

# 餐饮业煎炸油质量快速检测方法探讨

许荣华<sup>1</sup>, 闫喜霜<sup>1</sup>, 姜慧<sup>1</sup>, 张红升<sup>2</sup>

(1.北京联合大学旅游学院酒店与餐饮管理系, 北京 100101; 2.天津商业大学旅游管理系, 天津 300134)

**摘要:** 本文综述了检测煎炸油质量的各种方法, 并进行了比较。感官评定是最简单直接的方法, 但由于餐饮业煎炸食品的复杂性而导致准确性不高且很难对煎炸油的劣变程度进行定量分析; 气味指纹分析技术法准确快速, 但是仪器昂贵, 不利于在中小餐饮业中的应用。黏度法和泡高值法克服了感官评定法和气味指纹分析法的缺点, 而且简单易于操作, 可以在中小型餐饮企业中广泛应用。

**关键词:** 餐饮业; 煎炸油; 检测; 感官评定; 气味指纹分析

## Discussion on Quick Detection of Frying Oil Quality in Food Industry

XU Rong-hua<sup>1</sup>, YAN Xi-shuang<sup>1</sup>, JIANG Hui<sup>1</sup>, ZHANG Hong-sheng<sup>2</sup>

(1.Department of Hotel and Restaurant Administration, Institute of Tourism, Beijing Union University, Beijing 100101, China; 2.Department of Tourism Management, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China)

**Abstract:** Many detection methods of deep frying oil were summarized and compared in this paper. Sense evaluation is the most simple and straightforward, but it is not exact and difficult to quantify the degree of change of oil because frying foods are intricacy. The sensor array fingerprint technology is speedy and exact, while the apparatus are expensive and not befitting in the small and medium-sized food industry. The detection of viscosity and the height of bubble are not only simple, but also cheap. It is suitable in the small and medium-sized food industries.

**Key words:** food industry; deep frying oil; detection; sensory evaluation; sensor array fingerprint

中图分类号: TS207.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)08-0652-03

餐饮业中油的消耗量大, 因此采用反复煎炸油烹制食物是普遍的。在反复高温煎炸过程中, 煎炸油与氧、水分接触, 发生水解、热氧化、热聚合、热综合等一系列复杂的化学反应, 产生一些挥发性的醛、酮、酯等有害人体健康的物质, 同时伴随着黏度增加、色泽加深等感官变化<sup>[1]</sup>。煎炸油脂的安全问题已经成为消费者、学术界、煎炸油生产商和煎炸食品制造业等共同关注的问题<sup>[2]</sup>。因此研究煎炸过程中油脂理化指标的变化, 明确油脂安全使用限值, 以确保煎炸油脂的安全具有重要意义<sup>[3]</sup>。正由于此, 许多研究者对煎炸过程的油脂的变化、煎炸油的检测方法等进行了研究<sup>[3-5]</sup>。餐饮企业作为煎炸食品的制作者, 需要即时判断煎炸油是否能够再使用, 以保证煎炸食品的安全。餐饮企业急需找到快速、准确且成本低廉、操作简短的煎炸油质量的检测方法。本文就煎炸油的质量检测方法进行分析与综述, 以期得出适合餐饮企业应用的检测方法。

## 1 感官评定法

感官评定是鉴定煎炸油质量最简单、直接且快速的方法。感官评定是不同国家的食品加工者决定是否摒弃煎炸后油脂的最常用方法<sup>[2]</sup>。目前厨师判断煎炸油脂是否可以继续使用也常采用此方法。

在利用一种煎炸油加工同一煎炸食品时, 随着煎炸时间的延长, 油脂的色泽会逐渐加深, 透明度不断降低, 发烟情况也随着煎炸时间的延长而逐渐严重。同时卫生指标羰基值、过氧化值随直线上升<sup>[3]</sup>。在食品加工业, 一个食品加工企业所加工的煎炸食品往往较单一, 且煎炸油也较单一, 所以有经验的质检员能够运用感官评定的方法较准确的评价出该煎炸油的卫生质量。但在餐饮业, 煎炸食品种类繁多, 有面食类(如油条、麻花等)、肉类(如炸鸡、炸羊肉串、鱼排等)、带馅食品(如炸茄盒、炸年糕、炸丸子等)四大类, 且煎炸油种类也可能不同, 煎炸油的煎炸过程中劣变的程

