

表 8 的分析结果见表 9。

表 9 样品咀嚼感的评定结果的分析

方差来源	平方和 Q	自由度 F	均方和 V	F ₀	F
样 品	1.086	6	0.181	0.883	2.508
评判员	0.686	4	0.172	0.839	2.776
误 差	4.914	24	0.205		
合 计	6.686				
结 论	样品和评判员均无显著性差异				

3 结 论

在“软炸里脊”一菜中,若全蛋,淀粉,面粉配比中,全蛋变动范围 30%~70%,淀粉变动范围 30%~70%,面粉 0~40%,则产品的硬度,色泽,脆度和口中咀嚼感在置信度 5%范围内无显著性差异。

参 考 文 献

- 1 中国烹饪百科全书,中国大百科全书出版社.
- 2 金万浩,食物物性学. 中国科学技术出版社. 1991, 138~140.

煎炸油质变检验方法探讨

黄 兴 姚庭香 王吉良 徐 风 吉林职业师范学院食品科学与工程系 130052

摘 要 利用豆油油炸面食 2、4、6 h 然后分别取样,进行定性、定量及感观检验,从中筛选出简便实用而又准确的检验煎炸油质变的方法,为食用油脂的检验提供参考。

油炸食品在人们的膳食中占有较大的比例,油炸食品时油温一般可达 180~200℃,油脂在如此高温下反复使用会发生一系列的物理变化和化学变化,如粘度增高,折光率改变,颜色加深,产生一些挥发性物质,饱和的与不饱和的醛、酮、内酯等而导致刺激性气味,同时煎炸过程中油脂能迅速地发生氧化,聚合,水解等反应而产生一些对人体有害的物质,也降低食用油的营养价值,为此应该对煎炸油进行质量控制。本实验的目的是探讨检验煎炸油质量的有效方法,供食品卫生检验部门参考。

1 材料和方法

- 1.1 材料:购自本地粮店的豆油,油炸样品是以面粉,白糖和鸡蛋为原料的小麻花。
- 1.2 煎炸方法:将豆油在电炒勺中加热至 180±5℃时开始炸小麻花,豆油每次连续使用 2 h 后冷却取出 150 ml 油样品供检验用。油炸 2、4、6 h 的油样每种 5 个平行样,平行样之间煎炸条

件一致,每个平行样用 2.5 kg 豆油,同时以生油为对照组。

1.3 测定方法

1.3.1 粘度:用 QND-4 型粘度计。将豆油倒入容量为 100 ml 的标准流量杯中,用秒表测量其全部流出的时间,时间越长,说明其粘度越大。

1.3.2 折光率:用阿贝折射仪测定,并记录测试温度。为便于比较,用如下公式换算成 20℃时的折光率, $n_{20} = n_t + k(t - 20) = 0.00038$

1.3.3 比重的测定:用精密比重计。按下式换算成 20℃时的比重。

$$d_{20}^0 = d_t^0 + 0.00064(t - 20)$$

1.3.4 极性化合物的测定:用柱层析分离法。把油样溶于石油醚和乙醚混合液(87:13)中,然后通过硅胶柱,硅胶可吸附极性化合物,再用石油醚乙醚混合液洗脱,用已知重量的烧杯接收流出的非极性化合物溶液,接收完毕后除去烧杯中的溶剂,对烧杯称重,按下面公式

计算极性化合物的百分含量。

$$\text{极性化合物}\% = (E-A)/E \times 100$$

A: 为洗脱下的非极性化合物重 (g)

E: 为油样重 (g)

1.3.5 酸价:按国家标准食用植物油卫生标准的分析方法。

1.3.6 羰基价:同上

1.3.7 过氧化值:同上

1.3.8 定性检查

1) 酸性试验:用精密 pH 试纸粗略检查油的 pH 值。

2) 醛的检出:取约 2 g 油脂于试管中,加入 1% 间苯三酚乙醇溶液和浓盐酸,充分振荡,当有醛存在时,盐酸层呈淡红色。

3) 过氧化物的检出:取少量油脂于试管内加入稍多油脂量的碘化钾饱和溶液,加入少量淀粉后充分摇匀,当有过氧化物存在时,起碘代反应而呈黑紫色,这表明油脂处于变质过程中。

1.3.9 感观鉴定:从色泽、透明度、泡沫、气味及炸制品的口感来分析。

2 结果和讨论

2.1 定量分析结果

对油炸 2、4、6 h 的 3 种油分别做 5 个平行样,其检测 15 个煎炸油样与生油对比,结果见表 1、表 2。

表 1 各种油的物理指标变化

项 目	生 油		炸 2 h 的油		与生油 t 检验	炸 4 h 的油		与生油 t 检验	炸 6 h 的油		与生油 t 检验
	范围	$\bar{x}$	范围	$\bar{x}$		范围	$\bar{x}$		范围	$\bar{x}$	
粘度(s)	22.01~26.05	24.03	22.71~26.61	24.66	$t < t_{0.05}$	24.25~28.46	26.35	$t < t_{0.05}$	28.07~30.29	29.18	$t_{0.05} < t < t_{0.01}$
折光率	1.4756	1.4756	1.4743~1.4766	1.4757	$t < t_{0.05}$	1.4745~1.4775	1.4763	$t < t_{0.05}$	1.4754~1.4774	1.4765	$t < t_{0.05}$
比重 (d ₄ ²⁰)	0.9198	0.9198	0.9191~0.9214	0.9203	$t < t_{0.05}$	0.9198~0.9251	0.9229	$t_{0.05} < t < t_{0.01}$	0.9240~0.9289	0.9270	$t_{0.05} < t < t_{0.01}$

表 2 各种油化学指标的变化

项 目	生 油			炸 2 h 的油			炸 4 h 的油			炸 6 h 的油		
	范围	$\bar{x}$	超标率%	范围	$\bar{x}$	超标率%	范围	$\bar{x}$	超标率%	范围	$\bar{x}$	超标率%
极性化合物%	6.98	6.98	0	14.82~19.69	16.62	0	25.23~30.08	28.83	80	52.67~56.71	54.37	100
羰基价 mg/kg	7.25	7.25	0	18.73~21.68	20.10	33.3	35.97~49.27	43.41	100	57.82~64.78	61.29	100
酸 价 mg KOH/g	0.27~0.40	0.35	0	5.82~9.08	7.20	100	4.75~14.70	9.8	100	8.67~20.17	11.79	100
过氧化值	0.11	0.11	0	0.11~0.18	0.15	80	0.06~0.16	0.11	40	0.07~0.11	0.08	0

2.2 定性分析结果,见表 3。

表 3

项目	生油	炸 2h 的油	炸 4h 的油	炸 6h 的油
酸性试验 pH 值		5.4	4.7	3.9
醛的检出	无红色	红色	深红色	紫红色
过氧化物 物检出	无黑紫色	黑紫色	黑紫色	因油已变黑 观察有困难

2.3 感观鉴定结果

2.3.1 新鲜生油:橙黄色、透明、油亮、色泽新鲜,有特殊香味。

2.3.2 油炸 2 h 的油:颜色加深、浑浊、泡沫较多且较大,炸制品色泽新鲜,香酥可口。

2.3.3 油炸 4 h 的油:颜色加深接近绿色、浑浊、泡沫多、油烟大,刺激眼睛、炸制品色泽

变暗、口味略有改变。

2.3.4 油炸 6 h 的油:颜色变黑,浑浊度大、泡沫特别多且较小,有大量油烟、刺激眼睛,炸制品色泽发暗,口味微苦。

2.4 讨论

由表 1 可见,煎炸用油的粘度从 2~6 h 呈增加的趋势,但油炸 2 h 和 1 h 油的粘度和生油相比差异不显著 ($t < t_{0.05}$),只有油炸 6 h 的油粘度显著增加 ($t > 0.05$),粘度增加的原因是油脂在长时间高温下发生热聚合和热氧化聚合,生成环状聚合物及甘油酯二聚物等有毒成份。高温下油脂还能发生部分水解,然后再缩合成分子量较大的醚型化合物等,都可以使油脂粘度增加。

由表 1 可见,生油和油炸 2、4、6 h 油的折光率虽略有增加,但差异不显著 (均为 $t < t_{0.05}$)。按 GB1535-86 对豆油的技术要求其折光率为 1.4720~1.4770,本实验所测之折光率均在正常指标范围内。但是油炸 4、6 h 的油其他指标都发生明显变化,显然本法用于油脂卫生检验不够理想。

表 1 还表明,生油和油炸 2、4、6 h 油的比重,随着油炸时间的延长而增加,其中油炸 4 h 和 6 h 油的比重和生油相比均显著增加 ($t > t_{0.05}$),但都在正常指标范围内,正常豆油的比重为 0.9180~0.9298,所以比重只做为检验的参考指标。

由表 2 可见,随着油炸时间的增加极性化合物增多,新鲜豆油极性化合物以控制指标为 27%,油炸 4 h 的油极性化合物超标率 80%,而油炸 6 h 油超标率 100%,说明本方法用于检验高温下油脂的化学变化是灵敏的。极性化合物的产生主要是由于加热过程中油脂氧化产生一些羟基酸和环氧酸等。

由表 2 可见,随着油炸时间延长,羰基价明显增高,新鲜豆油羰基价应 ≤ 20 mg/kg,本实验中油炸 4 和 6 h 的油超标率均为 100%,说明此法可用于对煎炸油的检验。

醛酸定性检查结果也和羰基价的结果相吻合,随着油炸时间的增加,油脂在高温下氧化

分解产生醛、酮、酸等含羰基的物质增多,所以羰基价增高,醛的定性检查中也是红色逐渐加深。

表 2 也表明煎炸 2、4、6 h 油的酸价均 100% 超标,新鲜豆油酸价 ≤ 4 ,酸的定性检查结果和酸价增高是一致的。煎炸油酸性的增强是由于加热时甘油三酯水解使游离脂酸增多所致。

由表 2 可见,煎炸油的过氧化质变化无规律可循,而且其定性检查指标中油炸 6 h 油由于颜色变黑,不利于观察结果。

3 结论

通过对上述 3 种煎炸油 15 个样品进行定量检查 7 项指标和定性检查 3 项指标及感官鉴定的综合分析比较,我们对检验方法筛选的结论如下:

3.1 对煎炸油的感官鉴定:通过定量和定性指标比较,说明当油脂颜色加深呈黑色、浑浊,泡沫大,发烟点降低,刺激眼睛,炸制品颜色变暗,口味微苦时油不能食用,此种为连续油炸 6 h 的油,其定量检验指标中极性化合物、羰基价、酸价均为 100% 超标,定性检查出都为阳性。

3.2 极性化合物、羰基价、酸价都是检验油脂品质变劣的较灵敏的方法,从连续油炸 4 h 的油开始上述几项指标的平均值都超标,其中酸价油炸 2 h 就开始超标,但另外两个指标均在油炸 4 h 后超标,说明用极性化合物和羰基价配合酸价来判断油脂劣变是可行的。与之相应的定性检验中醛的检出和酸性试验也是一种简便易行的方法,便于实践中应用。

3.3 物理指标中粘度和比重可作为参考指标。

3.4 过氧化值在高温油脂中变化无规律,这个方法不适用,这点和有关文献报导相符。

参考文献

- 1 Pamela J. white methods for measuring changes in deep fat frying oils Food Technology. 1991, Vol 45. NO2.
- 2 Glen A. Jacobsohn. Quality control in deep-fat frying

operatoins. Food Technology. 1991, Vol 45, NO. 2.

科技, 1988, 1.

