Palm Oil의 加工과 利用
Processing and Utilization of Palm Oil

(株) 農 心
Nong Shim Inc.

기 술 개 발 연 구 소
Laboratory of Tech. and Development

수석연구원 李 享 載
Head Researcher Hyung Jae Lee

〈1〉 緒 言

最近 國民所得의 向上과 食生活改善 및 食品關聯産業의 急速한 發展으로 因하여 油脂의 消費量이 급격히 增加하고 있는 實情이다. 이에 따라 政府나 學界에서도 蛋白質 資源에만 보이던 關心이 油脂分野에서도 서서히 나타나고 있으며 特히 油脂도 食糧의 一部로 認識되고 있는 것은 참으로 반가운기 그지 없다.

其他 食糧資源도 마찬가지이지만 特히 油脂資源이 부족한 우리나라는 年間 數億弗의 外貨를 들여 油脂 및 油脂原料를 輸入하여 그 需要에 充當하고 있는바, 近年에 팜유의 輸入量도 눈에 띄게 增加하고 있어 關心있는 분들의 理解에 도움이 될까하여 몇가지 자료를 整理·要約하여 본다.

팜유(Palm oil)는 열대지방 원산인 Palm tree (學名 : Elaeis guineensis Jacq.)의 果肉에서 채취된 기름이다. Palmae科의 여러屬·種의 Palm tree가 있으나 그중에서 Oil Content가 높은 果實을 生産하는 經濟性있는 Palm Tree를 "Oil Palm" 이라고 부르기도 한다.

Oil Palm Tree는 1870년에 관상용으로 Malaysia에서 導入된 以後 1917年에 最初로 産業的 植栽가 이루어졌으며 꾸준한 品種改良과 栽培技術의 開發을 通하여 1960年代 부터는 世界的인 油脂資源으로서의 位置를 차지하게 되었다.

特히 最近에는 Palm의 꽃가루 授粉을 매개하는 昆虫이 導入되어 그 生産量이 15%나 增加되고 倭性 Palm Tree의 개발로 作業性이 좋아지고 政府의 적극적인 增産政策에 힘입어 植付面積과 生産量이 급격히 增加하고 있다.

現在 世界의 팜유 生産量의 半 以上을 Malaysia에서 生産하게 됨으로서 通常 Palm Oil하면 Malaysian Palm Oil을 지칭하게 되었으며 國內에서 輸入하는 팜유도 90% 以上이 말레이지아産이므로 여기에서도 말레이지아産 팜유에 대하여 설명하고자 한다.

〈2〉 溶 油

Palm Tree에서 수확된 팜 生果(FFB : Fresh Fruits Bunch)는 Truck으로 農場가까이 位置한 溶油工場으로 運搬되어 搾油된다. 搾油工場은 FFB의 運搬問題, FFB의 搾油대기 時間中 酵素類 等의 영향에 依한 유리지방산의 상승문제, 搾油中에 發生하는 多量의 폐기물문제 등의 理由로 因하여 集團農場 付近에 位置하여야 하기 때문에 比較的 小規模로 하지 않으면 곤란하게 된다. 착유공장의 規模는 큰 것은 1日 80 ton程度 處理能力의 工場에서 1日 20~30 ton 規模의 작은것까지 있으며 Malaysia 全國에 4,500余個가 散在되어 있다. 典型的인 Palm 搾油工程과 이에 따른 Material Balance는 〈도표-1〉와 같다.

〈3〉 팜유의 精製

팜유의 精製는 一般的인 油脂의 精製와 같이 脫酸, 脫色, 脫臭를 거치게 된다. 팜유에는 약간의 인지질이 含有되어 있고 搾油工程으로 부터 移行된 미세한 불순물 粒子들도 있기 때문에 이를 除去하기 爲하여 脫酸前에 0.1%程度의 인산으로 處理한다. 이것을 Degumming이라고 하는데 기름에 含有되어 있는 인지질은 主로 油溶性 Gum質로 되어 있기 때문에 인산과 反應시켜 水溶性으로 變化시킨 후 脫酸時에 發生된 Soapstock와 함께 除去한다.

