

酸价快速检测试纸条在不同食品基质中的应用研究

王 莉, 钟银飞

安徽省产品质量监督检验研究院

【摘要】 本次研究选取三种不同食品基质作为研究对象, 研究食品中酸价快速检测试纸条的方法, 同时使用国标法和快速检测试纸条检测同一样品, 比较检测结果来探究快速检测试纸条在不同基质中检测的适用性, 对快速筛查产品质量、食品安全市场快速监管及企业内部质控提供一定指导作用。

【关键词】 酸价; 快速检测; 试纸条

【收稿日期】 2022 年 11 月 25 日 **【出刊日期】** 2022 年 12 月 28 日 **【DOI】** 10.12208/j.jafs.20220062

Study on the application of acid value rapid test strip in different food substrates

Li Wang, Yinfei Zhong

Anhui Provincial Institute of Product Quality Supervision and inspection

【Abstract】 In this study, three different food substrates were selected to study the method of rapid detection of acid value in food, and the same sample was detected by using the national standard method and the rapid detection strip, the results were compared to explore the applicability of rapid test strips in different substrates, and to provide guidance for rapid screening of product quality, rapid supervision of food safety market and internal quality control of enterprises.

【Keywords】 acid value; rapid detection; test paper

1 前言

糕点、炒货食品及坚果制品、食用植物油是常见的休闲食品, 但在储存运输等过程中, 这些食品中的油脂容易发生各类复杂的化学变化而引起酸败, 最终导致食品变质。酸价是反映油脂酸败程度的重要卫生指标之一, 由于国家标准规定的酸价检测方法较为繁琐, 对环境、设备、人员要求也很高, 目前市场上出现很多酸价快速检测试纸, 该试纸条具有操作简单、快速便捷、成本较低的优点, 但主要适用于常温下为液态的食用油, 本次研究选取食用植物油、炒货食品及坚果制品、糕点作为研究对象, 选取三种不同的快速检测试纸条, 探究快速检测试纸条的适用性及准确性。

2 实验过程

2.1 设备与材料

(1) 主要实验设备: 电位滴定仪、电子天平、旋转蒸发仪

(2) 主要试剂: 石油醚、乙醚、异丙醇、购买的 0.1mol/L 氢氧化钾标准溶液

(3) 样品来源: 市场上抽检的相关食品

(4) 快速检测试纸信息

对比市场上不同厂家酸价快速检测试纸的差异性, 确定购买 3 种不同厂家的试纸条, 其中试纸条的规格、比色卡区间及材质各异, 三种试纸条适用范围均为食用油, 具体相关信息见表 1。

表 1 酸价快速检测试纸条相关信息汇总表

名称	规格	比色卡区间分界点	标识适用范围
试纸条 1	试纸条 20 份次/盒	(0.2、1.0、2.0、3.0、5.0) mg/g	食用油
试纸条 2	试纸条 50 份次/盒	(0.0、0.3、0.5、1.5、2.5、3.0) mg/g	常温下为液态的食用油
试纸条 3	检测卡 10 个/盒	(0.0、0.3、0.5、1.5、2.5、3.0) mg/g	食用油

2.2 检测方法

按照 GB5009.229-2016《食品安全国家标准 食品中酸价的测定》检测, 其中食用油按照第一法冷溶剂指示剂滴定法进行检测, 样品经混匀后直接进行检测; 炒货食品及坚果制品和糕点按照第二法为冷溶剂自动电位滴定法进行检测, 样品经过粉碎后, 加入石油醚浸提、过滤、旋转蒸发后作为试样进行检测, 同时使用快速检测试纸条检测做对比实验。

3 实验结果与分析

3.1 快速检测试纸条在不同食品基质中的适用性

(1) 国标法及快速检测试纸条法检测食用油中酸价结果对比分析

实验选取五类食用油 20 组样品进行比对试验, 将国标法及快速检测试纸条法检测结果进行相关性对比分析, 由图 1 可知两种检测方法的相关系数为 0.92 左右, 相关性相对较好。从表 2 可以看出, 用两种方法检测同一食用油检测结果基本在显色卡同一区间内, 且三种试纸条目视结果所得结果相关系数在 0.95 左右, 相关性更高, 因此两种检测方法检

