튀김 調理에 依한 食用油脂의 變化에 關한 硏究

A Study on the Changes of Frying Oil in Cooking.

目 次

Ⅰ. 緖 論
Ⅱ. 材料 및 實驗方法
1. 試 料
2. 試料의 調製
3. 調理 實驗方法
4. 油脂의 性質 測定方法
Ⅲ. 實驗結果 및 考察
1. 酸價의 變化
2. 過酸化物價의 變化
3. 鹼化價의 變化
4. 色度의 變化
5. 起泡性
6. 튀김에 依한 油脂의 重量 減少率
7. 튀김에 依한 油脂別 材料의 重量變化
8. 油脂의 發煙點 變化
9. 튀김 加工品에 對한 官能檢査
Ⅳ. 要 約

同德女子大學 家政學科
Dong-Duk Women's College

講師 申 正 均
Lecturer Shin, Jung Kyun

SUMMARY

This work was carried out to investigate the changes of chemical and physical properties of frying oil, when it was used many times continuously without adding new oil. Four kinds of frying oil (soybean oil, rapeseed oil,shortening and crude lard) and slices of potato and Aji (kind of fish) were used in the experiment under the condition of home cooking.

Obtained results were as in the followings.

1. Acid vlaues and peroxide values of each fryling oil were under the safety level (A. V=1.5, Po. V=50) except crude lard, when frying works were continuously repeated five times for 50 days.
2. Changes of saponification values of each frying oil showed a decreasing tendency except the crude lard. But in all cases, stickiness or cloting of oil were not seen

in frying even at the five times frying.

3. Changes of optical density of each frying oil showed a decreasing tendency in all cases, according to the times of frying, especially at the first time frying.
4. Maximum heights of the shamp of each frying oil and their shampholding activites when heated, were slowly increased according to the times of frying.
5. Without concerning the cooking condition (kinds of oil, cooking material and repeating times of frying) decrement of oil in once frying was almost exactly 20g per 150g.
6. Decrements of cooking material in all cases of frying showed almost constant values, potato to be 40% and Aji 20%.
7. Differences of smoke point between new and old oil (frying repeated 5 times) showed also almost constant values. Liquid oil (soybean oil and rapeseed oil) showed number (6-10°C), on the contrally solid oil (shortening and crude lard) a high number (10-25°C)
8. Results of public taste for the frying products were almost good even in that of a low five times frying, but the products of third time frying with crude lard were expressed as disagreeable.

I 緖 論

最近 우리나라는 食生活의 多樣化와 嗜好性向의 變化로 튀김食品의 供給이 急激히 增加하고 있는 趨勢에 있다.

따라서 各 家庭에서도 油脂類를 使用한 調理를 많이 取扱하게 되었다.

一般的으로 食用油脂는 熱量을 供給하는 熱量素로서의 作用外에 生體內에서 生合成되지 않는 必須脂肪酸 및 脂溶性 Vitamin類의 供給源으로서 重要하고 그 攝取의 形態는 튀김調理方法에 依한 것이 많다고 생각된다.

食品의 調理面에서 튀김用 食用油脂가 가진 機能은 첫째 熱의 傳導媒體로서의 加工特性이다. 卽 熱源으로부터의 高熱을 效率的으로 吸收함과 同時에 傳導하고, 튀김 食品中의 含有水分을 高溫에서 쉽게 脫水시키는 機能을 活用하는데 있다.

둘째 機能은 食品을 튀김 處理한 경우 튀김기름의 一部가 例外없이 튀김 加工食品에 吸收되어 食品成分으로서 加工食品의 맛, 냄새, 觸感, 外觀 等이 食品 및 營養 保存狀態 等에 關與하므로 튀김기름은 食品의 營養價와 質을 決定하는 面에서 重要하다.

一般的으로 튀김 油脂는 使用途中 酸化, 重合, 加水分解 等이 起因한 劣化로부터 發泡,

發煙, 着色, 保存性의 低下 等이 일어나서 管理上 크게 問題가 된다.

따라서 튀김油脂의 取扱處理의 良否가 어떻게 튀김食品을 通해서 人體에 害로운 惡影響을 미치는가는 매우 重要한 課題이다.

이러한 理由로 食用油脂의 튀김調理에 依한 變化에 對해서 여러가지의 硏究[1)4)6)7)8)9)10)]가 發表된 바도 있고, 油脂의 種類 및 性狀, 調理할 때의 여러가지 條件 等에 對해서 더욱 複雜한 因子가 關係된다는 것은 認定되고 있다.

本實驗은 이러한 硏究를 追試하는 뜻에서 一般 家庭에서 常用하고 있는 食用油脂를 試料로 해서 一般的인 方法에 依하여 同一油脂를 계속 連用했을 경우 그들 油脂의 物理的, 化學的 및 外觀的 變化를 實驗的 方法으로 觀察하여 結果를 얻었으므로 이에 報告하는 바이다.