인산처리된 原油는 가성소다 용액을 加하여 脫酸을 行하게 되는데 이때 유리지방산 함량과 불순물

〈도표-1〉 典型的인 팜搾油工場의 工程 및 Material Balance

(單位 : kg)

100 kg 果實 (FFB)		生産物	廢棄物	기름 및 核 loss
↓				
살균기 (89.97)	Evaporator 油 減 量		10.0	0.03
↓				
Stripper (64.64)	Empty bunches 油 減 量		25.0	0.33
↓				
압 착 (33.50)				
↓				
分 離 (31.04)	水 分		11.4	
	→非油固型物		1.1	
	→油 減 量			0.10
	→기 름	21.0		
↓				
粗分粹콘베이어 및 depericarper	→蒸發		4.0	
(19.83)	→기름減量			0.93
	→섬유질等		6.2	
	→核 減 量			0.03
↓				
核工場	→蒸發		0.2	
	→기름減量			0.08
	→核 減 量			0.20
	→껍 질		15.8	
	→核	3.55		
기 름		21.00		1.47
核		3.55		0.28
폐 기 물			73.70	

의 함량 및 其他 原油의 品質에 따라서 16~18° Be′ 가성소다 용액을 必要量의 10~20% 과잉으로 使用한다. 유리지방산과 가성소다의 中和反應에 依하여 生成된 Soapstock은 Gum質, 불순물과 함께 원심분리기로 제거되고 기름은 水洗, 乾燥되어 脫酸油가 얻어진다. 除去된 Soapstock은 別途로 黃酸에 依하여 Acidulation이 되어 "Acid Oil"로서 工業用原料로 使用된다.

脫酸油는 活性白土와 混合된 후 脫色槽에서 眞空加熱 條件下에서 脫色反應이 진행된다. 一般的으로 吸着脫色을 爲한 活性白土의 使用比率은 2~3% 이나 脫酸油의 色度, 殘留된 Soapstock의 量 및 其他의 品質(Bleachability)에 의하여 적절히 調整하고 있으며 白土는 5% 以上을 使用하여도 뚜렷한 脫色效果를 얻기 힘들기 때문에 3% 以上을 넘기지 않는다. 活性白土와 混合된 기름은 Sludge 상태로 脫色槽로 옮겨져서 温度 120℃ 前後, 眞空度 50~150mmHg의 條件으로 20~40分 경과후 바로 냉각,여과된다. 이렇게 하여 얻은 팜유의 脫色油는 다른 기름과는 달리 붉은 色을 갖고 있는데 이는 팜유에 많이 함유되어 있는 Carotinoid系 色素가 活性白土나 活性炭과 같은 吸着劑에는 吸着되지 않기 때문이다. 이 Carotinoid系 色素物質은 다음 工程인 脫臭工程에서 高温(250℃)을 받아 熱分解되어 完全脫色이 이루어진다. 즉 팜유에서의 脫色工程은 色度自体의 改善보다는 Carotinoid系 色素 以外의 着色物質이나 殘留된 soapstock의 除去로서 다음의 脫臭工程을 원만하게 進行시키는데 뜻이 있다고 하겠다.

脫色된 기름은 脫臭工程에서 有臭物質과 一部의 유리지방산 및 熱分解性 色素物質이 除去되어 無味, 無臭, 無色의 最終製品이 된다. 脫臭는 脫臭缶內에서 120~150分동안 2~3 mmHg의 高眞空, 250℃ 以後의 高温 그리고 steam stripping에 의하여 進行된다.

팜유에는 一般 植物油와는 달리 인지질 이라든지 Gum質과 같이 脫酸工程中에 分離 除去되기 어려운 불순물 함량이 매우 적고, 있다고 하드라도 간단한 前處理로서 脫色工程에서도 쉽게 除去될수 있기 때문에 loss가 많고 폐수문제가 심각한 Alkali Refining에 依하지 않고도 最終製品의 品質을 보장할 수 있는 Physical Refining (Steam Refining)을 채택할 수 있으며 實際로 最近에 malaysia에서는 特別한 경우를 제외하고는 Physical Refining工法을 많이 使用한다.

Physical Refining은 前處理 및 脫色工程과 脫酸 및 脫臭工程으로 區分된다.

