

# 코코아 버터 대용지의 제조 현황과 전망

## Current Status and Prospect of Cocoa Butter Equivalents Manufacturing

강경규, 김병희\*  
Kyoung Kyu Kang, Byung Hee Kim\*

중앙대학교 식품공학과  
Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University

### I. 서론

초콜릿(chocolate)은 카카오 나무(*Theobroma cacao*)에서 열리는 열매(pod)에 들어있는 콩(bean)을 원료로 하여 만든 가공식품이다. 카카오 콩의 주요 생산지는 코트디부아르, 가나, 나이지리아 등의 서아프리카 국가와 동남아시아의 인도네시아이며 이 중 코트디부아르가 전 세계 생산량의 약 40%를 차지하고 있다(1). 카카오 콩은 국제적으로 유럽과 미국 등의 거대 다국적 기업들의 수요에 의해 가격 결정이 이루어지고 있고 커피, 설탕에 이어 환금성이 뛰어나 가격 변동이 심한 대표적인 농작물이다. 실제로 그림 1에서 보는 바와 같이 카카오 콩의 연간 세계 생산량은 2004년 이후 약 400만톤을 꾸준히 유지하고 있지만 연평균 국제가격은 2004년 약 1,500달러에서 2009년 약 2,800달러로 두 배 가까이 상승하였다(2). 그동안 초콜릿은 주로 독일, 영국, 프랑스, 스위스 등의 유럽 국가와 미국, 일본 등 선진국에서 소비되어 왔는데 최근 들어서는 중국과 인도 등 거대 개발도상국들의 생활 수준이 높아지면서 기호식품인 초콜릿에 대한 수요가 세계적으로 크게 늘고 있어 향후 초콜릿 제품의 국제

가격의 불안정성은 더욱 커질 전망이다. 국내의 경우 초콜릿 소비량은 선진국에 비해 아직 낮은 수준이다. 2006년 기준으로 국내 주요 제과업체의 초콜릿 제품 총 매출액은 약 3,000억원으로 추정되고 있으며 약 9천만달러의 초콜릿이 유럽 등지에서 수입되고 있다(3). 그렇지만 최근 젊은 세대들 위주로 수요가 증가하면서 향후 국내 초콜릿 시장규모도 지속적으로 성장할

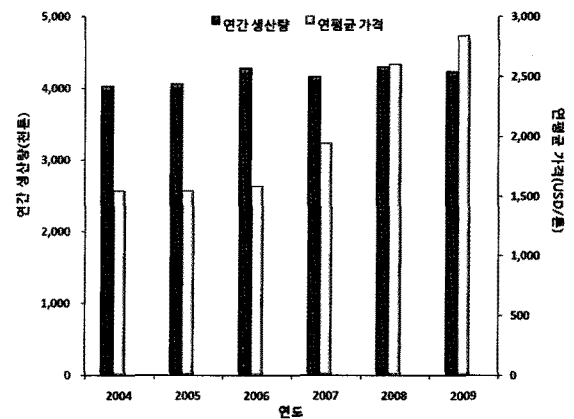


그림 1. 카카오 콩의 세계 연간 생산량과 연평균 가격

\*Corresponding author: Byung Hee Kim  
Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University  
72-1 Nae-Ri, Daeduk-Myeon, Anseong-Si, Gyeonggi-Do 456-756, Korea  
Tel: +82-31-670-3033  
Fax: +82-31-675-4853  
email: bhkim@cau.ac.kr

것으로 예상된다.