Ⅱ. 材料 및 實驗方法

1. 試　料

油　脂……大豆油　市販品
菜種油　市販品
쇼　팅　市販品
粗라드　돼지 皮下脂肪을 着色되지 않을 정도로 實驗室에서 加熱 溶出 시킨 것:
鷄　卵　新鮮한 市販品
薄力粉　市販品
감　자　市販品
生鮮아지　新鮮한 市販品

2. 試料의 調製

各 試料油脂를 1kg씩 使用하여 500g씩 2 group으로 나누어 新鮮油의 添加없이 10日 間隔으로 5回에 걸쳐 튀김 操作하고 여러가지 物理 化學的 性質의 測定用으로 每回 35g씩 採取하였다.

튀김 材料로는 一般的으로 使用되는 것으로서 生鮮아지와 감자를 擇하여 이것을 一般的 調理方法에 따라서 튀김 操作하였다.

3. 調理 實驗方法

A. 試料油脂를 各各 500g씩 使用하여 저마다 一回分의 튀김材料로 감자의 껍질을 벗겨 0.3cm의 두께로 둥글게 썰어 鹽分 1%의 食鹽水에 5分間 담갔다가 물끼를 뺀 것 100g을

50g의 거죽을 씌워 二次 튀김法에 依하여 3分間 튀겨내고 1分間 기름을 빼는 操作으로 調理하였다.

거　　죽 : 卵水(물 : 계란=3 : 1의 重量比)와 밀가루의 重量比를 2 : 1(卵水 : 밀가루=2 : 1)로 混合한다.

器　　具 : 直徑 25cm, 깊이 20cm, 무게 690g의 琺瑯 튀김그릇을 使用하였다.

加　　熱 : Propane gas 直火로 하였다.

溫　　度 : 250°C의 水銀溫度計를 써서 기름의 溫度가 170°~190°C에 이르도록 調節하였다.

加熱時間 : 一回分을 튀김하는데 15~20分이 所要되었으며 5回의 튀김을 마치는데 要하는 全加熱時間은 1時間 30分이었다.

B. 試料油脂를 各各 500g씩 使用하여 저마다 一回分의 튀김材料로 生鮮아지를 석장 가르기 하여 5×4×1.5cm의 크기로 썰어 1/4t의 精製鹽을 뿌린것 100g을 50g의 거죽을 씌워 二次 튀김法에 依하여 3分間 튀기고, 1分間 기름을 빼는 操作으로 調理하였다.

튀김 條件은 調理實驗 A와 同一하게 하였다.

4. 油脂의 性質 測定方法

1) 酸價(Acid Value)

A.O.A.C. (American Officials of Agricultural Chemistry)의 常法에 따랐다.

2) 過酸化物價(Peroxide Value)

A.O.A.C.의 常法에 따랐다.

3) 鹼化價(Saponification Value)

A.O.A.C.의 常法에 따랐다.

4) 色度(Color Density)

Mitamula式 PC 161型 比色 光度計를 使用하였다. 여러가지 Filter中 本 實驗의 油脂에 對하여 가장 光透過가 優秀한 곳이 660mμ이였으므로 Filter 660mμ를 使用하였다. 實驗始初의 試料를 繼續 保存하고 그 O.D(Optical density)를 100에 調定하고 每實驗 回數別로 얻은 試料의 色度를 百分率로 나타내었다.

5) 起泡性(Shamping activity)

直徑 1.5cm의 눈금이 表示된 試驗管에 試料油 5g을 넣어 0.5cm 角의 감자 4個 (0.580~0.585g)를 180°C로 튀겨 5秒, 15秒, 25秒, 35秒, 45秒, 60秒 經過時의 거품의 높이를 測定하였다.

6) 튀김에 依한 油脂의 減少率

每回 튀김 操作 直前과 直後에 實驗油脂의 重量을 測定하여 油脂의 減少率을 計算하

였다.

7) 튀김에 依한 材料의 重量變化

每回 튀김操作 直前에 한回分 材料의 重量과 一次 튀김 後의 重量 및 二次 튀김後의 重量을 各各 測定하여 튀김 材料의 重量變化를 計算하였다.

8) 油脂의 發煙點 變化

試料油脂의 新鮮油와 實驗處理後의 油脂를 各各 200g씩 加熱하여 發煙되는 最低油度를 觀察하여 比較하였다.

9) 튀김 加工品에 對한 官能檢査

同德女大 家政學科 調理實驗室 要員 8名의 平均 意見에 依하였고 Panel에 依하여 그 嗜好度를 調査하였다.

Ⅲ. 實驗結果 및 考察

1. 酸價의 變化

油脂類의 酸價는 맛과 냄새에 큰 關係를 가지고 있으며 油脂類의 酸敗測定의 基本이라 할 수 있다.

本 實驗에서 同一油脂를 10日 間隔으로 5回에 걸쳐 튀김調理를 連用했을 경우에 나타나는 試料油脂의 酸價의 變化는 表 1과 圖 1—1, 圖 1—2와 같았다.

〈Table 1〉 **Changes of acid value according to the times of frying**

oil / Cook. mat / Times	Bean Oil		Rapeseed Oil		Shortening		Crude Lard	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Fresh oil	0.41	0.41	0.52	0.52	0.38	0.38	0.67	0.67
1	0.45	0.53	0.85	0.81	0.54	0.72	0.87	0.74
2	0.67	0.78	1.09	1.01	0.63	0.91	0.93	0.98
3	0.91	0.94	1.12	1.20	0.98	1.36	1.27	1.15
4	1.03	1.00	1.16	1.25	1.08	1.42	1.37	1.41
5	1.23	1.10	1.42	1.40	1.20	1.47	1.49	1.56

A는 감자를 처리한 기름
B는 아자를 처리한 기름

酸價의 變化는 튀김回數가 늘어날수록 一般的으로 增加하고 있었으며 그중 大豆油는 A나 B가 모두 緩慢한 變化를 보이는데 比하여 粗 라—드는 가장 높은 値를 나타내었고 2回의 튀김까지는 酸價의 增加率도 가장 컸다. 이것은 大豆油는 抗酸化性 物質이 比較的 많으며 粗 라—드는 充分히 精製되지 못한 데에 原因이 있는 것 같다. 가장 많이 使用되는 菜

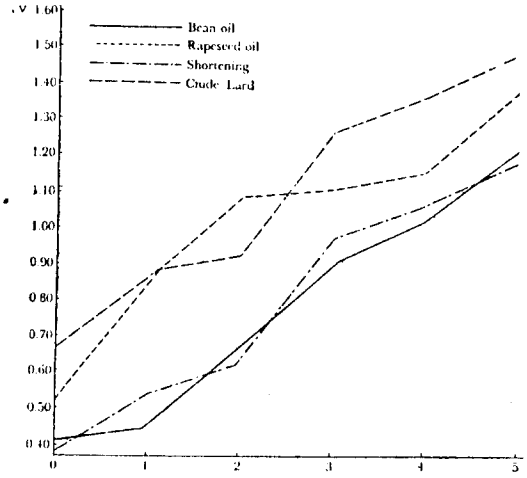


Fig. 1-1, Changes of acid value according to the times of frying (A)
(A)는 감자를 처리한 기름

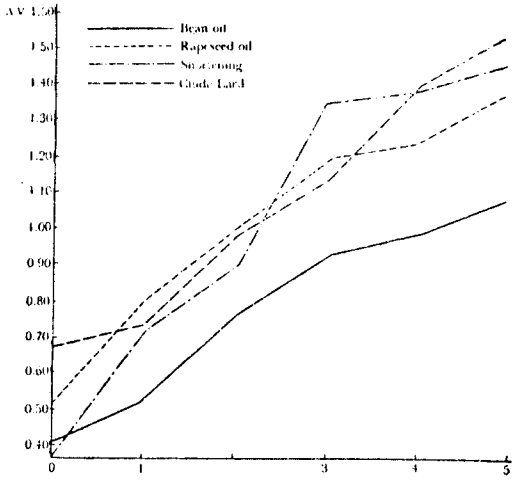


Fig. 1-2, Changes of acid value according to the times of Frying (B)
(B)는 아지를 처리한 기름

種油는 粗 라—드 다음으로 酸價가 始終 높았으나 A, B 處理間에 큰 差異가 없었고 全體的 變化의 傾向은 大豆油와 비슷하였다.

쇼팅에 있어서는 A에서는 大豆油와 비슷한 變化인데 比하여 B에서는 매우 急激한 增加를 보이고 있는데 이것은 튀김材料의 內容物의 溶出이 B에서 더욱 酸敗의 抑制에 影響을 주는 것 같다.

吉松[1] 等은 감자와 아지를 그대로 튀김한 實驗에서 아지를 튀긴 기름의 酸價가 감자를 튀긴 기름의 酸價보다 높았다고 報告하고 그 原因을 아지에서 溶出한 魚油의 影響이라고 했다.

그러나 本 實驗에서는 A, B의 差異가 쇼팅 以外에는 별로 뚜렷하지 않은데 이것은 튀김 거죽을 씌워서 튀김했고 또한 한 回分으로 少量을 實驗한 때문에 魚油의 溶出이 심하지 않은 때문이라 생각된다.

그러나 튀김 後의 기름 濾過時 A보다 B를 處理한 튀김그릇 바닥에 微粒狀의 [illegible]을 많이 볼 수 있었다.

吉田[2] 等은 大量調理에 있어서 튀김기름을 廢棄하는 하나의 基準은 酸價가 6을 넘었을 때 이다. 라고 主張하고 實用的 實驗 結果報告[1][2][4][5]에서 볼 수 있는 植物油의 酸價는 2~3 程度의 것이 많았다.

本 實驗에서 나타난 程度의 酸價에 依하면 家庭料理의 規模에서 5回가지의 連續使用의 範圍에서는 酸價가 安定線 內에 있다고 볼 수 있으나 粗 라-드의 경우에는 差異가 있었다.

또한 本 實驗의 結果는 島田[3] 等의 研究에서 新鮮油를 添加하면서 連用하는 튀김油와 添加하지 않고 連用하는 튀김油의 劣化度의 差異가 6回부터 나타나고 있는 點과도 一致하였다.

2. 過酸化物價의 變化

油脂가 酸化하는 경우 二重結合部에 酸素分子가 付加하여 過酸化物(peroxide)을 만든다. 油脂의 PO.V 變化는 반드시 酸價의 變化와 一致하는 것은 아니지만 酸敗度測定의 基本이 된다.

本 實驗에서 供試된 各種油脂의 튀김 回數의 增加에 따른 過酸化物價의 變化는 다음 表 2 및 圖 2—1, 圖 2—2와 같았다.

〈Table 2〉 **Changes of Peroxide Value according to the times of frying**

Oil / Cook. mat / Times	Bean Oil		Rapeseed Oil		Shortening		Crude Lard	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Fresh oil	8	8	7	7	15	15	22	22
1	18	17	14	13	20	23	24	26
2	20	21	16	18	28	27	27	28
3	22	24	23	24	29	26	31	32
4	26	25	25	26	34	29	39	42
5	28	29	31	33	39	35	48	52

※ Cook mat: Cooking material

表 2에서 보는 바와 같이 市販되고 있는 各種 油脂는 比較的 낮은 過酸化物價의 値를 나타내고 있으며 50日間의 保存이나 90分間의 調理에도 過酸化物 價値의 變動은 極端的인 狀

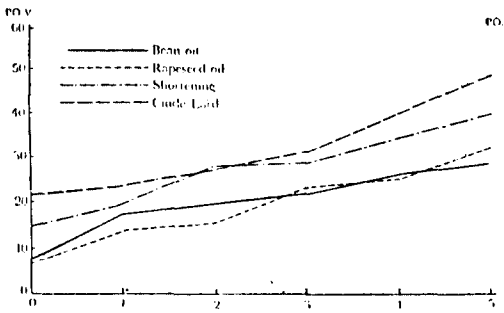


Fig. 2-1. Changes of PO.V according to the times of frying (A)

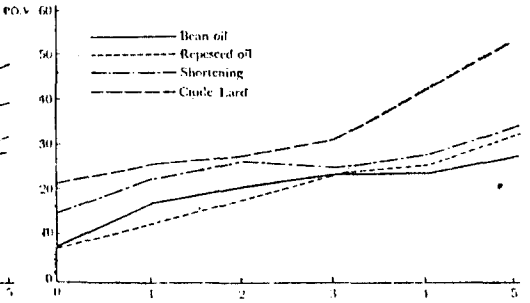


Fig. 2-2. Changes of PO.V according to the times of Frying (B)

態에까지는 誘導되지 않음을 볼 수 있었다. 油脂에 따라 多少의 差異는 있으나 過酸化物價

가 50以上이면 調理時 酸敗臭를 볼 수 있는데 本 實驗에서는 5回의 튀김 處理 後에도 그런 點은 볼 수 없었고, 그 値도 大體로 50以下의 낮은 範圍內에 있었다. 그러나 各種 油脂의 過酸化物價의 變化를 比較해 보면 大豆油와 菜種油는 植物性 油脂이며 一般的으로 不飽和脂肪酸을 많이 갖는 脂肪임에도 不拘하고 또 具[4]等이 實驗한바 自然光에서도 50日 經過면 60以上의 値를 나타내고 있는데 比해 本 實驗에서는 過酸化 物價의 變化가 30內外로 比較的 적은 値를 보였다. 이것은 大豆油와 菜種油는 調理回數보다 强力한 自然光이나 紫外線이 過酸化物價에 더욱 큰 影響을 주는것 같다. 그에 比해 쇼팅과 粗라-드는 大豆油, 菜種油에 比하여 多少 높은 變化率을 가지고 있었다. 이들은 飽和脂肪酸이 많은 油脂 임에도 不拘하고 이런 現狀을 나타내는 것은 이들 油脂中에 抗酸化性 物質이 적게 含有된 것으로 생각할 수 가 있다. 그리고 各 試料油脂마다 A, B의 過酸化物價의 差異는 약간 있어서 卽 쇼팅의 경우 外에는 모두 B가 A보다 높은 過酸化物價의 値를 보이고 있었다.

3. 鹼化價의 變化

本 實驗에서 볼 수 있었던 鹼化價(Saponification Value)의 變化는 表 3 및 圖 3—1, 圖 3—2와 같았다.

