

食用油脂(Food Fats and Oils)

이 글은 미국동물유지협회(NRA) 한국지부에서 제공한 식용유지에 관한 기술자료이다(編輯者 註)

調 査 部

(3) 油脂의 重合

대부분의 油脂, 특히 高度不飽和油脂脂肪酸은 高溫으로 장시간 加熱하면 高分子를 형성하는 경향이 있다. 보통의 製造工程과 調理 條件下에서는 이 高分子가 微量만 形成된다. 高分子들은 炭素原子들 간의 직접 結合이나 酸素다리에 의해 形成되는 것으로 알려져 있다. 어느 정도의 高分子가 존재하면 粘度가 매우 증가한다. 動物實驗에 의하면 脂肪이나 기름에 존재할 수 있는 어떠한 高分子도 腸에서는 소량만 吸收되며, 대부분 排泄됨을 알수 있다.

(4) 加熱과 調理時的 反應

高溫으로 加熱할 때의 食用油脂의 成分과 生物學的 品質에 대한 研究가 상당히 進行되어 왔다. 이러한 研究의 대부분은 溫度나, 다른 모든 條件을 食堂이나 食品加工會社에서 행하고 있는 범위에서 進行되었다. 그러나 또 다른 研究들은 비현실적이고 실제 條件과 맞지 않는 과장된 條件下에서 행해지고 있다. 이런 條件下에서는 어떤 物質이 소량 生成되는데 이런 物質을 高濃度로 分離하여 動物에 먹이면 有毒함을 보여준다.

이런 類形의 研究의 실제적인 重要性은 Nalen 등에 의한 2년간의 動物實驗에서 명확히 드러났다. 이 實驗은 튀김에 사용된 油脂를 攝取한 動物들은 사용안한 油脂를 먹은 動物

들을 支配함을 보여주었다. Clerk 등은 또한 加熱된 油脂의 營養學的인 면을 조사하였다. 不飽和脂肪酸은 특히 튀김過程에서 化學反應(酸化, 重合, 加水分解 등)을 하기 쉽다. 이들 反應의 정도는 油脂의 요오드값의 減少로 나타나는데 튀김條件, 특히 溫度, 通氣, 時間에 영향을 받는다. 튀김기름의 組成은 튀김을 하는 食品에 따라서도 영향을 받는다. 예를 들면 닭고기같은 高脂肪食品을 튀길 때는 食品內의 脂肪이 밖으로 나와 튀김기름과 混合되기도 하며 튀김기름의 일부가 食品에 吸收되기도 한다. 이와 같이 해서 튀김기름의 脂肪酸成分은 튀김過程에서 많이 變化된다. 食品이 튀김기름을 吸收하므로 가끔 새로운 튀김기름을 補充해 줄 필요가 있다. 새로운 기름의 補充은 長時間 튀김과정 중에 있는 油脂의 전체적인 成分變化를 減少시켜준다. 그러나 不飽和와 飽和의 比率이 不飽和脂肪酸의 重合으로 인하여 變化할지라도 튀김條件이 不飽和脂肪酸을 飽和시키지는 않는다. 다음의 경우에는 튀김기름을 버리는 것이 좋다.

- 1) 오랜 時間 튀김으로 인하여 뜨거운 기름이 너무 거품을 낼 때,
 - 2) 煙氣가 많이 날 때(대개 오래 끓임으로 해서 低級脂肪이 되었을 때),
 - 3) 좋지 않은 맛이나 검은 색을 띠 때,
- 이러한 狀態는 食品의 質을 低下시킬 우려가 있다.

油脂의 發煙點, 引火點 및 燃燒點은 油脂가 大氣와 接觸한 狀態로 加熱될 때 熱安定性의 基準 尺度가 된다. 發煙點은 바람의 영향이 없고 특수한 光源이 附着된 實驗裝置內에서 처음 煙氣가 나기 시작하는 溫度이다. 油脂가 煙氣를 내는 溫度는 대개 高溫이다. 引火點은 引火는 되나 계속 燃燒가 되지 않을 정도로 揮發性 物質이 放出되는 溫度이다. 燃燒點은 揮發性 物質이 계속하여 燃燒될 정도로 放出되는 溫度이다. 약 0.05%의 遊離脂肪酸 成分을 含有하는 油脂의 경우 發煙點이 216°C, 引火點이 327°C, 燃燒點이 354°C 정도이다. 기름의 不飽和度는 發煙點, 引火點, 燃燒點에 거의 影響을 미치지 않는다. 그러나, 椰子油 같이 分子量이 낮은 脂肪酸을 含有하는 기름은 遊離脂肪酸을 상당히 含有하는 다른 動物性油나 植物性油보다 發煙點, 引火點, 燃燒點이 낮다.

9. 油脂製造

(1) 緒論

食用油脂로 만든 다양한 油脂製品이 消費者에게 提供되고 있다. 쇼트닝, 마아가린, 버터, 셀러드油, 조리油, 마요네즈, 셀러드드레싱, 프렌치드레싱, 이탈리아 셀러드드레싱, 기타 스페셜 셀러드드레싱 및 과자류 코팅 등은 전체가 油脂로 되어 있거나 중요한 成分으로 油脂를 含有하는 많은 製品 중의 일부이다. 이들 製品들은 또한 食品加工業者, 스낵業者, 製菓店, 飲食店 및 公共機關에서 消費되고 있다.

食用油脂는 可視油脂(Visible fat)와 非可視油脂(Invisible fat)로 分類된다. 可視油脂란 動物 組織, 油糧種子 및 植物로부터 分離한 油脂로서 쇼트닝, 마아가린, 셀러드油 등에 사용된다. 이 油脂는 美國內에서 消費되는 油脂의 量 중 43%를 차지한다. 非可視油脂란 動物 組織, 油糧種子, 植物로부터 分離시키지 않은 것으로 食生活에서 肉類나 植物에 含有

된 채로 消費된다. 이는 전체 消費 油脂의 57%를 차지한다.

美國에서 消費되는 可視油脂의 原料나 여러 形態의 食品에 이용되고 있는 量을 表 6에 실었다. 表 6는 油脂의 小賣와 都賣를 모두 包含한다. 그러나, 肉類, 生鮮, 닭, 달걀, 酪農製品 등으로 消費되는 非可視油脂는 包含하지 않는다.

美國內에서 다음으로 중요시되는 食用油로는 참기름, 米糠油, 호도油 등이다. 참기름은 좋은 셀러드油이지만 栽培가 어려워 美國內에서는 많이 生産되지 않는다. 米糠油는 大豆油와 綿實油가 사용되는 곳이면 대개 사용할 수 있다. 호도油는 흔하지 않아 特定食品販賣店에서만 팔고 있다. 美國에서 食用으로 사용하고 있는 주요 食用植物油와 動物脂肪의 주요 脂肪酸成分이 表 7에 나타나 있다.

(2) 셀러드油와 調理油

셀러드油와 調理油는 대부분 精製, 脫色, 脫臭 혹은 약간의 水素를 添加한 植物油로 製造한다. 大豆油, 綿實油, 옥수수기름이 이런 形態로 販賣되는 주요 기름이고, 落花生油, 잇꽃기름, 해바라기油, 올리브油 등도 사용된다. 보통 加熱하여 사용하지 않는 셀러드油나 마요네즈用으로 大豆油를 力工할 때는 精製, 脫色, 脫臭하는 것이 적합하다. 그 이유는 보통의 取扱이나 貯藏條件下에서는 기름에 天然的으로 存在하는 리놀렌酸이 쉽게 酸化되지 않으므로 惡臭나 좋지 않은 風味가 나지 않기 때문이다. 한편, 기름이 요리에 사용되어 加熱되면 리놀렌酸이 불쾌한 風味를 낼 수 있다. 따라서 大豆油를 셀러드油나 調理油로 사용하려면 약간의 水素를 添加하거나 다른 기름과 混合하여 리놀렌酸의 含量을 줄이는 것이 바람직하다.

(3) 쇼트닝

쇼트닝은 食品을 마삭마삭하고 부드럽게 하므로 많이 사용되는 油脂製品이다. 오랫동안 豚脂와 다른 動物性油脂가 쇼트닝 原料로 쓰

여 왔지만, 1850~1875년 동안 대량의 綿實油가 綿花의 副産物로 生産되어 유용하게 이용되었다.

초기의 植物性半固體쇼트닝은 綿實油와 動物脂肪을 混合하여 製造하였다. 이것을 複合쇼트닝이라 불렀다.

20세기 初에 水素添加反應工程이 도입되면서 쇼트닝製造에 새로운 場이 열렸다. 처음으로 半固體쇼트닝을 완전히 植物油로만 만들 수 있게 되었으며 쇼트닝 製造業者들은 더 이상 動物性脂肪을 사용하지 않아도 되게 되었다.

大豆油, 綿實油, 옥수수기름, 잇꽃기름, 팜油 등 여러 種類의 植物油가 쇼트닝 製造에 사용되었다. 大豆油는 1930년 이전에는 美國에서 그다지 많이 生産되지 않았으나 지금은 가장 중요한 기름이다(표 6).

水素添加된 쇼트닝은 한가지 水素添加脂肪만으로도 만들 수 있지만 대개는 2가지 이상의 水素添加脂肪을 混合하여 만들고 있다. 水素添加反應의 條件은 원하는 物性に 따라 變化시킬 수 있다. 그러므로 水素添加쇼트닝을 製造할 때 選擇한 最終製品의 物性に 맞추어 製造할 수 있는 상당한 융통성이 있다.

1961년까지는 모든 家庭用 植物性水素添加쇼트닝은 脂肪의 高度不飽和脂肪酸 含量을 5~12%로 減少시키는 條件에서 製造되었는데 이런 製品들은 높은 購賣力을 가졌고 安定성이 높은 것으로 인식되었다. 그러나 1961년부터는 모든 家庭用 植物性쇼트닝은 高度不飽和脂肪酸를 많이 含有해야 한다는 研究結果에 따라서 高度不飽和脂肪酸의 含量을 높여 製造하였다. 이러한 쇼트닝은 22~32%의 高度不飽和脂肪酸를 含有하고 있다.

豚脂, 動物性油脂, 動·食物性混合油 등도 쇼트닝에 사용되고 있는데 動·植物性混合油는 적당한 物理的 特性을 얻기 위해서는 어느 정도 水素添加시킨다. 豚脂는 상업적으로 餅이스트리(파이類)와 빵의 製造 등에 광범위하게 사용되고 있다.

일부 쇼트닝 製造業者들은 液狀植物油나 部分水素添加된 液狀植物油로 液狀쇼트닝을 製

造하여 販賣한다. 이 製品은 대부분 高度不飽和脂肪酸의 含量이 30~35% 정도로서 상업적인 製菓用이나 튀김用으로 이용되고 있다.

表 8은 植物性脂肪이나 動·植物性混合油로 製造된 家庭用쇼트닝 製品의 脂肪酸 含量을 표시하고 있다. 두가지 形態의 쇼트닝의 組成 범위는 美國內에 널리 퍼져있는 製品들에 대한 정보에 기초를 두고 있다.

(4) 硬質버터

硬質버터란 常溫에서는 固體이지만 體溫에서는 급격히 녹는 脂肪을 말한다. 초코렛에 含有되어 있는 코코아버터가 그 대표적인 예이다. 코코아버터와 같은 植物性脂肪은 天然的으로 硬質버터의 性質을 갖고 있지만 大豆油, 綿實油, 椰子油, 팜油, 팜핵油 같은 대부분의 植物性油脂는 硬質버터의 性質을 얻기 위해서는 加工處理하여야만 한다.

硬質버터의 性質을 얻기 위해서는 다음과 같은 處理工程 중 한 가지 이상을 행하여야 한다—‘기름의 混合, 에스테르交換反應, 部分結晶化, 水素添加反應’—硬質버터는 非酪農高級製品, 커피 화이트너, 멜로린, 파티용 醬(dips) 및 菓子類 코팅 등과 같은 여러가지 간편한 食品을 製造하는데 사용된다.

(5) 마아가린

마아가린은 油脂에 물, 우유製品, 食用蛋白質, 소금, 色素와 香料, 비타민 A와 비타민 D 등을 混合하여 製造한다. 美國聯邦規格에 의하면 마아가린은 적어도 80%의 油脂를 含有하도록 되어 있다. 마아가린工業에서는 또한 油脂 含量 40%의 低칼로리 마아가린과 50~60% 含量의 스프레드 형태도 만들고 있다.

마아가린은 1/4파운드와 1파운드의 스틱形으로 製造, 販賣하고 있다. 또한 마아가린 製造業者들은 1/2파운드와 1파운드의 軟質 마아가린을 容器에 담아 生産하고 있다. 容器形은 소량이긴 하나 다이어트食品으로도 팔리고 있다. 어떤 製造業者들은 消費者의 편의를 위해 液狀으로도 生産한다. 마아가린用 油脂는

〈표 6〉

食品에 사용되는 油脂 1981¹

	쇼트닝	마아가린	셀러드유와 조리유	기 타	직접 사용	계
Vegetable Oils						
Soybean	1,255	764	1,954	20		3,993
Cottonseed	62	11	172	6		251
Corn	68	97	174	—		271
Peanut	—	—	45	—		45
Coconut	57	—	—	75		132
Palm	98	—	—	9		107
Sunflower	—	—	33	—		33
Olive	—	—	28	—		28
Other	9 ³	7 ⁴	50 ⁵	64 ⁶		130
Total	1,481	879	2,456	174		4,990
Animal Fats						
Edible Tallow and Lard	471	35	—	—	—	506
Lard	—	—	—	—	259	259
Butter	—	—	—	—	460	460
Total Vegetable Oils and Animals Fats	1,952	914	2,456	174	179	6,215

¹Excludes fats and oils used in export products.

²Confectioners' coatings, toppings, coffee whiteners, milk fillings, and specialty fats.

³Includes corn, peanut, sunflower, and safflower oils.

⁴Includes peanut, coconut, palm, and sunflower oils.

⁵Includes coconut, palm, and safflower oils.

⁶Includes corn, peanut, sunflower, safflower and palm kernel oils.

Source: Economic Research Service of the U.S. Department of Agriculture

〈표 7〉

植物油와 動物油의 脂肪酸組成

油 脂	單一不能和	전체 脂肪酸 중의 %	
		高度 不飽和	飽 和
Soybean oil	24	61 ¹	15
Cottonseed oil	19	54	27
Corn oil	28	58	14
Peanut oil	48	32	20 ²
Olive oil	72	11	17
Safflower oil	13	78	9
Sunflower oil	18	70	12
Palm oil	40	10	50
Coconut oil	6	2	92 ³
Palm kernel oil	14	2	84 ³
Lard	47	12	41
Beef Tallow	46	3	51

¹For soybean oil C_{18:2}≈54% and C_{18:3}≈7% of total fatty acids. For all other oils and fats listed in this table, C_{18:3}≤1% of total fatty acids.

²Includes contributions of C₂₀, C₂₂, and C₂₄ saturated fatty acids which represent about 5% of total fatty acids.

³Includes contributions of C₆, C₈, and C₁₀ saturated fatty acids which represent about 15%(coconut oil) or 8% (palm kernel oil) of total fatty acids.

〈표 8〉

가정용 쇼트닝의 脂肪酸 組成

쇼 트 닝 성 분	單 一 不 飽 和	전체 脂肪酸 중의 %	
		高度 不 飽 和	飽 和
All vegetable fat	40~52	22~32	22~30
Animal/vegetable fat blend	40~51	2~17	34~49

〈표 9〉

마아가린用 油脂와 버터脂肪 組織

製 品	單 一 不 飽 和	전체 脂肪酸 중의 %	
		高度 不 飽 和	飽 和
Stick Margarine—All Vegetable	45~67	14~35	18~24
Animal and Vegetable	46~50	9~19	29~40
Tup Margarine—All Vegetable	36~55	27~44	17~21
Butterfat ¹	28~31	1~3	63~70

¹Butterfat contains about 0.2~0.4% arachidonic acid. The data for saturated fatty acids include the contributions of C₄, C₆, C₈ and C₁₀ saturated fatty acids which represent about 9% of total fatty acids.

植物性이 많이 쓰이고 있지만 動物性油脂도 쓰이고 있다.

마아가린의 脂肪으로는 한가지의 水素添加脂肪, 2가지 이상의 水素添加脂肪 혹은 水素添加脂肪과 非水素添加脂肪의 混合脂肪 등이 이용된다. 그러므로 製造業者들은 製品의 成分에 상당한 融通성을 줄 수 있다. 쇼트닝과 같이 마아가린도 1959년부터 高度不飽和脂肪酸의 含量을 증가시켜 製造하고 있다. 마아가린用 油脂는 보통 14~44%의 高度不飽和脂肪酸을 含有하는데 表 9는 마아가린과 버터脂肪의 脂肪酸 組成을 표시하고 있다.

(6) 버터

버터는 重量比로 80% 이상의 버터脂肪을 含有하도록 되어 있다. 버터脂肪은 물, 카제인, 無機質 및 다른 水溶性 固體우유 등으로 構成되는 水溶性狀을 維持시켜주는 플라스틱 매트릭스로 작용한다. 固體 成分은 버터 重量의 약 1% 정도 차지한다. 소금은 製品重量의 1.5~3%정도 차지한다. 버터는 비타민 A의 주요 供給源이고 비타민 D도 含有한다. 버터脂肪은 다른 油脂와 마찬가지로 트리글리세리드로 構成되지만 脂肪酸이 다른 것에 비해 짧

다는 것이 특징이다. 버터脂肪의 脂肪酸 組成은 表 9와 같다.

(7) 드레싱

① 마요네즈와 샐러드드레싱

마요네즈와 샐러드드레싱은 乳化된 半固體 油脂食品으로 각각 65%와 30% 이상의 食用 油脂를 含有하여야 하고 특히 乾燥된 달걀이나 달걀노른자를 含有하여야만 한다. 여기에 소금, 설탕, 香料, 양념, 식초, 레몬주스 등의 成分을 添加하면 製品이 완성된다.

② 流動性 드레싱

流動性 드레싱은 두가지 狀으로 되어 있거나 혹은 乳化되어 粘度가 있는 形態로 되어 있다. 이 드레싱 製品은 油脂 含有量을 비롯한 여러가지 成分의 組成比가 광범위하여 製品 種類가 다양하다. 그 중 이태리式, 불란서式 드레싱 등은 대표적인 예이다. 불란서式 드레싱에 대한 美國聯邦規格에는 油脂 含量이 35% 이상이어야 한다고 되어 있다. 소금, 설탕, 乳化劑, 香料, 調味料 및 식초, 시트르酸, 레몬주스 및 라임주스 등의 신 맛이 나는 物質 등이 流動性 드레싱 製造시 添加되는 成分이다.

〈41면에 계속〉