Palm油의 特性과 利用 技術

Physicochemical Properties and Processed Utilization of Palm Oil

張 榮 相*
Chang, Young Sang

1. 序 論

油脂가 국민 식생활에서 차지하는 비중이 점차 높아지면서 食用油脂의 수급과 가공이 중요한 과제가 되었다.

단백질이나 탄수화물의 熱量이 4Kcal / g 인데 비하여 油脂는 9Kcal / g 으로 熱量素로서 중요하며 必須脂肪酸과 脂溶性비타민 給源의 役割을 하며, 飮食의 食感을 좋게하는 동시에 組織과 香味도 개선한다. 또한 식후에는 飽滿感을 주기도 한다.

현재 국내에서 생산되는 油脂의 量은 4만여톤 정도로 자급율이 10% 정도에 머물고 있으며, 나머지는 수입에 의존하고 있는 실정이다. 최근 국내 수입량중 팜油가 차지하는 비율이 매우 높아지고 있으며, 앞으로도 많은 量이 계속 수입될 전망이다.〈표 1〉

팜(Palm)은 椰子目(Palmales) 椰子科(Palmae) 에 속하며 학명은 Elaeis guineensis Jacq. 이다. 팜油는 팜의 中果肉部에서 추출된 기름이다. Palmae科에는 여러屬, 種의 palm나무가 있으나, 이 중에서 油脂含量이 높은 果實을 생산하는 경제성이 있는 palm 나무를 oil palm이라고 부르는데 통상 果實의 지방질 함량은 40~50% 정도 이다.

팜의 原産地는 아프리카 서부지방인데 지금은 말레이지아, 인도네시아, 아프리카 등 강우량이 많은 아열대지방에서 많이 재배되고 있다. 말레이지아에는 1870년 관상용으로 도입된 이후, 1917년 최초로 산업적 재배가 이루어진 이후 고무농장의 쇠퇴와 함께 재배면적이 증가되면서 品種改良과 栽培技術의 개발을 통하여 1960년대 후반부터 세계적인 油脂資源으로서 위치를 차지하게 되었다.

현재 세계 팜油 생산량의 60% 정도를 말레이지아에서 생산하므로 여기서 다루는 내용도 주로 말레이지아산 팜油에 대하여 다루고자 한다. 따라서 본고에서는 팜油의 理化學的 特性을 기초로하여 酸化 安定性, 팜油의 營養과 食品産業 이용기술을 제시하고자 한다.

2. 팜油의 組成

팜油를 착유할 때는 적당히 성숙한 果實을 파손시키지 않고 수확하여 신속하게 착유처리를 한다. oil palm 內部에는 lipase가 含有되어 있지만 신선한 果實은 膜에 의해 油脂와 lipase가 접촉되는 것이 방지되어 酸價의 증가를 억제한다. 그렇지만 果實이 손상되면 油脂가 lipase의 작용을 받게된다.

Palm原油中에 존재하는 遊離脂肪酸의 대부분은 lipase에 의해 生成된 것으로, 이 遊離脂肪酸의 含量은 精製時 收率에 많은 영향을 주는데, 이로인해 生産된 palm油 중에는 diglyceride, monoglyceride를 포함하므로 최종 제품의 품질에

*産業應用 技術士(食品製造加工), 工學博士, (株)農心技術開發研究所 首席研究員

표 1. 食用油脂의 國內生産, 輸入 및 自給率 現況

구 분	품 명	1982	1984	1986	1987
국산	식물성 참기름	5,724	12,830	12,710	15,000
	식물성 유채유	7,905	3,430	2,220	3,000
	식물성 미강유	13,920	12,550	16,840	13,000
	식물성 고추씨기름	866	1,230	520	–
	식물성 기타	79	1,480	460	8,000
	동물성 어유	1,485	5,400	950	4,000
	소계	29,913	37,260	36,500	43,000
수입	식물성 대두유	80,881	107,240	154,160	163,000
	식물성 팜유	82,349	84,000	117,990	124,000
	식물성 야자유	19,002	20,000	10,740	28,000
	식물성 면실유	2,483	1,850	4,970	9,500
	식물성 옥배유	5,821	160	19,190	–
	식물성 기타	8,273	16,790	–	19,500
	동물성 우지	65,168	70,950	35,420	42,000
	동물성 돈지	2,000	940	4,700	–
	동물성 기타	–	–	6,310	47,000
	소계	265,977	303,730	353,480	391,000
	총계	295,890	340,980	389,980	434,000
	자급율(%)	10.1	10.9	9.4	9.9

큰 영향을 준다. Palm油의 一般性狀 및 脂肪酸組成, triglyceride의 組成을 表2~4에서 표시하였다. 表에 나타난 바와 같이 palm油의 脂肪酸組成중 飽和脂肪酸(S)은 palmitic acid가 不飽和脂肪酸(U)은 oleic acid가 주된 成分이며 stearic acid, linoleic acid가 소량 포함되어 있다.