코코아 버터(cocoa butter)는 카카오 콩에서 추출한 연한 노란색의 유지로 초콜릿의 주요 원료(30% 이상)이다. 코코아 버터는 일반 식물성유지에 비해 고가이며 카카오 콩과 마찬가지로 국제가격의 변동이 심하며 수요도 계속 증가하고 있다. 국내에서 소비되는 코코아 버터는 전량 수입에 의존하고 있으며 수입량과 수입액은 2008년 기준으로 약 1,270톤과 850만 달러에 이르고 있다(자료제공 : 롯데제과). 따라서 천연 코코아 버터의 원활한 공급과 가격 안정화를 위해 코코아 버터 수요의 일부를 대체할 수 있는 보다 경제적인 유지자원 발굴의 필요성이 오래전부터 대두되었다. 이에 따라 유럽, 미국, 일본 등의 일부 다국적기업에서는 코코아 버터와 혼합하여 사용할 수 있는 식용유지를 개발하여 실제로 초콜릿 제조에 이용하고 있다. 최근 국내에서도 주요 제과업체들이 코코아 버터 대용 유지자원 개발의 중요성을 인식하고 이에 대한 연구를 본격적으로 진행하고 있지만 아직까지 상용화에는 성공하지 못하고 있다. 본고는 코코아 버터 대용 유지자원 중 특히 코코아 버터와 트리아실글리세롤(triacylglycerol) 조성과 물성이 동일한 코코아 버터 대용지 제조의 원리와 연구 현황을 소개하고 향후 전망을 제시함으로써 국내에서 진행 중인 코코아 버터 대용지 연구 개발의 방향을 모색하는데 도움이 되고자 하였다.

## II. 코코아 버터의 특성

코코아 버터를 구성하고 있는 트리아실글리세롤의 약 80% 이상은 *sn*-2 위치에 단일불포화지방산인 올레인산(oleic acid)이 결합되어 있고 *sn*-1과 *sn*-3 위치에는 16 ~ 18개의 탄소를 갖고 있는 포화지방산인 팔미틴산(palmitic acid)과 스테아린산(stearic acid)이 결합되어 있는 1,3-dipalmitoyl-2-oleoyl-glycerol (이하 POP), 1(3)-palmitoyl-3(1)-stearoyl-2-oleoyl-glycerol(이하 POS) 및 1,3-distearoyl-2-oleoyl-glycerol(이하 SOS)의 대칭형 단일불포화 지질(symmetrical monounsaturated triacylglycerols)로 구성되어 있다. 원산지에 따라 각각의 대칭형 단일불포화 지질 함량은 조금씩 차이가 나지만 POS(약 40%) > SOS(약 27%)

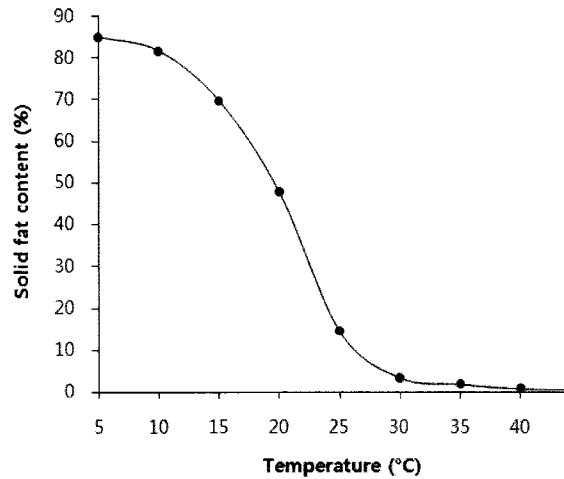


그림 2. 코코아 버터의 온도별 고형지방(solid fat) 함량

> POP(약 15%)의 순으로 높다(4). 지방산 함량을 보면 주로 올레인산(35.0 ~ 37.1%), 스테아린산(33.2 ~ 34.1%), 그리고 팔미틴산(24.8 ~ 25.5%)으로 구성된 비교적 단순한 지방산 조성을 갖고 있다(5).