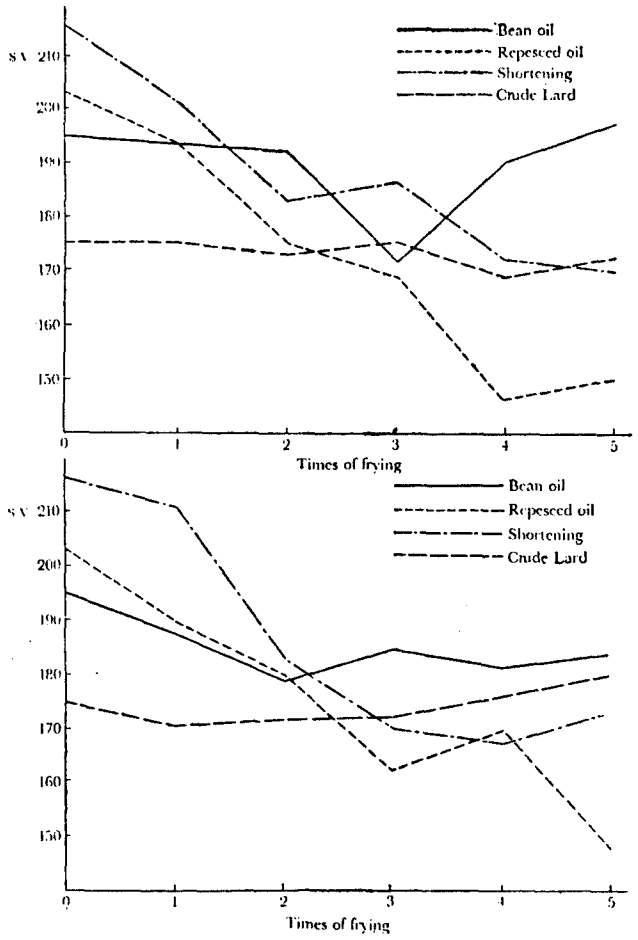
大豆油의 鹼化價變化를 보면 A에서는 3回 處理에서 특히 낮은 値를 보이고 있고 1回와 2回, 그리고 4回 와 5回는 거의 條件에 對하여 거의 變動이 없는 것은 他 實驗區에서는 볼 수 없는 例이었다.

〈Table 3〉 **Changes of Saponification Value according to the times of frying**

Oil / Cook. mat / Times	Bean Oil		Rapeseed Oil		Shortening		Crude Lard	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Fresh Oil	195	195	203	203	216	216	175	175
1	194	188	194	190	202	211	175	171
2	192	179	175	180	183	182	173	172
3	171	185	170	162	186	170	175	172
4	190	181	145	170	172	167	169	176
5	197	184	150	147	170	172	172	180

大豆油의 B의 경우에서는 大體로 緩慢한 減少傾向을 나타내고 있는데 比하여 菜種油에서는 A와 B가 모두 實驗回數의 進行에 따라서 相當히 急激한 減少傾向을 보이고 있으며 A와 B間에도 큰 差異는 보이지 않았다.

이러한 結果는 大豆油는 튀김回數가 繼續되어도 그들의 分子量은 큰 變動이 없고 遊離한 脂肪酸들이 加熱로 重合되는 現狀은 別로 없고 反面 菜種油는 같은 物性이라도 加熱에 依



하여 分子重合現狀이 많이 있는 것으로 볼 수 있었다. 實在 可視狀況으로도 大豆油는 곤기에서 別 變化가 없고 菜種油는 그런 傾向을 볼 수 있었다.

쇼팅은 가장 높은 酸化價의 値를 보였으나 菜種油의 경우와 같이 急激히 減少하고 A와 B의 差異는 別로 없는 것으로 볼 수 있었다.

粗라-드에 있어서 A는 별 變動이 없는 反面 B에서는 오히려 增加의 傾向이 나타났다.

이것은 脂肪이 加熱 處理中 脂肪酸으로 分解되어 高分子物이 減少된 現狀이라 볼 수 있으나 酸價의 增加하는 傾向으로 보아 分子重合도 상당히 일어나는 것을 알 수 있다.

4. 色度의 變化

튀김回數의 經過에 따른 試料油脂의 色度의 變化(Optical Density)는 表 4와 같았다.

〈Toble 4〉 **Changes of Coler density according to the times of frying**

Oil / Cook. mat / Times	Bean Oil		Rapeseed Oil		Shortening		Crude Lard	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Fresh Oil	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	86	82	92	88	82	73	73	78
2	75	77	78	82	60	66	70	66
3	73	75	75	78	72	54	74	70
4	62	70	73	72	51	60	66	67
5	65	71	73	70	42	54	69	62

大豆油와 菜種油는 光度(Optical Density)의 變化가 거의 같고 쇼팅은 5回의 튀김 終了時에는 가장 變色이 심하였으며 粗라-드는 供試料中 가장 많은 混濁과 變色을 볼 수 있었다.

