

市販 튀김油脂의 變敗度 調査

崔 漢 榮

서울保健專門大學 衛生科

Chemical Values Related to Rancidity of Deep-frying oils

Han-Young Choi

*Department of Sanitary Science
Seoul Junior Health College, Seoul, Korea***Abstract**

The purpose of this investigation was performed for chemical values related to rancidity of fat and oils extracted from deep-frying food in Seoul.

The samples were collected according to kinds of fat and oils, sampling sites and food stuffs for frying.

The results were as follows

1. The most used frying oils were rice bran oil (37.0%) and shortening (29.6%), followed by rapeseed oil (14.8%).
2. The chemical values related to rancidity of fat and oils extracted from deep-frying foods were the next on average.

Acid value-1.42, peoxide value-39.82, dinitrophenyl hydrazine value-16.73 thiobarbituric acid value-0.263.

However the highest value among oils was showed in rice bran oil and the lowest value was shortening.

3. For the classification of sampling sites, acid value and peroxide value of samples of the markets were found higher than them of environs of school and roadside, and the differences between them were significant ($P < 0.01$), while dinitrophenyl hydrazine value and thiobarbituric acid value were not showed the significant differences.
4. For the classification of foodstuffs for frying, there were not recognized significant differences among all kinds of them.

I. 序 論

先進여러나라에서는 脂肪의 과잉섭취에 依한 健康障害에 關한 論難이 일고있지만 우리 食生活은 아직도 기름의 섭취량이 선진 여러나라의 1/10 程度 밖에 되지 않으며 熱量構成比로 볼 때 2% 정도로 국민소득이 비슷한 국가와 比較해도 현격한 差異를 보이고 있다.¹⁾ 또한 總脂肪攝取量은 선진국이 우리나라의 6-8倍 정도이며 열량 구성비에서도 우리나라의 10% 정도와는 큰 差異를 보여 40-50% 정도²⁾이기 때문에 더 많은 量의 脂肪을 섭취할 필요가 있다고 하겠다. 脂肪을 섭취하는데는 食品의 種類와 調理方法이 다양하겠지만 재래적이면서 아직도 대규모 生産이 이루어지지 않고 무허가 업소로서 市長, 道路변 또는 學校周邊에 管理不在의 狀態로 散在되어 간식용 食品으로 利用되는 경우가 許多하기 때문에 品質 및 衛生管理가 重要한 問題라 하겠다. 食品의 튀김은 食品이 가지는 독특한 風味, 芳香을 保持시키고 필수지방산이나 脂溶性비타민等도 吸收할 수 있는 장점이 있으나³⁻⁴⁾ 고열가온조리에 따르는 문제점도 많아 油脂의 劣化現狀에 따른 原因⁵⁻⁹⁾ 機轉¹⁰⁻¹⁹⁾, 영양문제²⁰⁻²²⁾, 독성문제²³⁻²⁵⁾ 등에 對하여

비교적 많은 연구가 되고 있다. Chang 等¹⁹⁾은 몇몇 油脂가 튀김중에 分解되어 生成되는 휘발성물질을 211種이나 확인하였으며 이렇게 分解되는 중에 分解生成物이나 生成物間에 毒성물질을 形成할 것은 의심할 여지가 없다고 하였다. Alfin-Slater 等²⁰⁾은 高重合油는 動物實驗에서 암컷 쥐의 生殖能力을 減少시키고 성장이 頓化되었다고 報告하였으며 Kaunitz 等²⁶⁾도 同一한 結果를 보고한 바 있다. 또한 Poling 等²⁷⁾은 消化率의 低下에 따라 유효 에너지源으로 變換이 不振하고 肝肥大症을 보였다고 보고하였으며 三浦等²⁷⁾은 쥐의 顔毛脫毛, 보행이상, 下痢等을 보였다고 보고하였다. 뿐만 아니라 영양학적으로도 脂溶性비타민의 損失, 필수지방산의 파괴, 소화흡수율의 감소와 같은 變化가 따르게 되며 食品의 영양가감소 내지는 損失을 초래한다.