이러한 코코아 버터의 트리아실글리세롤과 지방산 조성에서의 특성은 일반적인 식물성 유지에서는 찾아볼 수 없는 것으로 코코아 버터를 주원료로 하는 초콜릿 특유의 광택, 스냅(snap), 용융성 등의 물성과 결정형(crystal form)이 나타나는 원인이 된다. 코코아 버터는 냉장온도 이상 15°C 이하에서는 매우 단단한 상태로 존재하지만 20°C 이상에서 녹기 시작하여 25 ~ 30°C 부근에서 급격히 녹으며 35°C 이상의 체온에서는 완전히 녹는 용융특성을 갖고 있다(그림 2). 이러한 코코아 버터의 용융성질은 트리아실글리세롤의 조성이 단순하고 대부분이 포화지방산의 함량이 높은 대칭형 단일불포화 지질로 구성되어 있기 때문에 나타나는 것으로 구강 내에서 초콜릿이 녹을 때 특유의 부드러운 조직감과 청량감이 나타나는데 기여한다(6). 또한 코코아 버터의 결정은 초콜릿의 템퍼링(tempering) 공정 후 고체지(solid fats)의 결정형 중에서 열역학적으로 가장 안정한  $\beta$ 형(코코아 버터에서는 흔히 5형이라 부름)을 갖게 되는데 이 역시 트리아실글리세롤이 대부분 대칭형 구조로 존재하기 때문에 일어나는 현상이다.

### III. 코코아 버터 대용지의 정의와 용도

근래에 들어 식용유지 산업에서는 식용유지를 단순히 추출, 정제, 가공 등의 전통적인 방식에 의해서 생산, 판매하는 것에서 탈피하여 이를 변형, 가공하여 개선되거나 또는 새로운 기호성 및 건강 기능성을 갖는 유지신 소재를 개발하려는 연구가 활발히 진행되고 있는데 코코아 버터 대용지 역시 이러한 것들 중의 하나이다.

코코아 버터 대용지(cocoa butter equivalents, 이하 본문에서 CBE라 표기)는 카카오 콩 이외의 다른 식물성 유지자원으로부터 생산되지만 코코아 버터와 동일한 지방산 조성과 트리아실글리세롤 조성을 갖고 있으며 초콜릿 제조에서 천연 코코아 버터와 어떠한 비율로 혼합하여 사용하여도 초콜릿 고유의 화학적 특성과 물성을 나타낼 수 있도록 개발된 식용유지를 말한다(4,5). 하지만 유럽연합(EU)은 초콜릿 제품에 코코아 버터 이외의 식물성 유지가 5% 이내로 함유되면 순수(pure) 초콜릿이라 부를 수는 없지만 ‘초콜릿’이라고 표기할 수 있도록 마케팅 문구를 단순화, 표준화하는 지침(directive)을 지난 2000년 제정하였는데 이는 동시에 유럽연합 국가에서는 ‘초콜릿’ 제품에서는 CBE의 사용량을 천연 코코아 버터의 5% 이하로 규제한다는 의미이기도 하다(7). 따라서 현재 CBE는 주로 초콜릿 코팅(coating)이나 필링(filling)에서 천연 코코아 버터의 일부를 대체하는 용도로서 사용되고 있다. 그리고 CBE는 주로 코코아 버터 보다 가격이 싼 원료유지에서 생산되기 때문에 대표적인 고가 식용유지인 코코아 버터의 일부를 대체하여 보다 저렴한 초콜릿 제품을 생산하는데도 그 목적이 있다.

### IV. 코코아 버터 대용지의 제조 방법

현재 CBE는 다음에 소개하는 분획과 효소적 에스테르교환을 단독으로 사용하거나 또는 병용하는 방법에 의해 제조되고 있다.

#### 1. 분획 (fractionation)

분획 또는 분획 결정화(fractional crystallization)는

식용유지 중 특히 고체지(solid fats)를 고온에서 완전히 용융시킨 후 일정 온도로 냉각시켜 그 온도에서 결정화 되는 트리아실글리세롤과 액상(liquid phase)으로 남는 트리아실글리세롤로 나누어 분리하는 기술이다(8). 이와 같이 제조된 분획물(fraction)은 분획 전 원료유지와 비교하여 분자량, 용융 및 결정화 온도, 불포화도, 지방산 조성, 그리고 트리아실글리세롤 조성에서 차이를 갖게 되어 다양한 용도로 사용될 수 있다.