测食用油中酸价所得结果基本一致。

(2) 国标法及快速检测试纸条法检测炒货食品及坚果制品中酸价结果对比分析

由于部分炒货食品及坚果制品中提取出的油脂颜色较深, 为保证实验结果的一致性, 实验选取 6 类炒货食品及坚果制品共 20 组样品进行对比实验, 数据集中在 0.22mg/g~1.2mg/g 之间, 由表 3 可以看出试纸条法检测结果与国标法检测结果基本分布在显色卡同一区间内, 但两种方法的相关系数为 0.90 左右, 相较于食用油, 结果相关性降低。

(3) 国标法及快速检测试纸条法检测糕点中酸价结果对比分析

由于糕点中提取的油脂颜色均匀性较差, 深浅不一, 因此在实验过程发现油脂颜色较深时, 试纸条法检测结果均大于 5.0mg/g, 与国标法结果有一定差异。但选取颜色较浅油脂作为试纸条法样品时, 检测结果与国标法检测结果基本在同一显色区间内, 相关系数在 0.90 左右, 相关性与炒货食品及坚果制品基本一致。

表 2 国标法及快速检测试纸条法检测食用油中酸价结果汇总表

样品名称	酸价检测结果 (mg/g)			
	国标方法	试纸条 1	试纸条 2	试纸条 3
菜籽油	0.64	0.8	0.7	0.7
菜籽油	0.47	0.5	0.5	0.5
芝麻油	1.1	1.5	1.3	1.2
菜籽油	0.60	0.6	0.7	0.6
花生油	0.84	0.8	0.8	0.8
菜籽油	0.62	0.6	0.6	0.6
食用植物调和油	0.31	0.3	0.4	0.3
菜籽油	0.88	1.1	1.2	0.9
菜籽油	0.95	1.0	1.0	1.1
芝麻油	1.6	1.8	1.6	1.5
菜籽油	0.94	1.0	1.0	1.2
菜籽油	0.56	0.6	0.7	0.5
调和麻油	0.33	0.3	0.4	0.4
菜籽油	0.63	0.6	0.6	0.6
菜籽油	0.60	0.7	0.6	0.6
食用植物调和油	0.43	0.5	0.4	0.5
菜籽油	0.62	0.8	0.6	0.6
花生油	0.90	0.8	0.8	0.8
食用植物调和油	0.32	0.4	0.4	0.3
食用植物调和油	0.27	0.3	0.4	0.4

表 3 国标法及快速检测试纸条法检测炒货食品及坚果制品中酸价结果汇总表

样品名称	酸价检测结果 (mg/g)			
	国标方法	试纸条 1	试纸条 2	试纸条 3
花生米	0.50	0.3	0.4	0.4
花生米	0.50	0.4	0.7	0.6
葵花籽	1.0	1.1	1.3	1
葵花籽	1.2	1.5	1.3	1.3
吊瓜子	0.47	0.5	0.5	0.6
葵花籽	0.59	0.6	0.6	0.5
南瓜子	0.45	0.5	0.6	0.5
脆皮花生	1.0	1.2	1.1	1.0
碧根果	0.40	0.5	0.6	0.5
南瓜子	0.65	0.7	0.7	0.8
南瓜子	0.54	0.5	0.6	0.6
白瓜子	0.51	0.6	0.6	0.5
烤核桃	0.22	0.3	0.4	0.4
碧根果	0.69	0.7	0.8	0.6
夏威夷果	0.31	0.5	0.4	0.4
原味花生	0.53	0.6	0.5	0.6
花生	0.52	0.6	0.7	0.5
夏威夷果	0.34	0.4	0.4	0.5
花生	0.40	0.4	0.5	0.4
夏威夷果	0.50	0.5	0.6	0.5

