进行抽查检验,提高监管部门食品安全监测效率的同时减少工作成本。

广东省煎炸过程用油总体合格率为 98.7%,除个别市以外,广东省绝大部分地市的餐饮服务单位煎炸过程用油合格率都 100%,符合相关国家标准的要求。对比近年来我国各省市的相关报道,周霞^[26]对 2007 年江苏省盐城市区油炸食品生产中的煎炸油极性组分含量进行检测合格率为 88.7%;梁骏等^[21]对 2007 年西式快餐中煎炸油进行卫生学调查,发现煎炸油的合格率为 92.0%;亓跃蓉^[27]对 2010 年建德市部分乡镇饮食摊店煎炸油进行了采样调查,总体合

格率为 87.9%;黄红梅等^[23]对 2014 年贵州省餐饮服务煎炸用植物油质量进行分析,共抽检 241 批次,总合格率为 97.5%。说明 2017 年广东省餐饮服务单位煎炸过程用油的质量水平较高,可认为广东省绝大部分餐饮经营者对食品安全意识良好,相关部门的监管力度得当。但少部分地区的餐饮经营者应加强食品安全意识,相关部门需加强质量监管。

不同抽检场所的合格率表明,小型餐馆的合格率最低,存在的食品安全风险较大,这与黄红梅等^[23]、彭建飞等^[28]的监测结果相一致。本次检出酸价不合格的样品为一份来自小型餐馆的南瓜饼煎炸用油,酸价含量为 7.80 mg/g,是国家标准限量(5 mg/g)的 1.56 倍,其极性组分含量为 26.7%,接近煎炸用油强制废弃限量指标的 27%,苯并(a)芘亦有 0.6 μg/kg 的检出值,各指标综合说明该油脂品质已发生劣变。原因可能是小型餐饮店的经营者为降低成本,反复使用煎炸用油,加上卫生环境差、无控温设施等,导致煎炸用油发生劣变,品质严重下降,存在危害人体健康的风险^[29]。建议相关部门加大对小型餐馆的食品安全监管力度,正确引导食品生产经营人员在煎炸过程中采取控制措施,如:尽量使用高级精炼烹调油,煎炸食品的时间不宜过长,每天及时过滤掉煎炸用油中的食物残渣,定期更换煎炸用油等^[23],防止煎炸油发生严重劣变,保证广大消费者的饮食健康。

参考文献

[1] 刘海兰,刘玉兰,陈刚,等.油脂煎炸过程质量安全风险研究进展[J].