이와같이 劣化油나 高重合油의 諸問題가 論議되면서 市販튀김類에 對한 酸敗與否가 많은 學者들에 依하여 調査되었으며²⁸⁾²⁹⁾ 調理과정의 酸敗度에 對한 研究도 報告되어³⁰⁻³²⁾ 튀김類의 性質이나 劣化에 關하여 많은 관심을 가지고 계속 研究되고 있다.

査調査는 市販되고 있는 튀김食品을 튀김材料

別, 試料採取場所別로 調査하고 使用된 油脂에 따른 酸敗度에 差異가 있는지를 조사하였다.

II. 材料 및 方法

試料-- 서울市內에서 販賣되고 있는 튀김食品을 학교주변, 시장, 도로변으로 나누어 각 18件씩 採取하였다. 試料採取場所 區分은 학교주변의 도로변일때는 학교주변으로 處理하였으며, 市場은 市場內部로 하고 도로변 외에도 시외버스터미널을 포함하여 분류하였다. 위와같이 採取된 각 18件의 試料는 튀김 材料의 종류 즉 魚肉類, 野菜類 및 穀物類로 각 6件씩 採取한 것으로서 石油에 抽出하여 가압증류후 抽出된 油脂를 試驗에 使用하였다.

튀김에 使用된 油脂의 調査는 튀김業所에서 튀김에 使用하고 있는 것을 確認하여 使用油脂로 採擇하였다. 對照油脂는 可能한한 튀김 食品採取業所에서 튀김에 使用하고 있는 原料油脂를 對照油脂로 採取하는 것을 원칙으로 하였다.

酸價(Acid Value : AV)-- 油脂 5g에 對하여 보건사회부 고시 제七號 公定試驗法³³⁾에 準하여 實驗하였다.

過酸化物價(Peroxide Value : POV)- 보건사회부 고시 제七號³³⁾ 및 A.O.A.C法³⁴⁾

요오드價(Iodine Value: IV)- Wijs 法³⁵⁾

디니트로페닐하이드라진價(Dinitrophenyl-hydrazine Value: DNPH)- Henick法³⁵⁾

치오바르배티릭애시드價(Thiobarbituric Acid Value: TBA)- C.G. Sidwell等의 方法³⁵⁾

III. 實驗結果 및 考察

1. 튀김用油脂의 種類- 튀김용油脂는 Table.

1에서와 같이 米糠油가 37.0%로 가장 많이 利用되고 있으며 쇼트닝이 29.6%, 菜種油가 14.8%의 順으로 使用하고 있었으며 玉胚油는 3.7%로 가장 적게 使用하고 있었다. 米糠油, 쇼트닝, 菜種油를 二種씩 混合한 油脂의 使用例가 15% 가량 있는 것으로 나타났다. 1977년에 姜³⁰⁾이 서울市內스넥코너에서 調査한 結果에 따르면 쇼트닝이 41.2%, 米糠油가 22.4%로 쇼트닝과 米糠油의 使用率을 합한 것은 本調査와 類似하나 最近에는 쇼트닝보다 米糠油를 더 많이 使用하는 傾向으로 나타났다. 또한 大豆油와 菜種油를 各各 21.2%, 15.3%를 使用했다고 하였으나 本調査에서는 大豆油를 使用한 例가 發見되지 않고 混合油를 使用하는 경우가 나타나 점차 다양하게 油脂를 使用하는 傾向을 보여주고 있다.