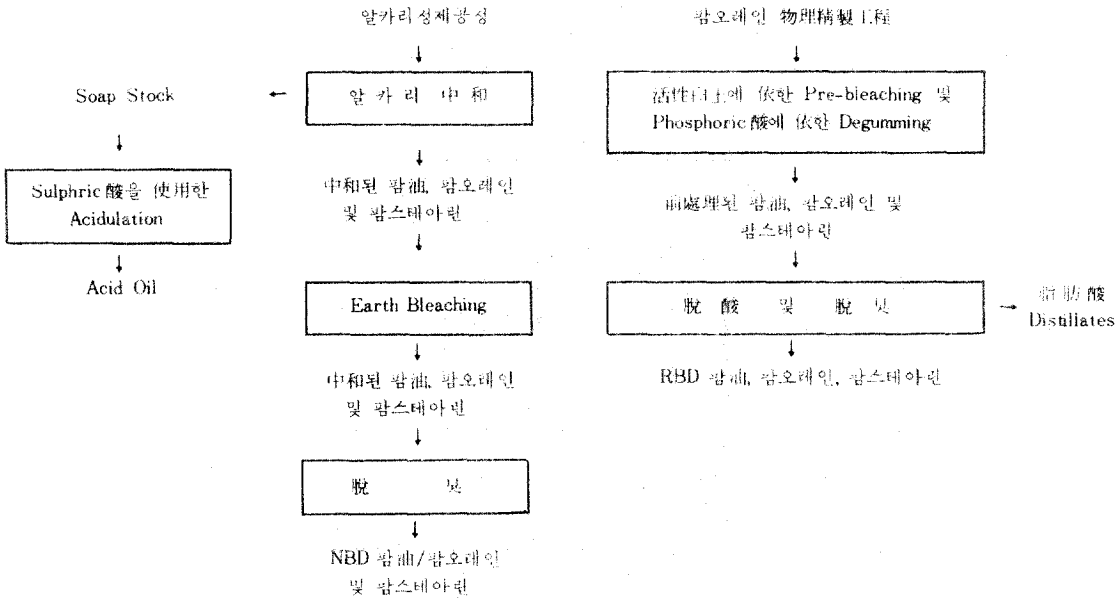
原油는 소량의 물 또는 인산에 依하여 Degumimng Condition으로 된후 바로 脫色工程을 거치게 되는데 일반적인 條件은 앞에와 같다. 이때 인지질이나 Gum質은 spent earth와 함께 여과되어 除去된다.

脫酸 및 脫臭工程 條件은 앞의 脫臭工程과 같으나 증류제거될 유리지방산의 量이 많기 때문에 眞空排氣장치, 지방산 응축장치, steam stripping장치의 능력이 큰것이 특징이다.

Malaysia에서는 Alkali Refining과 Physial Refining 工程을 거친 기름을 區別하기 위하여 前者를 NBD (Neutialized, Bleached, Deodorized) Oil, 後者를 RBD (Refined, Bleached, Deodorized) Oil 이라고 表示하고 있다.

〈도표-2〉는 NBD oil과 RBD oil의 생산공정도이다.

〈도표-2〉 팜오레인 및 팜스테아린의 알카리精製와 物理(Steam) 精製工程圖[25]



〈4〉 Fractionation

팜유는 다른 기름과 같이 Hydrogemation, Fractionation, Interesterification 등의 二次加工에 依하여 品性이 變化되기 때문에 그 用途가 매우 다양하다. 그러나 팜유는 植物性 油脂이면서도 융점이 36℃ 정도의 固体脂이기 때문에 特殊目的을 除外하고는 Hydrogenation은 行하지 않는것이 普通이다.

팜유의 二次加工中에서 가장 注目을 받는것은 Fractionation이다. Fractionation은 유지를 구성하고 있는 여러가지의 Glyceride를 융점에 따라 soft (Liquid)部分과 Hard (Solid) 部分으로 分別 分離하는 것으로서 팜유는 特히 Glyceride구성이 융점 60℃ 以上의 고융점 Glyceride 부터 융점 -10℃ 以下의 저융점 Glyceride에 이르기까지 30여종 이상이 고루 분포되어 있어 다른 기름에 比하여 Fractionation하기에 매우 용이하기 때문에 팜유의 用途를 넓게 해주고 있다.