收稿日期: 2007-10-22

基金项目: 北京市人才强教项目(PXM2006-01409-021827)

作者简介: 许荣华(1972-), 女, 讲师, 硕士, 主要从事食品安全、膳食营养研究。E-mail: xyh100101@163.com

度也不尽相同。张万起等<sup>[6]</sup>研究了煎炸油的感官性状与卫生状况的相关性,对煎炸油的颜色、透明度与煎炸油的酸价、羰基值和极性组分是否具有相关性进行了研究,得出由于油种、油的精练程度、煎炸食品的种类等复杂,煎炸油的颜色、透明度与卫生指标没有较好的相关性<sup>[6]</sup>。在餐饮业厨房,由于煎炸食品经常是不一样的,所以即使是有经验的厨师在鉴别煎炸油的卫生质量时也可能出现错误,这种错误尤其易发生在煎炸油的卫生状况处于超标临界值范围左右。张万起等虽然没有得出感官指标与卫生指标间较好的相关性,但发现羰基值和极性组分超标的样品颜色较深,透明度下降;而颜色发黑,不透明的样品大都超标。因此,在同一油种的情况下,感官指标还是有可能初步判定油脂的优劣<sup>[6]</sup>。

因此虽然感官评定存在着不准确性,且不能对煎炸油的劣变程度做出定量的评价,但感官评定因其直观、操作简单等优点可作为餐饮业判断煎炸油卫生质量的初步方法。经过感官评定初步判定后,然后再结合其他简易的检测方法判断煎炸油的卫生质量,这样可准确判断煎炸油的卫生质量,从而决定是否丢弃。

## 2 化学指标评价法

我国食用煎炸植物油卫生标准GB7102.1-94中所用的化学指标有酸价、羰基价和极性组分来评价煎炸油的质量。

### 2.1 酸价指标评价法

食用植物油在煎炸过程中发生氧化反应,反应的终产物是有机酸。用酸价来衡量存在于煎炸油中的含有羰基的一系列化合物。酸价值与煎炸时间呈正相关,但这一变化迟缓,不能及时反映出煎炸油的变质程度,因此酸价不是评价煎炸油变质的灵敏指标<sup>[4]</sup>。

### 2.2 羰基价指标评价法

羰基价表示食用植物油中过氧化物的二次分解产物量即含有羰基的一系列化合物的量,羰基价随加热时间的延长而明显增高,羰基价是评价食用植物油煎炸过程中卫生质量的灵敏指标<sup>[4]</sup>。但羰基价的测定需要耗费大量的化学试剂,所用的试剂苯对环境对人体都有较大的污染,且精制试剂苯和乙醇需要耗费较长的时间。所以通过测定羰基价评价煎炸油的卫生质量只适用于检测部门的抽检,而不适于餐饮业的煎炸油质量的过程监控。

### 2.3 极性组分评价法

极性组分是一个比酸价和羰基价所包括范围更大的综合性卫生指标,随油脂煎炸时间的延长增加。极性组分可用硅胶柱色谱测定,但存在耗试剂、费时的缺点,而不适于餐饮业煎炸油质量的过程监控。极性组分若用液相色谱-质谱分析测定,则需专门的仪器和专门的仪器分析人员,也无法做到餐饮业煎炸油的过程监控。