Table 1. Fat and Oils used Commercially for Deep-Frying of Foods

Fat and Oils	No. of Samples	%
Ricebran	20	37.0
Shortening	16	29.6
Rapeseed	8	14.8
Shortening,* ricebran	3	5.6
Ricebran,* rapeseed	3	5.6
Corn	2	3.7
Shortening,* rapeseed	2	3.7
Total	54	100

*Compositions of mixed oils are definite

2. 튀김類의 酸敗度-튀김食品에서 추출한 油脂의 酸敗度測定值를 Table 2에서 보면 玉胚油, 菜種油, 米糠油, 쇼트닝은 다같이 AV, POV, DNPH,

TBA에서 對照油脂와 有意한 差異를 보여 튀김에 따른 油脂의 劣化가 있었음을 보여주고 있다. 그러나 쇼트닝에서는 AV가 有意한 差異를 보이지 않아 튀김에 따른 變化가 가장 적은 것을 알 수 있었다. 油脂別로는 米糠油가 抽出油脂中에서 가장 劣化된 結果를 보였고 쇼트닝이 비교적 낮은 값을 보였으나 原料油脂 자체의 酸敗關係 測定値가 相異했던 것을 생각하면 쇼트닝도 상당히 많은 變化를 가져왔다고 하겠으며 原料油脂에서의

變化率을 보면 米糠油는 他油脂에 比하여 POV의 增加率이 완만함을 알 수 있었다.

態澤³⁶⁾이 各種油脂에서 비교적 명확한 酸化油臭를 나타내는 것은 POV 26.2~74.6, TBA 0.217~0.758, DNPH 19.8~23.8로 DNPH의 폭이 가장 적다고 했으나 脂肪酸의 造成에 따라 TBA와 DNPH가 增加의 差異가 있으며 同一値를 나타내더라도 油脂에 따라 酸化油臭를 나타내는 점이 다르기 때문에 일률적으로 적용될 수는 없으나

Table 2. Differences of Chemical Values between Fat and Oils Extracted from Deep-frying Foods and Control

Oils	Chemical values	Control(A)	Extractec(B)	(B)-(A)	P-Value
Corn	AV	0.0958±0.0134	1.0900±0.2140	0.9942	p<0.001
	POV	9.5000±0.8154	31.0500±1.9937	21.5500	p<0.001
	IV	118.7067±7.6129	102.1850±1.0824	-16.5217	p<0.05
	DNPH	3.3900±0.6544	12.2600±0.2341	8.8700	p<0.001
	TBA	0.0303±0.0057	0.2340±0.0975	0.2037	p<0.001
Rapeseed	AV	0.0522±0.0205	1.2413±0.1709	1.1891	p<0.001
	POV	11.4933±2.1529	34.8213±5.0484	23.3280	p<0.001
	IV	105.3383±3.6015	100.7825±1.4502	-4.5558	p<0.01
	DNPH	6.1883±0.7233	14.0538±1.4524	7.8655	p<0.001
Shortening	AV	0.0958±0.0179	0.7556±0.3082	0.6598	p<0.001
	POV	5.5433±0.9227	34.8475±7.3717	29.3042	p<0.01
	IV	48.5238±2.6758	49.1138±1.8466	0.5900	NS
	DNPH	2.0417±0.5759	14.4338±3.1928	12.3921	p<0.001
	TBA	0.0177±0.0056	0.2333±0.0493	0.2156	p<0.001
Ricebran	AV	0.6078±0.3872	1.8755±0.4495	1.2677	p<0.001
	POV	7.4967±0.7614	45.5950±13.4627	38.0983	p<0.001
	IV	101.5250±5.3500	88.6600±2.8471	-12.8650	p<0.001
	DNPH	4.4583±1.1320	20.1520±4.9977	15.6937	p<0.001
	TBA	0.0327±0.0060	0.2952±0.0984	0.2625	p<0.001

Mean±SD, AV, acid Value; POV, peroxide Value; IV, Iodine Value; DNPH, Dintrophenyl hydrazine Value; TBA, Thiobarbituric acid Value.

일반적인 경향은 알 수 있다고 생각된다.

튀김유로서 二種以上の 油脂를 混合하여 使用한 油脂의 酸敗度는 Table 3에서와 같이 쇼트닝과 菜種油, 쇼트닝과 미강유의 混合油의 諸酸敗度測定値는 단일 油脂의 경우와 別差異가 없었으나 미강유와 菜種유를 混合하여 使用한 튀김油는 AV 2.61, POV 53.28, DNPH 25.38로 他油脂에 比하여 월등히 높은 値를 보여 變敗油或은 酸敗過程이 상당히 進行된 상태에 있다고 하겠다.

한편 金과 安²⁹⁾은 스낵코너 튀김기름에서 AV 1.74~2.62, POV 13.9~17.5라고 하였고 姜²⁹⁾은

스낵코너 튀김기름의 AV가 평균 2.56이고 POV가 13.16이며 POV는 상승후 감소추세에 있는 것으로 推定하여 本調査에서 AV가 1.42인데 POV가 39.82라는 것은 아직 상승추세에 있다고 보아져 POV가 變敗도측정의 훌륭한 指標가 되지 못한다는 것을 나타내주고 있다 하겠다. 그러나 金과 安²⁹⁾이 調査한 TBA가 37.2-54.3으로 態澤³⁰⁾의 調査한 結果에 따르면 TBA가 비교적 명확한 酸化油 領域에 있을 때 POV도 酸化油 領域에 들어 있는 것이 일반적 경향임을 볼 때 本調査對象 油脂는 아직 酸敗된 것으로는 생각되지 않는다.

Table 3. Chemical Values of Mixed Fat and Oils Extracted from Deep-frying Foods

Oils	AV	POV	DNPH	IV
Shortening, rapeseed	2.06±0.40	37.08± 1.71	14.06± 4.33	87.03± 0.98
Ricebran, rapeseed	2.61±1.27	53.28±15.46	25.38±11.17	100.94± 5.90
Shortening, ricebran	1.06±0.11	35.42± 0.76	17.87± 2.70	69.21± 6.06
Average	1.89±1.00	42.53±12.19	19.73± 4.67	85.56±15.40

See footnote Table 2.

3. 試料採取地域別酸敗度- 학교주변, 시장, 도로변으로 나누어 채취한 試料中の 變敗관계시험적을 Table 4에서 보면 DNPH와 TBA는 共히 市場에서 구입한 것이 학교주변과 도로변에서 採取한

것보다 높은 値를 보여 유의차를 보였다. 또한 학교주변과 도로변에서 採取한 試料는 全項目이 유의차가 없었다. 이것은 市場의 튀김집은 대량생산을 主로 하며 小規模販賣業所에 販賣하기 때문

Table 4. Differences of Chemical Values of Deep-frying Products by Sampling Sites

	AV	POV	DNPH	TBA
Environs of School	1.15±0.57 ^b	36.89± 8.82 ^b	16.76±3.97	0.252±0.063
Markets	1.83±0.81 ^a	46.46±15.55 ^a	19.58±7.19	0.304±0.127
Roadside	1.28±0.52 ^b	36.12± 5.57 ^b	15.26±3.82	0.243±0.039
Average	1.42±0.70	39.82±11.62	17.19±5.44	0.2627±0.089

See footnote Table 2. Means having different exponential letters are significantly different (p<0.01).

에 튀김油를 계속 高温으로 使用하고 튀김후 튀김食品이 即時 處理가 되지 않기 때문인 것으로 생각된다. 한편 학교주변은 영업이 盛行되는 時間이 극히 제한되어 있어 販賣直前に 튀기는 데서 약간 낮은 값이 보인 것 같다. 또한 도로변은 고객이 일정치 않기 때문에 일시에 多量을 튀기는 것은 경영상 문제가 있어 소규모생산에 따른 差異일 것으로 推定된다.

그러나 同一時點에서 시료채취가 곤란하고 튀김用 油脂의 狀態가 몇회 튀김후인지 또 무슨 食品을 어떤 온도에서 튀김했는지 標準化시킬 수 없어 確實한 차이점을 노출시키기가 어려웠다.