일반적으로 저융점의 Soft한 부분을 Palm Olein, Hard한 부분을 Palm stearin이라고 부르고 있으며 Fractionation의 方法과 程度 및 回數에 의하여 物性의 變化를 더욱 다양하게 만들수 있다.

Fractionation의 方法에는 크게 分類하면 Solvent Fractionation, Detergent Fractionation 및 Dry Fractionation으로 나눌 수 있고 Fractionation의 정도는 Olein과 stearin의 융점 또는 수율에 따라 임의로 調整이 가능하며 Double Fractionation (2次) Tripple Fractionation (3次)에 의하여 극단적인 物性의 유지까지도 얻을수 있다. Fractionation後 Hydrogenation을 行하거나 Interesterification 後 Fractionation을 行하거나 하여 더욱 많은 物性의 變化를 誘導할 수 있으며 實際로 最近에는 수없이 많은 Palm Oil 2次, 3次 加工品이 출현하고 있으며 代表的인 例로서 Cocoa Butter 代用脂 등이 판매되고 있는 것이다.

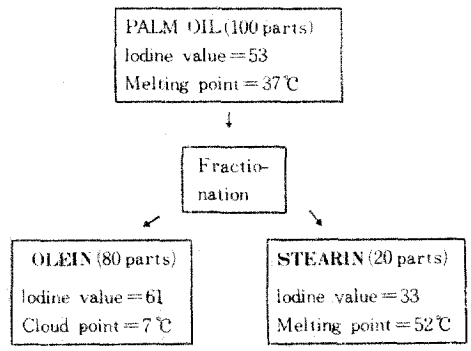
〈도표-3〉

Palm oil, amount of unsaturated and saturated fatty acids

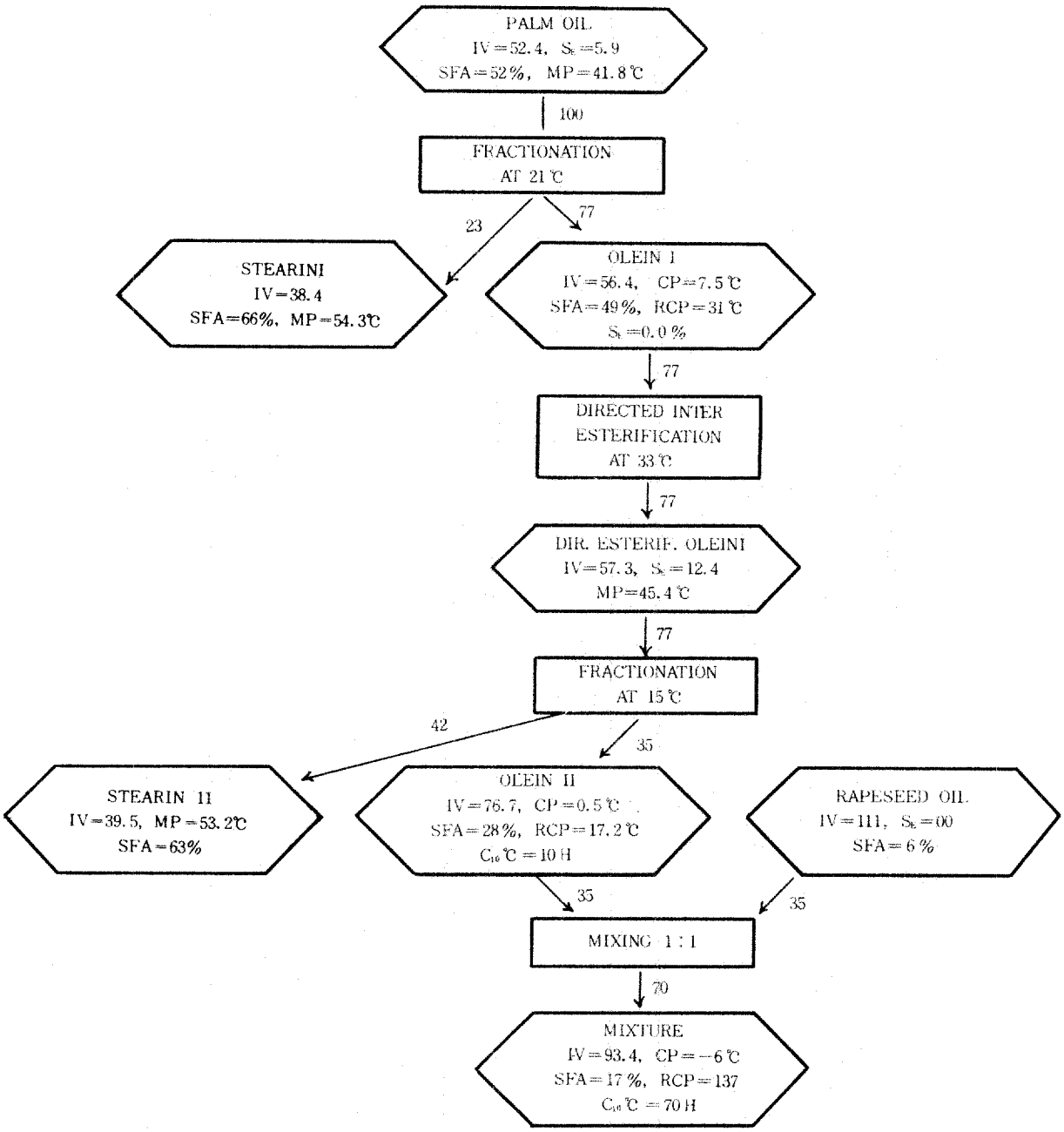
SSS = Trisaturated	5%
SUS, SSU = Disaturated-monounsaturated	47%
USU, SUU = Monosaturated-diunsaturated	45%
UUU = Triunsaturated	3%