一般的으로 네가지의 油脂 모두가 第1回 튀김後 光度가 많이 떨어지고 2回 以後에는 조금씩 變하는 傾向이었다. 그리고 이러한 傾向은 粗 라—드에서 가장 심하였다.

또한 A와 B의 光度를 比較하여 보면 各 試料 油脂마다 一般的으로 A보다 B에서 光度가 많이 떨어지는 것을 볼 수 있는데 이것은 生鮮의 溶出物質로 因한 것 같고 單純한 加熱回數로 因한 混濁은 없는듯 하였다.

5. 起 泡 性

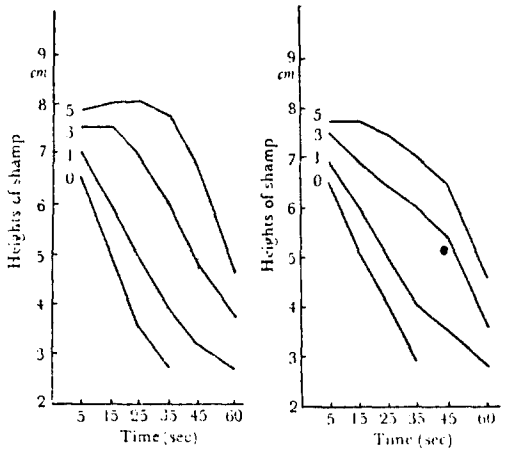
튀김 기름이 劣化하면 튀김할 때 材料를 넣으면 작은 거품이 全面에서 發生하고 끓어 오르기도 하며, 이것은 材料를 꺼낸 뒤에도 잠시동안 꺼지지 않는다. 이러한 原因을 太田[5]는 油脂의 加熱中에 생긴 酸化重合物의 蓄積에 依한 것이라고 報告하였고 또한 加熱에 依한 酸化重合物이 顯著한 油脂일 수록 거품의 發生하는 率이 많다고 하였다.

圖 4는 거품의 起泡狀況에 對한 液狀油(大豆油, 菜種油)와 脂狀油(쇼팅, 粗라드)의 平均値이다.

本 實驗에서의 供試物을 튀김 때마다 全回의 起泡狀況을 測定하였던 바 液狀油와 脂狀油의 差異가 약간 나타났고 같은 油脂의 A,B의 差異는 거의 볼 수 없었다.

따라서 本 實驗에서 얻은 液狀油의 거품 높이의 平均値를 圖 4-1에 脂狀油의 平均値를 圖 4-2에 表示하였다.

※圖속에 數字는 튀김 回數를 나타낸 것이다.



Changes of Shamping Activities of Liquid Oil and fatty Oil (mean value)

油脂類의 起泡率은 新鮮油일 때는 5초때의 起泡率이 가장 높고 거품이 꺼지는 速度도 매우 빠르다. 기름이 劣化할수록 起泡率도 높아가는 反面 거품의 꺼지는 速度도 느려지며 5回 處理後의 기름은 15~25秒로 거품의 最大値가 옮아 갔었다. 또한 液狀油보다 脂狀油의 起泡率이 약간 크고 튀김 回數의 增加에 따라 거품의 꺼지는 速度가 느려졌었다.

6. 튀김에 依한 油脂의 重量 減少率

튀김 調理는 材料의 水分을 蒸發시키는 同時 튀김油를 吸着한다. 吸着되는 기름의 量은 튀김 方法이나 食品의 種類 및 材料의 크기에 따라서 달라진다.

本 實驗은 튀김直前과 直後에 튀김기름의 重量을 計量하여 튀김 調理中의 油脂의 減量을 測定하였고 그 結果는 表 5와 같았다.

〈Table 5〉 **Decreasing Ratio of Oil Weights During Frrying**

Times	State \ Oil \ Cook mat	Bean Oil		Rapesreed Oil		Shortening		Crude Lard	
		A	B	A	B	A	B	A	B
1	Before Frying	500g	500g	500g	500g	500g	500g	500g	500g
	After 〃	480	480	480	480	480	480	480	480
2	Before 〃	430	430	435	425	430	425	440	445
	After 〃	410	410	415	405	410	405	420	425
3	Before 〃	370	365	380	360	370	360	375	390
	After 〃	350	345	360	340	350	340	355	370
4	Before 〃	315	310	320	290	310	300	315	335
	After 〃	295	290	300	270	290	280	295	315
5	Before 〃	260	250	260	230	250	240	260	270
	After 〃	240	230	230	210	230	220	240	250

나타난 結果에 依하면 各 油脂間의 差異는 거의 없었고 또한 各 回數에 따른 差異도 나타나지 않았다.

各 油脂의 튀김 調理中의 減量은 20g이였으며 또한 每回마다 同一하였다. 卽 튀김 材料가 150g일 때의 一般的 方法에 依한 本 實驗에서의 튀김油脂의 減量은 20g으로 一定値를 보였다.