위 結果를 볼 때 指導團東의 중점이 어느 한곳

에 편파적으로 치우치는 것은 큰 意味가 없을 것으로 생각되며 多量 生産하여 消費幅이 넓은 業所를 주로 管理하는 것이 效果의이라 하겠다.

4. 튀김材料에 따른 差異— 튀김材料에 따라 各變敗關係測定値의 差異를 Table 5에서 보면 어육제품과 菜蔬類, 곡류에서 통계적 유의차를 볼 수가 없었다. 일반적으로 어육류계통의 튀김食品은 變敗도가 높다고 하나 本調査對象食品에서 魚肉類는 주로 오징어種類로 脂肪의 含量이 크지 않기 때문인 것으로 생각된다, 또한 튀김材料에 따른 튀김時間이나 온도의 差異에 의한 變敗測定値의 差를 예상했으나 유의차를 보이지 않는것은 材料의 特性에 對한 考慮없이 一률적으로 튀김하는 것으로 생각된다.

Table 5. Changes of Chemical Values by Deep-frying Body

	AV	POV	DNPH	TBA
Fishes and its products	1.62±0.72	41.56±12.02	17.26±7.57	0.281±0.152
Vegetables and its products	1.24±0.64	39.27± 8.53	16.41±3.72	0.263±0.07
Cereals and its products	1.41±0.72	38.63±14.00	16.52±3.90	0.246±0.101
Average	1.42±0.48	39.82±11.47	16.73±5.29	0.263±0.054

See footnote Table 2.

IV. 結 論

서울市內튀김 業所에서 販賣되고 있는 튀김食品類를 使用油脂別, 場所別, 材料別로 調査한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 튀김에 利用되는 油脂는 米糠油가 37.0%, 쇼트닝이 29.6%로 두 油脂가 가장 많이 利用되고 있었다.

2. 튀김食品에서 抽出한 油脂의 酸敗測定値를

보면 全體적으로 AV 1.42, POV 39.82, DNPH 16.73, TBA 0.263이며 미강유가 가장 높은 값을 보였고 쇼트닝이 가장 낮은 값을 보였다.

3. 試料採取地域別酸敗度는 市場에서 採取한 것이 도로변이나 학교주변에서 채취한 튀김食品보다 AV, POV는 높아 有意差($P < 0.01$)를 보였으나 DNPH나 TBA는 差異가 발견되지 않았다.

4. 튀김材料에 따라서는 酸敗度測定値가 有意差를 보이지 않았다.