(S = saturated, U = unsaturated)

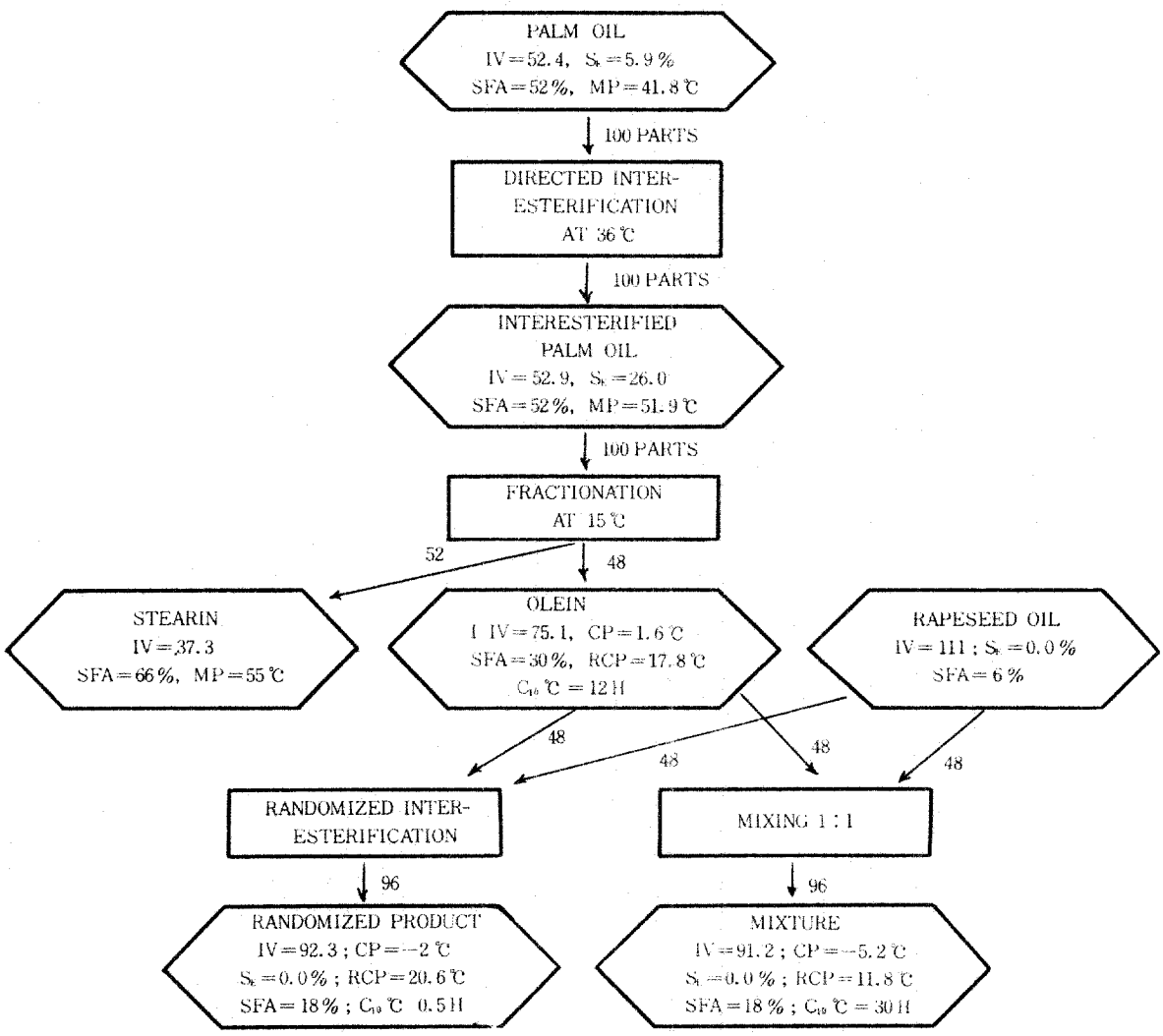
〈도표-4〉 Palm Oil의 Fractionation 공정도



〈도표-5〉 Palm Oil의 Fractionation과 Interesterification의 복합공정도



〈도표-6〉 Palm Oil의 Fractionation과 Interesterification의 복합공정도



IV = IODINE VALUE
SE = CONTENT OF THREESATURATED GLYCERIDES
SFA = SATURATED FATTY ACIDS %
CP = CLOUD POINT ℃
RCP = REVERSED CLOUD POINT ℃
MP = MELTING POINT ℃

〈5〉 팜유의 특성과 용도

팜유의 代表的인 特性은 야자유와 함께 植物性이면서도 常温에서 固体脂이며 一般的인 植物性보다는 Steroid류는 조금 많으나 인지질류는 적게 포함되어 있고 포화지방산 함량이 높아서 산화 안정성이 좋기 때문에 각종 加工食品用 油脂로서 매우 有用하다. 특히 長期 저장식품이나 Deep Fry 用으로서의 用途에 적합하다.

〈도표-7〉 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