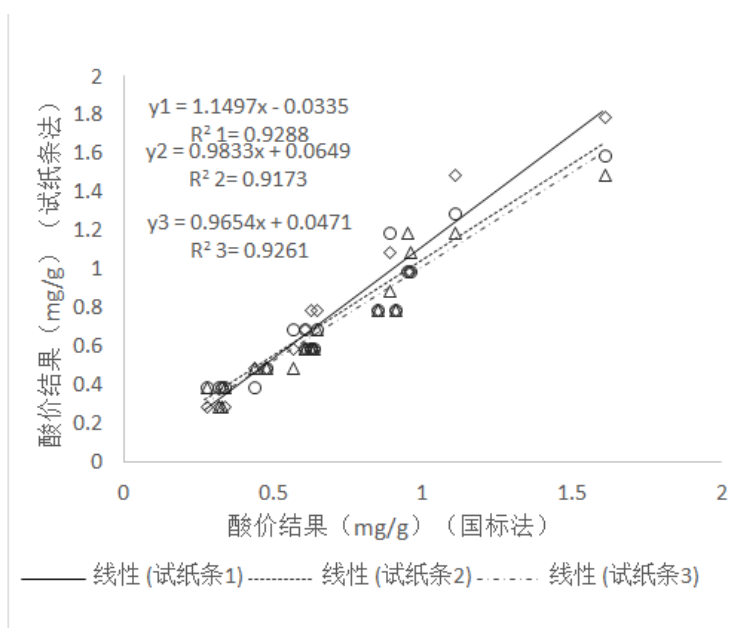


图 1 国标法及快速检测试纸条法测定食用油中酸价结果的相关关系

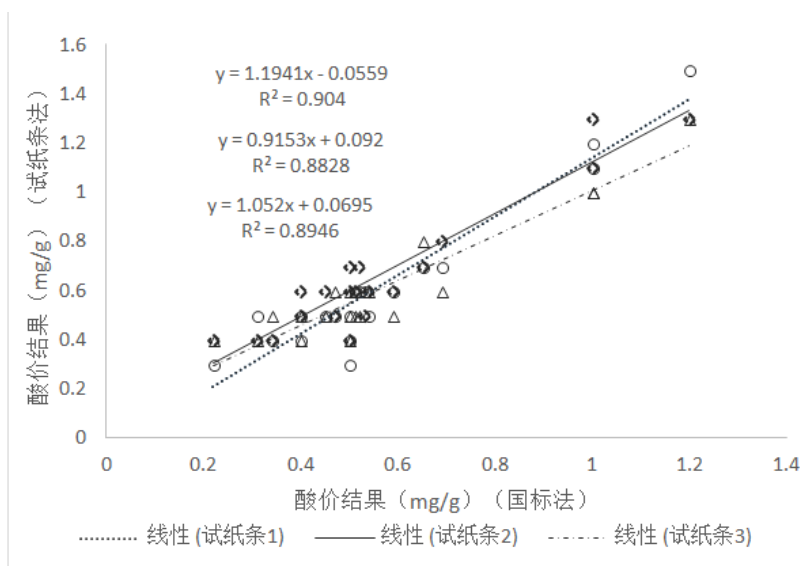


图 2 国标法及快速检测试纸条法测定炒货食品及坚果制品中酸价结果的相关关系

表 4 国标方法与快速检测试纸条检测糕点中浅色油脂酸价结果汇总表

食品名称	酸价检测结果 (mg/g)			
	国标方法	试纸条 1	试纸条 2	试纸条 3
奶棒蛋糕	1.1	1.1	1.5	1.5
将军饼	1.4	1.5	2	1.8
大麻饼	1.6	2.3	2	2.2
小麻花	3.1	3.3	3.5	3.5
焗岩烧	1.7	2.1	2.2	2.5
面包	2.0	2	2.2	2.5
鲜蛋蛋糕	1.5	1.4	1.2	1.5
黄山烧饼	2.6	2.7	3	2.9
麻花	0.84	0.6	1.1	1.0
糯米锅巴	1.6	1.4	1.5	1.5
小麻花	0.80	1	0.6	0.8
宫廷桃酥	0.73	0.9	0.5	0.9
金丝馓子	0.56	0.5	0.4	0.6
核桃月饼	1.1	1.2	1.8	1.5
黄山烧饼	2.1	2.5	2.3	2.5
桃酥	0.68	0.8	0.95	0.9
香酥饼	0.80	0.95	1.1	0.9
麻饼	1.7	2.2	2.1	2.2
沙琪玛	1.0	1.5	1.4	1.9
芝麻桃酥	0.58	0.68	0.84	0.8