參考文獻

1. 韓仁圭: 韓國人の食品消費構造(그 現況과 改善展望). 韓國營養學會 春季 심포지움, 1, (1978)
2. 金東勳: 우리나라에 있어서의 食用油脂 및 脂肪質 食品의 消費現況과 앞으로의 問題點 등. 韓國營養學會春季심포지움, 12.(1978)
3. 李誠雨, 金尙淳: 營養食品化學, 第二版, 修學社, 서울, p.41.(1962)
4. Swern, D., Mattil, K.F. Norris, F.A., and Stirton, A.J.: Bailey's Industrial oil and Fats Products. 3ed. Interscience Publishers, Now York. p. 149.(1974)
5. 金東勳: 食品化學. 探究堂, 서울, p.471.(1978)
6. 梶本五郎: フライ油の劣化に伴う諸現象に關する問題, 13:631.(1964)
7. 井上和子, 食用油を使用した食品の變敗について. 食品衛生研究, 23:55(1973).
8. 吳錫欣, 吳英根: 몇가지의 金屬類가 食用油의 酸敗에 미치는 영향. 保健獎學會報, 6:185, (1978).
9. 具滋賢, 金東勳: 食用油脂의 酸化過程에 對한 日射光線, 自然燈光線, 螢光光線, 殺菌光線의 促進作用에 對하여. 韓國食品科學會誌, 3:3 (1971).
10. Pohle, W.D., Gregory R.L. and Gissen, B.V.: Relationship of Peroxide Value and Thiobarbituric Acid Value to Development of Uundesirable Flavor characteristics in Fats. J.A.O.C.S. 41:649, (1964).
11. 金恩愛, 鄭泰明, 金幸子, 朴載玉: 加熱食用油에 關한 研究(Ⅱ). 韓國營養學會誌, 11:33(1978)
12. 天野立爾: 油脂の變敗に關する 研究(第二報). 食衛誌, 9:119(1968).
13. 天野立爾: 油脂の變敗に關する 研究(第一報). 食衛誌, 7:334(1966).
14. 天野立爾: 油脂の變敗に關する 研究(第三報). 食衛誌, 9:205(1968).
15. 片山修: 食品の 使用する フライ油の 酸價の 推移について. 食品衛生研究, 18:70(1968).
16. 松本茂: 包裝油脂食品の 食中毒防止に關する 研究. 食品衛生研究, 18:9(1968)
17. 態澤恒, 杉浦あや: 揚げきによる 食用植物油の 變敗について, 油化學, 7:36, (1958)
18. 戸井文一, 大上精治: 食用大豆油の 熱安定性に關する 研究(第一報). 油化學, 6:87, (1957)
19. Chang, S. S., Peterson, R.J., and Ho, C.T.: Chemical Reactions Involved in the Deep-Fat Frying of Foods, J.A.O.C.S. 55:718, (1978)
20. Alfin-Slater, R. B., Auerbach, S., and Aftergood, L.: Nutritional Evaluation of Some Heated Oil. J.A.O.C.S. 36:636, (1959)
21. Poling, C.E. Warner, W.D., Mone, P.E. and Rice, E.E.: The Influence of Temperature, Heating time, and Aeration upon the Nutrivive Value of Fats. J.A.O.C.S. 39:315, (1962)
22. Reporter, M.C., and Harris, R.S.: Effects of Oxidized Soybean Oil on the Vitamin A Nutrition of the Rat. J.A.O.C.S. 38:47, (1961).
23. Fennema, O.R.: Principle of Food Science. Marcel Dekker Inc. New York. p. 198, (1976)
24. 梶本五郎, 向井克憲: 變敗油の 毒性(第九報). 油化學, 19:66. (1970)

25. Alexander, J.C.: Biological Effects Due to changes in fats during Heating J.A.O.C.S. 55: 711, (1978)
26. Kaunitz, H., Slanetz, C.A. and Johnson, R.E.: Influence of Feeding Fractionated Esters of Autoxidized Lard and cottonseed oil on Growth, Thirst, organ, weights and Liver Lipids of Rats. J.A.O.C.S. 36:611 (1959).
27. 三浦利之, 保野景典, 宮木高明: 食用油脂の毒性に 關する 研究. 油化學, 16:503, (1967)
28. 姜恩珠: 市중에 流通되는 튀김用 油脂의 性狀에 對한 調査研究. 公衆保健雜誌, 14:59, (1977)
29. 安淑子, 金英敏: 스텍코너에서 使用하는 튀김 油脂의 酸敗度에 關한 研究(I). 大韓家庭學會誌, 14:165, (1976)
30. 態澤恒: フライ油の 老化の 關する 研究(第三報), 油化學, 10:5(1961)
31. 楊木悅一: 水噴霧加熱法による フライ 油の 變質について(第四報). 油化學, 16:9(1967)
32. 態澤恒: 金網使用による スライ 油の 老化, 油化學, 9:42, (1960)
33. 保健社會部 考試第八號(1977. 2. 14)
34. Horwitz, W.: Official Methods of the A.O.A.C. Hed, A.O.A.C. washington, p. 445, (1970)
35. 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之: 食品分析ハンドブック. 第二版, 建泉社, 東京, p. 145~161, (1977)
36. 態澤恒: 食用油脂の 變敗試驗について. 油化學, 7:39, (1958)