Palm油는 보통 植物性油脂와 비교해 보면 融點이 높으며, 安定性도 비교적 좋다. 또 palm triglyceride의 組成은 6種이 있는데 SUS, SUU가 主成分이다. palm油의 이러한 組成은 分別에 적합한 구조이다. 또 palm油에 포함되어 있는 微量成分은 1%이하의 불검화물에 포함되어 있는데, 이중에는 카로틴색소, 토코페롤류, 스테롤류, 인지질, 알코올류등이 포함되어 있다.

불검화물에 포함된 微量成分類들인 카로틴, 토코페롤, 스테롤류를 分離하여 각각의 용도에 접합하게 사용하는 것도 가능하다. 또한 palm油 精製時 이들 成分일부가 분해되어 유출되는데 향후 微量成分의 분리조절도 중요한 연구과제중의 하나이다.

3. Palm油의 酸化 安定性

각종 油脂의 酸化安定性(oxidative stability)은 表5에 나타내었으며 그 결과 coconut oil과 같은 것은 200시간으로 대단히 높았으며, soybean oil 등은 12~15시간으로 酸化安定性이 낮았다.

Palm油는 그의 脂肪酸組成으로 인해 Palm 특유의 物性 및 安定性이 결정된다. palm油의 AOM 安定性이 60시간 이상인 것도 있지만 보통은 50~60시간이며, 품질이 나쁜 기름은 40시간 정도이다. 이러한 수치는 Palm原油를 착유하여 얻기 까지의 品質管理와 不純物의 혼입에 의한

표 2. 팜油, 팜오레인 및 팜스테아린의 特性

脂肪酸(%)	範		圍
	팜 油	팜오레인	팜스테아린
飽和物			
Lauric	0.1－0.4	0.1－0.6	0.1－0.4
Myristic	0.9－1.4	0.9－1.4	1.1－1.8
Palmitic	41.9－46.7	37.9－47.8	46.6－73.3
Stearic	4.3－5.1	4.0－4.8	4.4－5.6
Arachidic	0.3－0.7	0.3－0.8	0.3－0.7
Mono 不飽和物			
Palmitoleic	0.1－0.3	0.1－0.3	0.05－0.2
Oleic	37.3－40.5	41.2－43.6	15.6－37.0
Poly 不飽和物			
Linoleic	9.1－10.6	10.4－13.4	3.2－9.0
Linolenic	0.05－0.6	0.1－0.6	0.1－0.6
요드價(Wij's)	51.0－55.3	56.1－60.3	21.6－49.1
Slip point, C	33.2－38.9	N.M	44.6－56.2
Cloud point,c	N.M.	6.1－14.3	N.M.

註 : N.M.－Not Measured.

표 3. Palm 原油중의 不純物成分

성 분	함유량(PPM)	成 分	함유량(PPM)
Sterol 類	약 300	인지질類	500－1,000
Cholesterol	4%	Alcohol 類	약 800
Compesterol	21	Triterpenic alcohol	80%
Stigmasterol	12	脂肪族 Alcohol	20
β－Sistoserol	63		

표 4. Palm 原油중의 Tocopherol의 成分組成

成 分	組 性(%)
α－Tocopherol	35
γ－Tocopherol	35
δ－Tocopherol	10
ε+η－Tocopherol	10

영향을 받지만 본질적으로는 linoleic acid의 含量에 의해 결정된다. oleic acid는 linoleic acid보다 10배 이상 안정하며 linoleic acid에는 活性 methylene 基가 있으므로 이 linoleic acid量이 많게 되면 安定性이 저하된다.