表 5 国标方法与快速检测试纸条检测糕点中深色油脂酸价结果汇总表

食品名称	国标方法	酸价检测结果 (mg/g)		
		试纸条 1	试纸条 2	试纸条 3
蟹黄锅巴	1.5	>5.0	>5.0	>5.0
蛋黄酥	2.1	>5.0	>5.0	>5.0
麻辣小龙虾锅巴	1.6	>5.0	>5.0	>5.0
蟹黄锅巴	1.6	>5.0	>5.0	>5.0
苏式月饼	1.0	>5.0	>5.0	>5.0
蛋糕面包双重奏	2.1	>5.0	>5.0	>5.0
蟹香蛋黄锅巴	2.1	>5.0	>5.0	>5.0

表 6 快速检测试纸条检测标准物质中酸价结果汇总表

试验序号	酸价检测结果 (mg/g)					
	试纸条 1	试纸条 2	试纸条 3	试纸条 1	试纸条 2	试纸条 3
1	2.9	2.9	3.0	0.49	0.49	0.49
2	3.0	3.1	3.1	0.50	0.50	0.49
3	2.9	3.1	3.2	0.49	0.49	0.49
4	3.0	2.9	2.9	0.51	0.52	0.52
5	3.2	3.0	3.2	0.50	0.49	0.51
6	3.0	3.1	3.1	0.49	0.51	0.50
7	3.0	3.1	3.3	0.52	0.50	0.50
8	2.9	3.2	3.1	0.50	0.50	0.50
9	3.0	3.1	3.0	0.52	0.52	0.51
10	3.1	3.2	3.4	0.51	0.49	0.49
平均值	3.0	3.07	3.1	0.50	0.50	0.50
标准物质真值	2.95	2.95	2.95	0.48	0.48	0.48
相对标准偏差	3.14%	3.45%	4.77%	2.31%	2.39%	2.11%

3.2 试纸条准确性的研究

(1) 试纸条的准确性

购买两种定值相差较大的食用油中酸价标准物质, 标准值分别为 0.48mg/g、2.95mg/g, 使用酸价快速检测试纸条测定结果并与标准值对比, 以验证试纸条检测结果的准确性。

使用酸价快速检测试纸条分别检测两种标准物质 10 次时, 标准值为 2.95mg/g 的标准物质相对标准偏差稍高于标准值为 0.48mg/g 的标准物质, 但两者的相对标准偏差均低于 5%, 表明试纸条的均匀性较好。另外, 使用快速检测试纸条检测两种标准物质的结果的平均值为 3.06mg/g 和 0.50mg/g, 对比标准值相对误差分别为 3.7%和 4.1%, 均低于 10%, 表明快速检测试纸条法的准确性较好。

4 结论

三种食品基质中酸价检验结果表明, 炒货食品及坚果制品提取出的油脂颜色较为均匀, 快速试纸条检验结果与国标法基本一致, 但由于糕点加工生产过程工序及添加物较为复杂, 提取出的油脂颜色各异, 其中深色油脂对试纸条显色过程有很大影响, 检验结果与国标法有一定差异。因此使用酸价快速检测试纸条比较适用于浅色油脂, 深色油脂仍需优化快速检测试纸条或对样品进一步进行前处理改进。另外, 酸价快速检测试纸条法是通过肉眼观察, 而后对比色卡估读得出结果, 由于每个人的判断不同, 因此会存在一定误差。因此在进行大批量样品快速筛查时, 可选择统一估读标准, 比如数值介于两个色块中间时, 可选取中间值作为估读结果, 但这就需要目前市面上销售的快速检测试纸条色卡进一步进行优化, 缩小色卡数值区间, 以进一步提高

快速检测试纸条法结果的准确性。

参考文献

- [1] 李文智, 食用油酸价和过氧化值快速检测试纸法的评价, 四川粮油科技,2002
- [2] 周焕英, 高志贤, 崔晓亮, 试纸法在食品、水质及其它快速检测中的应用, 解放军预防医学杂志,2003
- [3] 黄洁, 何金珊, 陈文杰, 邵伟伟, 试纸法在食品安全快速检测中的应用研究, 粮食流通技术,2021
- [4] 赵雯, 电位滴定法测定食用油中酸价和过氧化值的检

测, 中国科技博览,2014

- [5] 王国桢, 苏菊萍, 刘俐君, 李丹, 董琳, 王萍, 电位滴定法测定坚果食品中的酸价和过氧化值, 食品安全质量检测学报,2015

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS