

植物性煎炸油卫生指标的调查研究

卫生部食品卫生监督检验所 韩玉莲

提要: 本实验选用大豆油, 花生油, 菜籽油作为煎炸用油。采用不添加新油和定时添加新油两种实验方法, 观察随煎炸时间的延长, 油脂各项卫生指标的变化。实验结果表明: 酸价(AV), 羰基价(COV)等指标与煎炸时间呈显著正相关。可作为评价煎炸油的卫生状况的灵敏指标。过氧化值(POV)和硫代巴比妥酸值(TBA)变化无规律, 不稳定。不能作为评价煎炸油的灵敏指标。根据现场随机抽样调查, 结合我国国情及参考国外标准, 认为酸价 ≤ 5.0 KOHmg/g, 羰基价 ≤ 50.0 meq/kg作为煎炸油的卫生指标是可行的。

关键词: 煎炸油 过氧化值 酸价 羰基价 硫代巴比妥酸值

某些食物经过热油煎炸后改进了色、香、味。然而油炸用油的质量直接影响食品的质量。据文献报道¹ 炸油经反复使用, 油中的维生素A、E等以及部分必需脂肪酸被破坏, 由于油分子结构发生变化, 高热后的油脂热能供给量也低于未加热过的油, 因此其营养价值有所下降。有些研究^{2, 3} 指出在煎炸食品时油脂长时间处于高热状态, 致使油脂的脂肪酸热裂解, 热氧化, 热聚合。其主要产物是一些正烷烃, 单烯烃, 对称的酮类。其中有相当量的三碳烷烯烃, 丙烯醛, 一氧化碳, 二氧化碳, 二聚体等等。这些化合物均有一定的毒性, 其中有些可为机体吸收。目前, 日本、美国、西德等国家都规定了煎炸油的卫生标准。近年来, 我国也成立了制定食用植物油卫生标准全国协作组。自1983年

以来, 我国有十五个省市开展了食用煎炸油卫生学的调查研究, 并且制订了煎炸油国家卫生标准。

本文报告了对大豆油, 花生油, 菜籽油在煎炸食品中的使用情况和各项卫生指标的变化进行调查和实验观察, 并对市场上煎炸用油随机抽样进行了分析。

1 材料及方法

1.1 模拟煎炸食品试验

1.1.1 煎炸原料: 煎炸用油为北京南苑油厂生产的新鲜大豆油, 花生油, 菜籽油(未加抗氧化剂)。煎炸面食以北京市售标准粉加少许食盐、苏打、油等制成的面食品。按5kg油25kg面的比例煎炸。动物性食品以鱼、肉为原料, 取2.5kg油连续煎炸。

1.1.2 煎炸设备: 铁锅。

Microbiol. /1988; 54: 1564

27. Mattingly JA et al. Rapid Monoclonal Antibody-based Enzyme-linked Immunosorbent Assay for Detection of Listeria in Food Products J. Assoc. Off. Anal. Chem. /1988; 71: 679
28. Klinger JD et al. Comparative Studies of Nucleic Acid Hybridization Assay for Listeria in Foods J. Assoc. Off. Anal. Chem. /1988; 71: 669
29. Datta AR et al. Identification and enumeration of Beta-hemolytic Listeria monocytogenes in Naturally Contaminated Dairy Products J. Assoc. Off. Anal. Chem. /1988; 71: 673
30. Fenlon DR. Rapid Quantitative Assessment of the Distribution of Listeria in Silage Implicated in a Suspected Outbreak of Listeriosis in Calves Vet. Record/1986; 118: 240
31. Smith JI et al. Heat-induced Injured in Listeria monocytogenes J Ind. Microbiol. /1988; 3: 105

1.1.3 煎炸方法及采样。

根据北京地区调查的煎炸食品的实际状况,本实验采用一次性明火加热连续煎炸和定时添加新油煎炸两种方法,同时分别取样。

1.1.3.1 不添加新油连续煎炸面食,动物性食品:

将大豆油,花生油,菜籽油分别在室温入锅,并取样。加热到195℃时(约30min)取样,并开始炸食品。其后每隔30min取样,全过程各取5份样品,油温波动在195℃~210℃之间,总加热时间为150min。