POP, POS, SOS의 대칭형 단일불포화 지질은 팜유(palm oil) 등 다른 식물성 유지자원에서도 발견되는데 그 함량과 조성은 코코아 버터와 많은 차이가 있다. 하지만, 분획기술을 이용하여 이들만을 선택적으로 분리, 농축하면 대칭형 단일불포화 지질 조성이 천연 코코아 버터와 보다 유사해지거나, 또 다른 식용유지와 적절한 비율로 혼합 시 그 조성을 비슷하게 만들 수 있기 때문에 CBE 제조의 원료로 사용할 수 있다. 현재 유지 식품공업에서 다른 용도로도 흔히 사용되는 팜 스테아린(palm stearin), 팜 미드 프랙션(palm mid fraction) 등의 팜유 분획물은 POP 등의 대칭형 단일불포화 지질의 함량이 높아서 CBE 제조의 원료유지로 많이 이용되고 있다(9).

한편, 산업적으로 식용유지의 분획에는 아세톤 등의 유기용매 중에서 유지를 결정화 시키는 용매 분획법(solvent fractionation)과 유기용매를 사용하지 않고 유지 그 자체 내에서 결정화를 시키는 건조 분획법(dry fractionation)이 주로 이용되고 있다(8). 용매 분획법은 원하는 트리아실글리세롤을 효율적으로 분리할 수 있는 장점이 있지만 유기용매 처리로 인한 환경적, 경제적 측면에서의 비용 증가와 생산물의 아세톤 잔류량을 식품첨가물 기준 및 규격에 맞추어야 하는 문제점 등이 있다. 따라서 최근에는 용매 분획법보다 분리효율은 떨어지지만 비용이 적게 들고 환경 친화적인 건조 분획법이 산업적으로 더 많이 이용되고 있는 추세이다.

#### 2. 효소적 에스테르교환

(enzymatic interesterification)

효소적 에스테르교환은 인체에 대한 안전성이 확보된 효소인 리파제(lipase)를 반응촉매로 이용하여 트

리아실글리세롤의 지방산 조성과 위치를 바꾸는 기술이다(10). 리파제는 트리아실글리세롤의 에스테르 결합을 글리세롤과 지방산으로 가수분해(hydrolysis)하는 효소이지만 수분이 거의 존재하지 않는 조건에서는 가수분해의 역반응인 에스테르화(esterification) 반응의 촉매로 작용할 수 있다. 따라서 리파제의 이러한 성질을 이용하여 트리아실글리세롤에 존재하는 지방산을 지방산 알킬 에스테르(fatty acid alkyl esters) 또는 다른 트리아실글리세롤의 지방산과 에스테르교환하면 원하는 트리아실글리세롤 조성을 갖는 유지를 생산할 수 있다. 효소적 에스테르교환은 다른 식용유지 가공기술에 사용되는 화학적 촉매에 의한 반응(예. 마가린 제조에서의 니켈에 의한 수소첨가반응)에 비해 환경 친화적이며 효소의 특이성에 의해 불필요한 부반응의 진행과 부산물의 생성을 줄일 수 있는 장점이 있다. 한편 리파제 등의 효소는 화학적 촉매에 비해 가격이 비싸기 때문에 이러한 단점을 보완하기 위해 활성을 높이고 안정성을 증가시켜 여러 번 재사용이 가능한 고정화(immobilized) 리파제들이 산업적으로 주로 사용되고 있다.

CBE는 트리아실글리세롤의 *sn*-1과 *sn*-3 위치에 특이적으로 작용하는 1,3-위치특이성 리파제(*sn*-1,3-specific lipase)를 촉매로 하는 에스테르교환에 의해

제조하기에 적합한 유지이다. 즉, 1,3-위치특이성 리파제를 이용하여 *sn*-2 위치에 올레인산 함량이 높은 유지를 팔미틴산 또는 스테아린산 알킬 에스테르와 에스테르교환을 시키면 POP, POS, SOS를 생산할 수 있다. 현재 산업적으로 효소적 에스테르교환에 의한 CBE 제조에 주로 이용되는 1,3-위치특이성 리파제들의 대표적인 예는 덴마크의 Novozymes사에서 생산되는 제품들로 *Rhizomucor miehei*로부터 유래한 리파제를 macroporous anion exchange resin에 결합 고정화시킨 Lipozyme RM IM과 *Thermomyces lanuginosus* 리파제를 silica gel에 흡착 고정화시킨 Lipozyme TL IM 등이 있다(11).