4. 팜油와 營養

심장병은 과거 30년간 서구 선진국에서 발병율이 매우 높은 성인병의 하나로서 주로 食餌로 섭취되는 脂肪이 문제가 된다. 심장병의 원인은 아직까지 명확하게 밝혀지지 않았지만, 현재까지

표 5. 各種油脂의 AOM 測定값

FAT / OIL	AOM(hrs)	IV
Soybean oil	12−15	132.9
Rapeseed oil	15−20	117.4
Palm oil	50−60	52.9
Lard	3−10	71.0
	(Tocopherol無添加)	
Tallow	10−20	51.6
	(Tocopherol無添加)	
Coconut oil	200 이상	8.1
Cotton seed oil	16	112.2
Sesame oil	100	111.5
Sun flower oil	11	134.9
Rice bran oil	21	104.7
Corn germ oil	23	125.3
Safflower oil	9	142.9

註 : AOM=Active Oxygen Method
IV=Iodine Value

의 疫學的 調査 및 臨床實驗 結果로 볼 때는 血中 콜레스테롤 농도 및 간세포에 존재하는 LDL (Low Density Lipoprotein) 受容體의 증가가 가장큰 요인이라고 알려지고 있다. 이와 같은 요인을 증가시키는 인자로는 식품내의 콜레스테롤과 飽和脂肪酸이며, 억제 인자로는 植物性 Sterol과 多價不飽和脂肪酸(polyunsaturated fatty acid)이 있다고 하며, 최근의 연구결과에 의하면 一價不飽和脂肪酸(monounsaturated fatty acid)의 LDL 受容體 抑制効果가 좋은 것으로 발표되고 있다.

또한 팜油에는 一價不飽和脂肪酸이 40%정도 함유되어 있으므로 飽和脂肪酸이 다량 함유되어 있어도 그 영향을 최소화 할 수 있다. 飽和脂肪酸에 대한 多價不飽和脂肪酸의 比, 즉 P / S比가 1.6~0.1 범위에서는 인체의 콜레스테롤 대사에 아무런 영향을 주지 않는다. 多價不飽和脂肪酸 함량이 너무높은 기름을 과잉 섭취하면 체내에 과산화 지질이 과량 생성되어 암을 유발 시킬 수 있으며 혈관벽이 약해져 순환기 질환이 문제가 될 수도 있다.

따라서 팜油는 飽和脂肪酸 함량이 다소 높지만 현재 까지 연구된 결과에 따르면 안전한 기름이라고 할 수 있다.

5. 팜油의 利用

팜油의 가장 큰 특징은 椰子油와 함께 植物性이면서도 常温에서 고체형태이며 일반적인 植物油보다 Steroid류가 조금 많으나 인지질류는 적게 포함되어 있으며 飽和脂肪酸 함량이 높아서 酸化 安定性이 좋기 때문에 각종 가공 식품용 유지로서 매우 유용하다. 특히 장기저장 식품이나 튀김 식품으로서의 용도에 적합하다.

팜油는 융점이 動物性 油脂인 牛脂보다는 낮으나, 豚脂와 비슷한 정도로 SFI(Solid fat index) 곡선은 牛脂, 豚脂와 비슷하여 shortening, margarine 등의 가소성 유지(plastic fat) 용도에 매우 좋다. margarine에서는 puff-pastry용으로 아주좋은 적성을 나타내고 있으나, 보통 가정용 margarine은 균일한 밀도를 갖고 있어야 하는데 팜油는 독특한 同質多形特性(Polymorphism)이 있으므로 結晶이 안정되지 않으므로 2차 가공으로 物性을 變化시킨 후 사용하는 것이 좋다.

팜油에는 콜레스테롤 함량이 0.001~0.03%로, 동물성 牛脂의 0.08%에 비하면 적게 들어있으며 비타민A의 전구체인 카로티노이드가 500PPM, tocopherol이 400~1,000PPM 함유되어 있어 식품 영양적인 면에서도 팜油의 이용 가치가 높다고 하겠다.

Frying油脂로 사용하는 팜油는 instant라면, 스넥 등에 널리 쓸 수 있다. 또 Palm油는 풍미가 특히 담백한데 이것이 장점이 될 수도 있고 단점이 될 수도 있다. 이러한 단점을 개선하기 위해서는 lard 등과 같은 다른 기름을 섞어서 사용한다. palm油 또는 palm olein을 硬化하여 얻은 기름을 분별하면 軟部油가 생기는데 이 기름은 linoleic acid의 함량이 매우 낮으므로 安定性이 뛰어나게 좋다. palm油를 spray용 油脂로 사용하기도 하는데 비스켓, 크랙커 등과 스넥류의 표면

가공에 쓰인다. 이것은 plam油의 安定性이 매우 좋고, 온도의 변화에 따른 점도 변화가 거의 없으며, 표면을 풍부하게 하는 효과가 있기 때문이다.