1.1.3.2 定时添加新油煎炸面食试验

以菜籽油为试验用油,方法同1,所不同的是每次取样后添加新油补足到原来体积。

1.2 样品来源,检验项目及方法

1.2.1 样品来源

本实验采集模拟煎炸食品后的油样33份北京市一个区(宣武区)二十个饮食点随机抽样23份。北京地区煎炸用油大多数用铁锅,菜籽油明火加热,仅个别使用不锈钢电煎锅。以5kg油25kg面的比例,每天添加新油至原体积,煎炸2~3h。样品颜色深浅不一至,但均较煎炸前色深,粘稠,无酸辣味,个别油样则有苦涩味。

1.2.2 检验项目

共采用五项卫生指标:酸价(AV)、过氧化值(POV)、羰基价(COV)、硫代巴比妥酸值(TBA)、发烟点。

1.2.3 检验方法

酸价:氢氧化钠滴定法^[5];过氧化值:硫代硫酸钠滴定法^[6];羰基价:2,4-二硝基苯肼比色法^[5];硫代巴比妥酸值:硫代巴比妥酸比色法。

2 结果与讨论

2.1 模拟煎炸食品后油脂的各项卫生指标的变化情况见表1,图1。

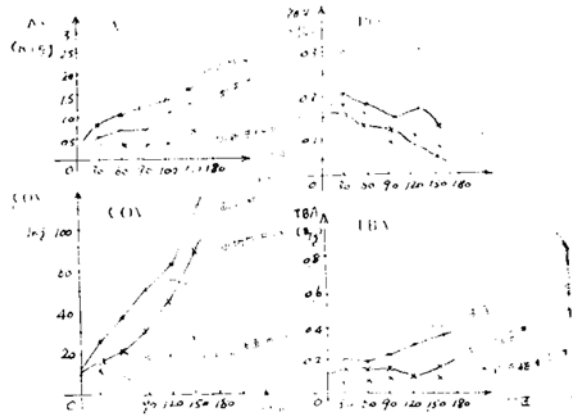


图1 在煎食时菜炸品籽油各项指标随煎炸时间的变化

表1 三种植物油在不添加新油的情况下,分别煎炸食品后各项指标的变化

	菜 籽 油			花 生 油			大 豆 油		
	煎炸前	煎 炸 后		煎炸前	煎 炸 后		煎炸前	煎 炸 后	
		面食品	动物性食品		面食品	动物性食品		面食品	动物性食品
Av(mg/g)	0.4	1.2	1.8	1.29	1.8	4.3	1.6	2.7	2.1
Pov(%)	0.17	0.13	0.04	0.23	0.105	0.09	0.11	0.16	0.08
TBA(E/g)	0.28	0.62	0.29	0.16	0.63	0.43	0.23	0.72	0.30
Cov(meg/kg)	10.5	89.7	73	13.6	79.2	37	11.4	73	12.3
发烟点		130℃			140℃			145℃	
使用温度		195℃			210℃			210℃	
总加热时间		150min			150min			150min	

由表1、图1可见:A三种不同品种的植物油在煎炸食品的过程中,各项指标较煎炸食品前均有改变,改变的总趋势是一致的,与狩野利夫^[4]报道的一致。b.在不添加新

油的试验中,酸价,羰基价等指标随煎炸时间的延长而增加。煎炸面食的酸价(r=0.9586, p<0.01),炸动物性食品的酸价(r=0.9323, p<0.01),炸面食品的羰基

价 ($r = 0.9875$, $p < 0.01$), 炸动物性食品的羰基价 ($r = 0.9462$, $p < 0.01$), 经统计学处理均呈显著相关。c. 在不添加新油的情况下, 煎炸油的过氧化值随煎炸时间的延长呈现不规律的下降。炸面食 ($r = -0.7754$, $p < 0.01$), 炸动物性食品 ($r = -0.9818$, $p < 0.01$)。TBA值随煎炸时间的延长变化也无规律。炸面食 ($r = 0.6173$, $p < 0.05$)。炸动物性食品 ($r = 0.1552$, $p < 0.05$) 相关程度较弱。D. 定时添加新油时, 煎炸油的酸价, 羰基价等指标随煎炸时间的延长而增加, 与煎炸时间的相程度低于不添加新油的试验。酸价 ($r = 0.8788$, $p < 0.01$), 羰基价 ($r = 0.8562$, $p < 0.01$)。POV随煎炸时间

的延长而下降 ($r = 0.8953$), TBA值随煎炸时间的增长呈现不规律的变化 ($r = 0.4281$), 相关程度较弱。E. 在不添加新油的试验中, 炸面食各项指标(除AV外)均高于煎炸动物性食品。定时添加新油时, 煎炸油的各项指标的改变幅度均小于不添加新油的改变幅度。
2.2 北京地区随机抽样调查情况见表2。

表2 23件北京宣武区随机抽样煎炸油的卫生质量

	样品数 (n)	范围	平均值 ($\bar{x} \pm s_x$)
AV (mg/g)	23	0.4 ~ 7	2.20 ± 1.75
POV (%)	23	0.03 ~ 0.22	0.10 ± 0.06
TBA (E/g)	23	0.26 ~ 5.72	2.42 ± 1.87
COV (meq/kg)	23	10.3 ~ 75.8	40.88 ± 21.27

表3 十省市煎炸油的卫生质量调查结果 (7)

	样品数	平均值 ($\bar{x} \pm s_x$)	范围	95% 值范围	99% 值范围	
AV (mg/g)	煎炸油	404	3.16 ± 2.25	0.12 ~ 12.14	-1.26 ~ 7.57	-2.65 ~ 8.97
	煎炸面食品油	315	3.28 ± 3.39	0.27 ~ 12.14	-1.4 ~ 7.98	-2.89 ~ 9.46
	煎炸动物性食品油	51	2.52 ± 1.69	0.12 ~ 7.98	-0.78 ~ 5.82	-1.83 ~ 6.88
COV (meq/kg)	煎炸油	405	32.24 ± 19.73	1.46 ~ 164.30	-6.43 ~ 70.89	-18.66 ~ 83.13
	煎炸面食品油	180	45.40 ± 16.21	4.44 ~ 79.87	7.41 ~ 60.60	1.00 ~ 69.01
	煎炸动物性食品油	51	34.01 ± 13.57	17.08 ~ 73.32	13.66 ~ 77.20	3.61 ~ 87.25
POV (%)	煎炸油	391	0.11 ± 0.11	0 ~ 0.95	-0.11 ~ 0.32	-0.17 ~ 0.29
	煎炸面食品油	170	0.93 ± 2.99	0.003 ~ 18.01	-4.96 ~ 6.79	-6.78 ~ 8.64
	煎炸动物性食品油	51	0.23 ± 1.11	0 ~ 8.00	-1.96 ~ 2.41	-2.65 ~ 3.10
TBA (E/g)	煎炸油	383	2.04 ± 3.10	0.02 ~ 15.00	-3.95 ~ 8.04	-5.85 ~ 9.93
	煎炸面食品油	147	2.77 ± 3.20	0.05 ~ 15.00	-3.51 ~ 9.05	-5.49 ~ 11.03
	煎炸动物性食品油	51	0.27 ± 0.19	0.02 ~ 0.75	-0.09 ~ 0.64	0.21 ~ 0.75

注: ①十省市(内蒙、乌鲁木齐市、上海油脂研究所、西安油脂研究所、天津医学院、吉林、甘肃、安徽、扬州市、北京) ②煎炸油: 不分油种和油炸食品种类; ③煎炸面食油: 不分油种, 炸面食品; ④煎炸动物性食品油: 不分油种炸动物性食品;

由表2可见, 随机抽样煎炸油各项指标的结果与表3, 狩野利夫^[4]报道结果一致。本文模拟油炸食品试验的结果与表3结果趋势一致。煎炸面食的油的各项指标的值均高于煎炸动物性食品的油。

通过以上模拟油炸食品试验和北京地区随机抽样检测结果, 我们认为: A总的趋势是: 酸价随油脂煎炸时间的延长而升高, 该

指标可反映油脂在高温加热作用下, 发生水解和热分解产生游离脂肪酸而使酸价升高, 因此可作为反映煎炸油劣变的指标之一。我国现行食用植物油卫生标准规定酸价 ≤ 4 (mg/g), 此标准宽于美国 (≤ 3 mg/g), 日本 (≤ 1.8 mg/g), 西德 (≤ 2.5 mg/g)。目前, 我国食用植物油多数是二级油, 酸价 ≤ 4 mg/g。根据我国的实际情况拟订在 ≤ 5 为宜。