- 中国油脂, 2017, 42(11): 103–107.
- Liu HL, Liu YL, Chen G, *et al.* Review on quality and safety risks of frying oil [J]. *Chin Oil Fat*, 2017, 42(11): 103–107.
- [2] 金华丽, 谷克仁. 油炸食品安全性分析及危害预防[J]. *中国油脂*, 2010, 35(9): 74–77.
- Jin HL, Gu KR. Safety analysis of fried food and its harm prevention [J]. *Chin Oil Fat*, 2010, 35(9): 74–77.
- [3] 罗诗棋. 植物油高温加热过程中有害物产生变化规律研究[D]. 武汉: 武汉轻工大学, 2015.
- Luo SQ. Study on the changing rule of harmful substance in the process of high temperature heating of vegetable oil [D]. Wuhan: Wuhan Polytechnic University, 2015.
- [4] 刘元法, 穆昭, 单良, 等. 煎炸油及其加热产生的极性物质致突变性研究[J]. *中国粮油学报*, 2010, 25(6): 51–55.
- Liu YF, Mu Z, Shan L, *et al.* Mutagenicity of frying oil and its polar components formed in heating [J]. *J Chin Cereals Oils Assoc*, 2010, 25(6): 51–55.
- [5] 王广峰. 苯并芘对人体的危害和食品中苯并芘的来源及防控[J]. *菏泽学院学报*, 2014, 36(2): 66–70.
- Wang GF. Benzopyrene's harm to human body and its production and control in foods [J]. *J Heze Univ*, 2014, 36(2): 66–70.
- [6] 姜举娟, 王世琨. 不同条件下的大豆油酸价与过氧化值的变化情况分析[J]. *中国农业信息*, 2013, (2S): 118.
- Jiang JJ, Wang SK. Analysis of changes in the acid value and peroxide value of soybean oil under different conditions [J]. *Chin Agric Inf*, 2013, (2S): 118.
- [7] 张强. 有关食用油脂小知识的探讨[J]. *农技服务*, 2015, (10): 45.
- Zhang Q. The discussion on edible oils and fats [J]. *Agric Serv*, 2015, (10): 45.
- [8] 邓云, 杨铭铎, 李健, 等. 油炸中油脂极性成分的产生对食品品质的影响[J]. *华南理工大学学报(自然科学版)*, 2004, 32(6): 49–54.
- Deng Y, Yang MD, Li J, *et al.* Influence of the polar components produced in oil on food quality during deep-frying [J]. *J South Chin Univ Technol (Nat Sci Ed)*, 2004, 32(6): 49–54.
- [9] 赵超敏, 车振明. 快速测定煎炸油中极性组分的方法[J]. *中国油脂*, 2009, 34(4): 77–79.
- Zhao CM, Che ZM. Rapid determination of polar components of frying oil [J]. *Chin Oil Fat*, 2009, 34(4): 77–79.
- [10] 冯红霞, 李杨, 隋晓楠, 等. 煎炸次数对大豆油及薯条脂质中极性组分的影响[J]. *农业工程学报*, 2016, (3): 309–314.
- Feng HX, Li Y, Sui XN, *et al.* Effect of frying cycles on polar components in soybean oil and absorbed lipids of fried potatoes [J]. *Trans Chin Soc Agric Eng*, 2016, (3): 309–314.
- [11] 石龙凯, 刘玉兰, 王莹辉, 等. 油脂煎炸过程中多环芳烃含量的变化[J]. *现代食品科技*, 2015, (4): 311–315.
- Shi LK, Liu YL, Wang YH, *et al.* A study examining changes in polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) content of edible oils upon frying [J]. *Mod Food Sic Technol*, 2015, (4): 311–315.
- [12] 史巧巧, 席俊, 陆启玉. 食品中苯并芘的研究进展[J]. *食品工业科技*, 2014, 35(5): 379–381.
- Shi QQ, Xi J, Lu QY. Research progress in benzopyrene in foods [J]. *Sci Technol Food Ind*, 2014, 35(5): 379–381.
- [13] GB 5009.229-2016 食品安全国家标准食品中酸价的测定[S].
- GB 5009.229-2016 National food safety standard-Determination of acid in foods [S].
- [14] GB 5009.202-2016 食品安全国家标准食用油脂中极性组分(PC)的测定[S].
- GB 5009.202-2016 National food safety standard-Determination of polar components (PC) in edible oils [S].
- [15] GB 5009.27-2016 食品安全国家标准 食品中苯并(a)芘的测定[S].
- GB 5009.27-2016 National food safety standard-Determination of benzo(a)pyrene in foods [S].
- [16] GB 7102.1-2003 食用植物油煎炸过程中的卫生标准[S].
- GB 7102.1-2003 Hygienic standards in the frying of edible vegetable oils [S].
- [17] GB 2762-2017 食品安全国家标准 食品中污染物限量[S].
- GB 2762-2017 National food safety standard-Limit of contaminants in food [S].
- [18] WHO. Second workshop on reliable evaluation of low-level contamination of food: Report on a workshop in the frame of GEMS /Food-EURO [C]. Kulmbach Germany: WHO regional office for Europe, GEMS/Food-EURO, 1995.
- [19] 孙婷, 李士凯, 钟庆, 等. 济南市 2011-2014 年市售蔬菜农药残留状况调查[J]. *中国公共卫生管理*, 2016, 6: 875–878.
- Sun T, Li SK, Zhong Q, *et al.* Survey on the residual status of pesticides in commercial vegetables in Jinan, 2011-2014 [J]. *Chin J Public Health Manag*, 2016, 6: 875–878.
- [20] 陈在耀, 龚贇, 黄建春, 等. 三明市 2014 年煎炸油及其煎炸食品卫生质量监测[J]. *海峡预防医学杂志*, 2015, 21(4): 66–67.
- Chen ZY, Gong Y, Huang JC, *et al.* Monitoring sanitary quality of frying oil and frying food in Sanming city in 2014 [J]. *Strait J Prev Med*, 2015, 21(4): 66–67.
- [21] 梁骏, 邓小冰, 丛黎达, 等. 西式快餐中煎炸油与油炸食品的卫生学调查[J]. *中国卫生检验杂志*, 2007, 17(6): 1096–1099.
- Liang J, Deng XB, Cong LD, *et al.* Hygienic survey on deep fried oils and fried foods of western-style fast food chains [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2007, 17(6): 1096–1099.
- [22] 谢志锴, 任莉萍, 杨琦. 上海地区豆制品行业煎炸油品质调查[J]. *食品工业*, 2015, (7): 253–256.
- Xie ZL, Ren LP, Yang Q. Investigation of deep-frying oils quality of bean products industry in Shanghai area [J]. *Food Ind*, 2015, (7): 253–256.
- [23] 黄红梅, 张仁正, 李静峰, 等. 2014 年贵州省餐饮服务煎炸用植物油质量分析[J]. *中国卫生产业*, 2016, 13(24): 71–73.
- Huang HM, Zhang RZ, Li JF, *et al.* Quality analysis of catering service frying plant oil in Guizhou province in 2014 [J]. *Chin Health Ind*, 2016, 13(24): 71–73.
- [24] 蒋平原, 蒋将. 花生油炸油条在高温加热过程中酸价及过氧化值的变化[J]. *山东食品科技*, 2004, (6): 9.
- Jiang PY, Jiang J. The change of acid value and peroxide value during the heating process of peanut fritters [J]. *Shandong Food Sci Technol*, 2004, (6): 9.
- [25] 周雅琳, 周令国, 郑连姬, 等. 食用油煎炸过程中影响极性成分生成因素的研究[J]. *中国油脂*, 2008, 33(2): 70–72.