7. 튀김에 依한 油脂別 튀김材料의 重量變化

튀김材料의 減量原因은 水分의 蒸發과 溶出物質의 量에 影響되며 油脂의 劣化度와 튀김溫度에 따라서도 減少率에 差異가 생긴다.

本 實驗에서는 一般的인 튀김調理 方法인 2次 튀김法에 따라 튀김 材料의 重量 減少率을 測定하였고 그 結果는 表 6과 같았다.

〈Table 6〉 **Decreasing Ratio of Cooking Material According to the Kinds of Frying Oil (Percentage)**

Times	Cook meet \ Oil	Bean Oil		Repeseed Oil		Sortening		Crude Lard	
		A	B	A	B	A	B	A	B
1		33%	16%	33%	16%	33%	13%	40%	20%
2		36	18	36	16	36	16	36	20
3		40	20	36	18	38	18	40	20
4		33	16	40	14	36	16	40	16
5		34	13	34	16	33	13	40	20

튀김 材料의 重量 減少率을 보면 粗라-드에 튀김한 材料의 減量이 약간 높은 値를 나타내고 있고 그밖의 試料油脂에 튀김한 材料의 重量減少率은 거의 같은 値를 나타내고 있으며

튀김 回數에 따른 튀김 材料의 減量의 差異도 볼 수 없었다. 따라서 本 實驗에 依한 튀김 材料의 平均 重量의 變化는 表 7과 같았다.

〈Table 7〉 **Decrements of Cooking Material during Frying (Mean Value)**

Weight / Cook mat	Before Frying	After 1st Frying	After 2nd Frying	Differences (%)
Potato	150g	105~115g	90~100g	33~40
Agi (Fish)	150	130~135	120~130	13~20

감자는 1次 튀김 후 平均 35~45g이 減量하고 2次 튀김후 平均 15g이 더 減量하여 튀김 前後의 總 減量은 50~60g으로 33~40%의 減少率을 보였고 아지에서는 1次 튀김 후 平均 15~20g이 減量하고 2次 튀김 후 平均 10g이 다시 減量하여 튀김 前後의 總減量은 20~30g으로 13~20%의 減少率을 나타내어 감자보다 낮은 減少率을 보였다.

8. 油脂의 發煙點 變化

一般的으로 油脂는 튀김 回數가 增加할 수록 發煙溫度가 低下하는데 이것은 酸價의 增加와 密接한 關係가 있다. 梶本[6]는 發煙點의 低下에 따르는 酸價의 增加原因을 遊離脂肪酸 및 低級Carbonil 化合物 等의 蒸發에 依한 것이라고 했다. 發煙의 成分은 油脂의 種類나 油脂의 劣化의 程度에 따라 多少 差異가 있으며 同一한 기름 일지라도 原油보다 精製된 기름은 기름中의 不純物이 減少되었기 때문에 發煙點이 높아진다. 또한 發煙溫度는 튀김 加工品의 油脂吸收에 影響을 주며 낮은 發煙溫度를 갖는 油脂일수록 脂肪의 吸收가 많다.[5]

本 實驗에서는 同一油脂의 新鮮油와 5回의 實驗處理가 끝난 油脂의 發煙點을 比較하기 위하여 各 Sample 200g을 各各 加熱하여 그 發煙點을 測定하여 얻은 結果는 表 8과 같았다.

〈Table 8〉 **Changes of Smoking point according to Retrogradation of Oil**

Kinds / S.P	Bean Oil	Rapeseed Oil	Shortening	Crude Lard
Fresh Oil	241°C	240°C	238°C	220°C
Oil after experiment	235°C	228°C	218°C	200°C

※ S.P: Smoking Point

供試料의 發煙點 測定結果 實驗處理된 油脂의 A,B의 差異는 볼 수 없었으며 新鮮油와의 比較는 植物性 기름의 發煙點은 差異가 적고(6~12°C) 動物性油脂의 發煙點은 差異가 컸다(10~20°C).

9. 튀김 加工品에 對한 官能檢査

同德女子大學 家政學科 調理實習室 要員 8名이 各 試料油 別 튀김 加工品을 調理 後 5分 以內에 試食하여 評點한 結果는 表 9와 같았다.

〈Table 9〉 **Results of public taste of Frying Products according to the times of Fying**

Time	Oil / Cook. mat / Teste	Bean Oil		Rapeseed Oil		Shortening		Crude Lard	
		A	B	A	B	A	B	A	B
3	Good	8	8	8	8	8	8	5	5
	Abnormal	·	·	·	·	·	·	2	3
5	Good	8	7	7	5	8	5	·	·
	Abnormal	·	1	1	3	·	3	8	8

本 實驗의 튀김 加工品에 對한 官能檢査에서 粗라-드 以外의 各 油脂의 全加工品에 對한 反應은 4回 까지는 全員이 "좋다"로 나타났고 A, B에 對한 差異는 5回에서 나타났다. 粗 Lard의 加工品에 對해서는 2回까지는 "좋다"로 나타났으나 3回서 부터 "나쁘다"는 反應이 나타났고 A, B의 差異도 3回부터 나타나고 있었다.