3 于峰等. 煎炸油中极性化合物生成的测定粮油食品

4 黄梅丽等. 食品化学. 中国人民大学出版社, 1986.

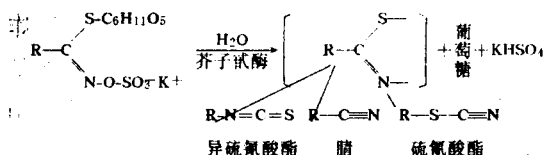
植物油中微量硫测定研究

蒋德林 江苏徐州市产品质量监督检验所 221006

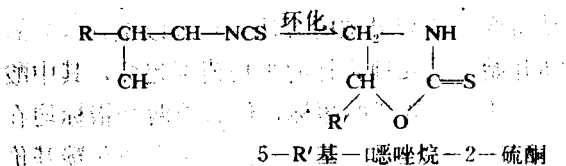
摘要 对美国 A. FENSON, N. ROBERTS AND G. M. S DUFF 的石油馏出物中的含硫量测定方法的验证, 发现其毛细管吸收性不理想, 测定数据偏低。笔者加以改进, 采用砂芯板吸收器, 通过试验, 回收率为 96.6%。本分析是采用雷尼镍还原法测定植物油中的硫含量, 实验仪器简单易行。

0 引言

近十年来的研究表明, 油脂制备过程中, 因酶促水解而产生有毒硫化物, 主要是异硫氰酸酯、噻唑烷硫酮等。就菜籽来讲, 如蒸煮温度在 110℃ 以上, 就会促使芥子甙的化学破坏——热分解产生含硫化合物 (见反应式), 它们都是油溶性的。



如 R 根中含有羟基, 则自然环化成硫酮, 如下:



现在不少油厂采用平锅炒籽、高温压榨、一次浸出, 不仅严重降低了菜籽饼、粕的蛋白质营养价值, 而且增加了油中硫化物的含量。其中异硫氰酸酯具有一种特别不适口的异味, 经动物试验有致甲状腺肿; 腈高毒, 对大白鼠能阻碍生长, 并致死; 噻唑烷硫酮强致甲状腺肿, 直接影响食用油品质量。又如以高硫化物的油脂为原料进行氢化, 有机硫在氢化工艺中会导致催化剂的中毒, 活性和选择性发生变化, 增加反式异构化, 有降低选择性的倾向, 缩短催化剂寿命, 严重影响氢化效果, 以致难于考虑

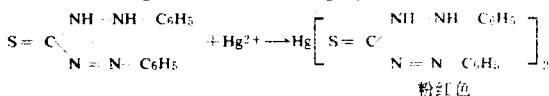
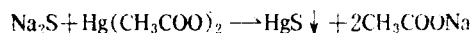
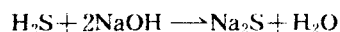
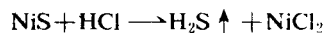
作为生产极度硬化油原料; 扩大菜籽等食用植物油的食用范围制备人造奶油、起酥油等产品。现一般厂家生产氢化油时, 投入大量废催化剂, 将催化剂中毒的毒物以前处理的形式除去。

为配合植物油制备工艺 (包括浸出工艺), 深度加工工艺的改善, 就必须提供植物油中有机硫的含量, 但国家至今没有制定出一个测硫标准实验系统。笔者经过多年摸索, 并参照国外测硫方法以及中国科技大学王其武教授的担载镍测硫方法, 试验出一个比较简单的、切实可行的检测方法——雷尼镍还原法测植物油中的硫含量。

1 实验材料与方法

1.1 实验原理

雷尼镍催化剂, 有较大的活性表面, 能相当完全地吸收植物油中的硫, 生成硫化镍。如果以浓度较大的盐酸与反应的催化剂作用, 即可将其上的硫转化为硫化氢, 以氢氧化钠—丙酮混合液吸收之; 而后用醋酸汞溶液滴定, 测得油中硫含量。反应式如下:



1.2 仪器