요-드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.

〈도표-8〉 Palm原油중의 夾雜成分

成 分	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		

(Bailey's Industrial oil & Fat Products p. 381)

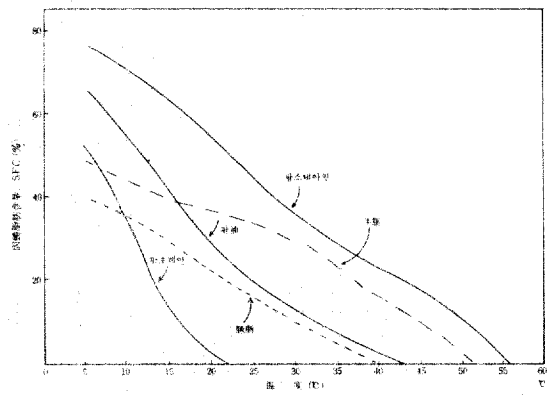
〈도표-9〉 Palm原油중의 Tocopherol의 成分組成

成 分	組 成 (%)
α- tocopherol	35
γ- tocopherol	35
σ- tocopherol	10
ε+η- tocopherol	10

(Bailey's Industrial oil & Fat products p. 381)

팜유는 융점이 동물성유지인 牛脂보다 낮고 豚脂와 비슷한 수준이며 SFI曲線은 牛脂, 豚脂와 비슷하여 shortening, margarine, Vanaspati등의 Plastiz fat의 용도로 크게 有用하다. 특히 margarine 에서는 Puff-pastry用으로 아주 좋은 適性을 나타내고 있으나 일반적으로 Consisteny를 중시하는 가정용에는 팜유특유의 polymolphism에 의한 결정의 불안정성 때문에 2次加工에 依한 物性의 變化를 시킨 후에 使用하는 것이 좋다.