## 3 物理指标评价法

目前评价煎炸油物理指标主要有黏度、折光指数、比重、透光率等。比重随着煎炸时间的延长略有增加,但增加幅度不大,也无规律可循,况且各种油的比重均在正常指标范围内,所以测比重不能作为煎炸油质变的依据<sup>[7]</sup>。折光率随着煎炸时间的延长,其值升高,但由于其变化幅度比较小,偏差比较大,不足以作为评价煎炸油的指标。同时不同煎炸油本身折光率不同,也不能找出一个统一的可以表明煎炸油已经劣变的折光率值指标<sup>[5]</sup>。虽然通过姚晓敏等<sup>[7]</sup>的研究发现透光率对于检验煎炸油是否质变有一定的参考价值,但黄兴等<sup>[8]</sup>认为透光率的大小与煎炸油中的色素与杂质含量有关,而且与煎炸食品的种类有较大关系,要作为煎炸油质量的评价指标,还需进一步研究。

黏度测定法是一个简便且检测成本非常低的方法。根据许荣华等<sup>[9]</sup>的研究,由于在煎炸过程中羰基价变化与黏度变化存在极显著的关系,利用线性回归分析得出黏度变化与羰基变化值的线性关系: $\Delta y = 0.418 \Delta x - 5.893$ ,  $R^2 = 0.793$  ( $p < 0.01$ ),其中 $\Delta y$ 为黏度变化值, $\Delta x$ 为羰基变化值。利用此公式,餐饮业只需测定原始煎炸油的羰基值和黏度值,以后每天煎炸后只需测黏度,然后将测出来的黏度值,带入上述公式,即可推算出每天煎炸结束后煎炸油的羰基值,从而估计该煎炸油是否可以继续使用。

## 4 新型快速检测方法

### 4.1 泡高测定法

当煎炸油中极性化合物或聚合物生成量超过临界值,会产生持续性起泡。可用泡高明确表示持续性起泡。许荣华等<sup>[10]</sup>研究发现,泡高值跟羰基价有很好的线性相关,相关系数高达0.801。沈玲玲等<sup>[11]</sup>的研究发现泡高值跟羰基价之间存在较高的相关性。通过测定泡高值从而可以换算煎炸油的羰基值,从而判断煎炸油是否可以继续使用。泡高测定简便易行,只需酒精灯、温度计和试管在3min内即可完成测定,即使平行测定3次,也能10min内完成测定。因此采用泡高测定法判断煎炸油质量的方法易在餐饮业得到推广。

### 4.2 介电性质法

煎炸油中极性组分的变化,会引起油的介电常数的改变。因此,测定煎炸油的介电常数,可以反映煎炸油中极性组分的含量,从而判定煎炸油的卫生质量<sup>[12]</sup>。利用介电性质法的原理,已研制出便携式煎炸油检测仪能够快速检测油脂的劣变程度<sup>[13]</sup>。用介电性质法与实验室常规化学分析法比较发现,煎炸油中水分含量和颗粒影响其测定数据的准确性<sup>[14]</sup>,且介电法设备较贵,所

以不宜在餐饮企业广泛推广。

#### 4.3 气味指纹分析技术法

气味指纹分析技术是近十年来针对复杂介质和含协同作用的样品而发展起来的一项新技术。其中传感器阵列技术也就是俗称的“电子鼻”技术,是专门针对气味的分析而设计的,分析的原理和方式与人类嗅觉完全相似。基于传感器阵列响应和模式识别技术,电子鼻可以敏感地识别气味指纹及其变化。由于气味的变化通常与品质的变化紧密相连,电子鼻是风味感官检测和品质控制的客观、可靠的工具。利用气味指纹分析仪对油脂的质量控制研究已广泛展开。如 Shiers V 等<sup>[15]</sup>利用多传感器阵列对食用油的货架寿命进行了研究; Gonzalez G 等<sup>[16]</sup>利用金属氧化物传感器对橄榄油的品质测定进行研究;朱丽敏等<sup>[17]</sup>利用气味指纹分析仪对储存时间不同的食用油建立了过氧化值和酸价分析模型,得出利用简单快捷的气味指纹分析结果与标准方法测定的过氧化值和酸价变化率完全吻合。但这种方法需要用特殊仪器,而且价格昂贵,短时间不可能在餐饮业普遍采用。