최근에는 油脂技術의 향상에 따라 마아가린, 쇼트닝에 palm油의 사용량이 증가되고 있다. palm油는 常温에서 可塑性을 지니고 있으며 수소첨가 등의 공정을 거치기도 하는데 이것을 사용할 경우 triglyceride의 구조에서 유래되는 結晶性이 문제되어 Graining에 의해 粒子化하는 경향을 나타낸다. 이것을 해결하기 위해 수소첨가, 분별, ester 교환 또 배합기술을 검토해야 하며 이에 관한 특허도 많이 발표되어 있다. 최근에 乳化劑를 사용하여 palm油의 結晶構造를 개량하는 방법이 연구되고 있다.

그러나 가공공정 급냉장치 및 可塑化장치의 성능이 개선되므로서 마아가린, 쇼트닝에 palm油를 사용하는 비율이 증가되고 있다. palm油를 분별하여 얻은 중간 融點部(Palm mid fraction)는 triglyceride 組成이 cocoa butter와 비슷하게 되어 있어서(SUS) cocoa butter와 常用性(Compatibility) 이 뛰어나며 tempering type은 cocoa butter에 대용하여 널리 쓰이고 있다. 또한 이들 油脂에 적당히 수소를 첨가하면 식물성 크림용 油脂의 物性을 얻을 수 있다. 또 수소를 첨가하여 높은 Trans 酸을 갖고 있는 palm油는 non tempering type의 Hard butter를 얻을 수도 있다.

Non tempering type의 hard butter는 脂肪酸組成이 cocoa butter와 다르므로 cocoa butter와의 常用性은 나쁘지만 과자제조시에 tempering 조작이 불필요 하며 chocolate 및 기타 油脂의 물성을 개량하는데 널리 사용되고 있다.

이상을 요약하여 보면 팜油 및 2차 加工油脂들은 salad oil이나 mayonnase와 같은 cloud point가 매우 낮은 액상유가 필요한 부분을 제외 하고는 가정용이나 산업용에 널리 사용할 수 있다. 그외에 팜油의 중요한 용도로서 비누 및 세제등 공업용 油脂로서의 사용 비중도 매우 높다.

6. 結　論

팜油의 理化學的 特性을 기초로 하여 酸化安定性, 팜油의 營養 및 食品産業에 利用技術등을 고려하여 볼때 생산량과 사용량이 증대 될 것으로 생각된다.

먼저 팜油의 생산에 있어서는 品質改良과 組織培養에 의한 팜油의 증산과 지방산 조성을 변화시켜 飽和酸의 감소와 不飽和酸의 증가, triglyceride 의 구조변화 등에 관하여 연구가 진행되어야 한다.

또한 팜油를 食用으로 이용하는 경우에는 脂肪酸組成의 변화와 함께 새로운 용도의 개발도 시작되어야 한다. 예로서 효소의 사용으로 ester 交換을 시켜 cocoa butter 대용油脂를 개발 한다든가, triglyceride를 감소 시키는 연구가 필요하리라 생각된다. 油脂 이외에도 팜油중에 들어있는 微量成分, 토코페롤류, 카로틴色素 등을 分離精製하여 용도에 맞게 사용하는 방법도 현실적으로 더욱 접근되어야 하겠다.

參 考 文 獻

1. PORIM : The use of palm oil products, PORIM tech., Aug.(1981)
2. Berger, K.B. : Food uses of parm oil, PORIM occasional paper, No.2, April(1981)
3. Earp, D.A. and Newell, W. : Refining, fractionation palm oil, paper presented at Inter. Develop. in palm oil, Malaysia(1977)
4. AOCS : Dietary fatty acid, J. Am. oil Chem. Soc., 67, 1251(1989)
5. Yukinobu, M. : Current situation of palm oil production and utilization, nippon shokuhin kyogyo Gak Kaishi, 33, 291(1986)
6. Daniel swern : Bailey's industrial oil and fat products, 14 Ed., John wiley & sons, Inc., New york, pp.97~127(1982)
7. 장영상 외 3인 : 유화제의 첨가가 팜유의 열 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 21(6), 857(1989)
8. 장영상 외 2인 : 팜유와 우지로 제조한 라면의 저장안정성에 대한 산화방지제 효과의 비교, 한국식품과학회지 20(4), 569(1988)