〈도표-10〉 牛脂, 豚脂 및 Palm 系 유지의 Soild Fat Content 곡선



팜유는 식물성유지 중에서는 좀 많은량의 코레스테롤이 함유되어 있으나 그 함량은 0.001~0.03 %로서 우지의 0.08%에 비하면 적을뿐 아니라 Tocopherol이 400~1000ppm이 함유되어 있어 영양적으로도 우수한 면이 있으며 팜유 사용제품의 산화 안정성에도 좋은 영향을 주고 있다.

또한 팜유는 맛이 담백하여 담백한 맛이 요구되는 제품, 음식이나 원료의 풍미를 그대로 표현해야 되는 제품생산에 많이 사용되고 있다.

팜유의 用途중에서 特히 注目해야할 사항은 앞에서도 말한바와 같이 Fractionation이 용이할 뿐 아니라 Hydrogenation, Interesterification과 같은 2次 加工 工程의 단독 또는 복합 處理를 行함으로서 2物性에 變化를 주고 새로운 用途를 창조할 수 있는 것이다. 이렇게 物性을 다양화 함으로서 高級 snack食品의 coating用, Oil spray用, Ice Cream 用 유지로도 사용될 수 있다.

이상을 요약하여 보면 Palm Oil 및 그 二次 加工 油脂들은 salad oil이나 mayonase와 같은 cloud point가 극히 낮은 liquid oil이 필요한 부분을 제외하고는 家庭用이나 產業用으로도 두루 使用할 수 있으며 특히

① 淡白한 맛이 요구되는 식품
② 油脂로 因하여 製品의 風味가 變化 되는 것을 꺼리는 食品
③ 高度의 저장안정성이 요구되는 식품
④ 동물유지를 거피하는 지역식품(Aral지역)
⑤ 식물경화유가 필요한 식품
⑥ 기타 특수한 物性이 要求되는 製品 등에 많이 使用되고 있다. 이를 구체적으로 보면
① 요리용, 튀김용(가정용)
② 튀김용기름(산업용)
③ 바나스과티
④ 가정용 마아가린
⑤ 산업용 마아가린, 쇼트닝
⑥ 식품의 Coating용, Spray용
⑦ 초코렛용(Cocoa Butter 대체)
⑧ 아이스크림용
⑨ 조제분유용
⑩ 기타의 식용 등이다.

以外에 팜유의 주요한 용도로서 비누 등의 공업용 유지로서의 비중도 무시할 수 없음을 첨언해 둔다.

〈6〉 結 言

以上으로서 最近에 급격히 수입이 증가하고 있는 팜유 및 그 가공유지에 대한 사항을 다시 한번 돌이켜 생각하여 보았는바, 이는 國內의 부족한 油脂資源을 補充하기 爲하여 막대한 外貨를 들여 輸入하는 많은 量의 油脂를 食糧이라는 次元에서 좀더 效率的으로 活用함으로서 外貨낭비를 예방하고, 국민건강과 영양증진에 기여함은 물론 食品工業의 發展에도 큰 도움이 되어야 할 것이다. 이를 위하여는 油脂分野의 技術開發과 情報의 相互交流가 要望된다고 하겠다.

참 고 문 헌

① Baileys Industial oil & Fat Products
② Porim technology May 1981
③ Porim technology April 1981
④ Porim technology August 1981
⑤ Porim Bulletin May 1981
⑥ Porim Occasional paper April 1981
⑦ Porim Occasional paper August 1982
⑧ 식품공업 최억 Vol 68 No 4 (1983)
⑨ 식용유지기술 한국과학기술원 (1984)
⑩ Techno-Econonic studis on the Utilization of Malaysian palm oil in Korean food system KAIST 1982.
⑪ The Alta-Laval Lipofrac process (cataloge)