#### 4.4 其他快速检测方法

目前还有一些新兴的检测方法,如核磁共振法、红外或近红外傅立叶变换仪法等应用于油脂质量的测定,检测结果稳定,检测速度快。但红外与核磁共振法需要采用推荐的标准物进行校正,且设备比较昂贵<sup>[5]</sup>,在餐饮业中广泛推广较困难。

### 5 结 论

在各种煎炸油质量的检测方法中,感官评价法是一个经济且快速的方法,但因缺乏准确性且不能对油脂劣变程度进行量化,所以餐饮业可运用感官法先粗略快速评价煎炸油质量,然后运用其它方法对其煎炸油进行准确的评价。粘度法和泡高法这两种简便易行的方法,值得在中小型餐饮企业推广。气味指纹分析法值得在大型餐饮企业推广,除了能够准确地评价煎炸油的质量,

还能评价其他食品的品质以及货架期。气味指纹分析法虽然前期仪器成本较高,但后期检测成本低且快速,能够有效的保证食品的安全性。

#### 参考文献:

- [1] NAZ S, SIDDIQI R, SHIKH H, et al. Deterioration of olive, corn and soybean oils due to air light heat and deep-frying[J]. Food Research International, 2005, 38: 127-134.
- [2] 吴时敏. 煎炸过程中油脂质量评定[J]. 粮食与油脂, 2000(5): 33-35.
- [3] 陈锋亮, 魏益民, 钟耕. 大豆油高温煎炸质变过程的研究[J]. 2006(8): 19-22.
- [4] 许雁萍, 吴碧君, 洪家敏. 煎炸油卫生质量分析[J]. 安徽医学, 1996, 17(4): 67-68.
- [5] 肖新生, 毕艳兰, 彭元怀, 等. 煎炸油检测方法的比较[J]. 中国油脂, 2006(5): 35-38.
- [6] 张万起, 吴蕴棠, 石璐艳, 等. 天津市 1998 年煎炸油的卫生状况调查及与 10 年前的对比分析[J]. 卫生研究, 2000, 29(6): 409-411.
- [7] 姚晓敏, 孙向军, 徐建强. 煎炸油质变检验初探[J]. 中国食物与营养, 2000(5): 28-30.
- [8] 黄兴, 姚庭香, 王吉良, 等. 煎炸油质变检验方法探讨[J]. 食品科学, 1995(8): 50-53.
- [9] 许荣华, 闫喜霜, 姜慧, 等. 煎炸油羰基价的影响因素及其与粘度的关系研究[J]. 食品科学, 2008(4): 63-65.
- [10] 许荣华, 闫喜霜, 姜慧, 等. 煎炸油泡高值的稳定性及其与羰基价的关系[J]. 食品科学, 2008, 29(6): 65-66.
- [11] 沈玲玲, 吴强. 食用煎炸油理化检验方法的研究[J]. 中国公共卫生, 1998(12): 747-748.
- [12] 陈慰宗. 用介电常数法检测食用油在使用过程中质量的变化[J]. 食品工业科技, 1999, 20(3): 62-63.
- [13] 李槐春, 高斌富, 于峰. 便携式煎炸油检测仪的研制[J]. 中国卫生工程学杂志, 1995, 4(4): 173-175.
- [14] MERIAKRI V V, PANGMIS L J, GRATOWSKI SV von. Microwave monitoring of deep frying oils[J]. Inform, 2005, 16(8): 484-486.
- [15] SHUERS V, ADECHY M. Use of multi-sensor array devices to attempt to predict shelf-lives of edible oils[J]. Seminars in Food Analysis, 1998 (3): 43-52.
- [16] GONZALEZ D G, APARICIO R. Detection of defective virgin oils by metal oxide sensors[J]. European Food Research and Technology, 2002, 215: 118-213.
- [17] 朱丽敏, 倪元颖, VENZAL S, 等. 气味指纹分析技术在食品质控和风味研究的应用[J]. 农产品加工: 学刊, 2005(10): 72-76.