- Zhou YL, Zhou LG, Zheng LJ, *et al.* Influence factors of polar components produced during frying of edible oil [J]. Chin Oil Fat, 2008, 33(2): 70–72.
- [26] 周霞. 2007 年盐城市区部分煎炸油极性组分含量的检测[J]. 职业与健康, 2008, 24(7): 643–644.
- Zhou X. Detection of the polarity content of the frying oil in the urban areas of Yancheng city in 2007 [J]. Occup Health, 2008, 24(7): 643–644.
- [27] 元跃蓉. 建德市部分乡镇饮食摊店煎炸油化学指标调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2010, (11): 3062.
- Qi YR. Investigation of chemical indicators for frying oil in restaurants in some township restaurants in Jiande city [J]. Chin J Health Lab Technol, 2010, (11): 3062.
- [28] 彭建飞, 罗伟. 深圳市餐饮行业煎炸油中性组分的调查分析[J]. 中国油脂, 2018, 43(1): 85–88.
- Peng JF, Luo W. Investigation of polar components in frying oil of catering industry in Shenzhen [J]. Chin Oil Fat, 2018, 43(1): 85–88.
- [29] 马慧玲, 张菁菁, 李笑梅. 煎炸油理化指标检测及分析[J]. 食品安全

质量检测学报, 2015, 6(8): 3192–3198.

Ma HL, Zhang QQ, Li XM. Testing of physical and chemical indicators and analysis of frying oils [J]. J Food Saf Qual, 2015, 6(8): 3192–3198.

(责任编辑: 姜 珊)

作者简介



洪泽淳, 硕士, 主要研究方向为食品理化检测与分析。

E-mail: hongzechun2011@163.com



梁旭霞, 博士, 主任技师, 主要研究方向为食品理化检验与食品安全。

E-mail: liangxuxia@126.com

“饮料酒质量与品质安全”专题征稿函

饮料酒(白酒、啤酒、黄酒、葡萄酒、果露酒)工业是我国食品工业的重要组成部分,与人民物质生活息息相关。近年来,随着人们物质生活水平的不断提高,对饮料酒的品质要求也在不断提升,好喝与安全已经成为一种潮流与时尚。

近年来的塑化剂风波、勾兑门、农残门、年份门、致癌门等诸多事件或多或少地困扰着酒业发展,饮料酒质量与品质安全问题越来越得到社会和广大消费者的关注。

鉴于此,本刊特别策划了“饮料酒质量与品质安全”专题,由江南大学 生物工程学院 范文来 研究员 担任专题主编,围绕 饮料酒产业发展现状、饮料酒加工过程中质量控制与品质安全管理、饮料酒质量检测标准、饮料酒中内源性 & 外源性有毒有害物质的检测方法、饮料酒包装材料等或您认为本领域有意义 的问题展开讨论,计划在 2018 年 9 月出版。

鉴于您在该领域的成就,本刊编辑部及范文来 研究员 特邀请您为本专题撰写稿件,以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。综述、实验报告、研究论文均可,请在 2018 年 8 月 10 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并优先发表。

同时,希望您能够推荐该领域的相关专家并提供电话和 E-mail。

感谢您的参与和支持!

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com (选择饮料酒质量与品质安全专题)

E-mail: jfoodsqq@126.com (注明饮料酒质量与品质安全专题)

《食品安全质量检测学报》编辑部