5回에서는 A, B의 嗜好度 差異가 顯著히 나타나고 있는데 B는 튀김 內容物이 油脂의 劣化를 促進시켜 製品에 反映되는 時間이 빨리 나타난다고 볼 수 있다. 粗라-드는 3回부터 加工品에서 보다 調理時 粗라-드 特有의 惡臭가 나서 連續使用으로는 不適當하다고 생각되었다.

Ⅳ. 要　　約

一般的으로 가장 흔하게 使用되는 튀김기름(大豆油, 菜種油, 쇼팅, 粗라-드)을 取하여 家庭調理의 規模에서 튀김 材料로 감자와 생선아지를 써서 튀김 調理를 同一 油脂로 10日 間隔으로 5回 連用했을 경우 各 油脂의 物理, 化學的 變化와 性狀에 對하여 測定調査한 實驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 各 油脂의 튀김回數에 따른 酸價의 變化는 5回까지 거의 商品 規格인 1.5 以內에 있었으나 粗라-드는 약간 높은 値를 나타내었다.

2. 各 油脂의 過酸化物價도 튀김 回數에 따라 增加하였으나 5回 連用에서 대개 50以下의 値를 보여서 거의 安全하다고 볼 수 있었다.

3. 酸化價의 變化는 粗라-드를 除外하고는 大體로 튀김回數에 따라 減少의 傾向이였으나 煙기가 생기거나 굳어져서 調理操作이 困難하게 되는 정도는 5回 連用의 경우에도 모든 油

脂에서 볼 수 없었다.

4. 各 油脂의 튀김回數에 따른 色度의 變化는 大體로 그 光度가 減少하는 傾向 및 黃赤油脂의 色은 짙어지는 傾向을 보였고 特히 1回 튀김에서 그 變化는 모든 油脂에서 컸다.

5. 各 油脂의 起泡의 最高 높이와 그 持續性은 튀김 回數에 따라 서서히 增加하고 있었다.

6. 튀김 기름의 減量은 모든 油脂에서 連用回數에 關係없이 材料 150g에 對하여 20g의 거의 一定値를 보였다.

7. 튀김 材料의 重量 減少率은 모든 油脂에서 감자 33~40%, 생선아지 13~20%의 減少率을 보였다.

8. 新鮮油와 5回 連用한 튀김기름의 發煙點 差異는 液狀油脂인 大豆油, 菜種油는 6~12°C의 적은 數値를 보였는데 反하여 脂狀油脂인 쇼팅 粗 라-드는 10~20°C의 높은 수치를 보였다.

9. 튀김 加工品에 對한 官能檢査의 結果는 5回 連用의 경우에도 大體로 좋았으나 粗라드의 경우는 3回째의 加工品에서 不快의 意見이 있었다.

以上의 結果로 비추어 볼 때 家庭調理의 規模에서 大豆油와 菜種油 쇼팅은 5回까지는 連用하는데 安定性이 있으나 粗라-드는 2回 以上은 튀김油로는 使用이 不適當하다고 본다.

參 考 文 獻

1. 吉松藤子 外 2人, "揚げ物に関する研究(第一報) 揚油の TB.A 値の 変化", 日本家政学会誌 Vol. 13 No. 4. 1962, pp. 245-248.
2. 吉田企世子 外 2人, "大量調理における揚げ油の研究", 臨床栄養誌, Vol. 39. p. 541. 1971.
3. 島田淳子 外 2人, "揚げ物における油の使用方法について", 日本家政学会誌, Vol. 23. No. 7. 1972, pp. 32-36.
4. 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, 현광燈線, 살균燈光線의 促進作用에 對하여", 한국食品學會誌, Vol. 3. No. 3 1971, p. 181.
5. 大田靜行, "揚げ油の 加熱中の 変化", 日本油化学誌, Vol. 14. 1965, pp. 749-752.
6. 梶本五郎, "脂肪の酸敗に関する研究", 日本家政学会誌, Vol. 12. 1961. p. 310.
7. 崔玉順, "加熱에 依한 튀김기름의 變化와 材料에 미치는 影響", 忠北大學校 論文集 第2輯, 1968, pp. 273-277.
8. 松本文子, 島田淳子, "揚げ物の品質に関する 要因について"(第一報), 日本家政学会誌, Vol. 16. No. 6. 1965, pp. 24-28.
9. Belle low Experimental Cookery, New York. John Nilly & Sons:Inc. 1955, pp. 623-630.
10. Jacobson G.A. Kirkpatrick J.A. and Golf H. E; J. Am Oil Chemists, Soc, 41. 1964. p. 124.
11. Wishner Lawrence, A. and Keeney Mark; J. Am Oil Chemists, Soc, 42. 1965, p. 776.