## V. 코코아 버터 대용지 제조의 연구현황

### 1. 고올레인산 해바라기씨유로부터의 코코아 버터 대용지 제조

해바라기씨유(sunflower oil)는 원래 리놀레산(linoleic acid)을 주로 함유(65 ~ 70%)하고 있는 식물성 유지이다. 하지만 육종기술의 발전으로 리놀레산의 함량을 5 ~ 10%로 줄이고 대신 올레인산의 함량을 약 80%로 증가시킨 고올레인산 해바라기씨유(high

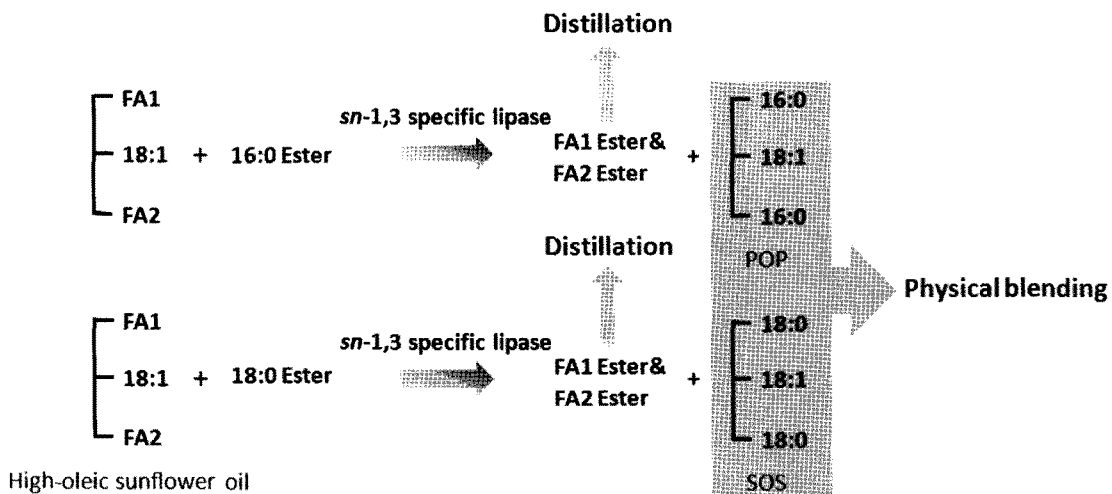


그림 3. 고올레인산 해바라기씨유로부터 효소적 에스테르교환에 의한 코코아 버터 대용지의 생산

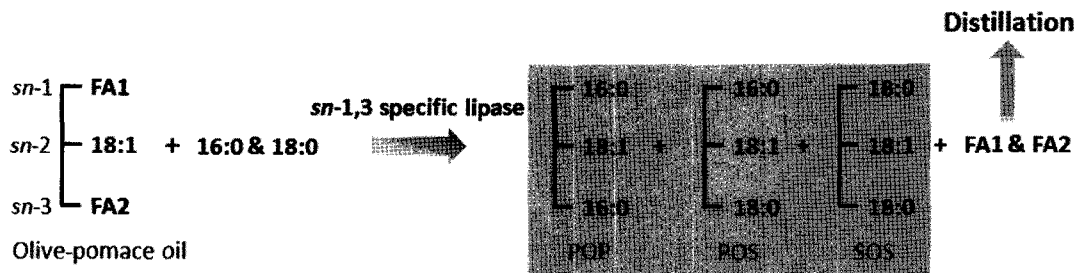


그림 4. 올리브-포마스유로부터 효소적 acidolysis에 의한 코코아 버터 대용지의 생산

oleic sunflower oil)가 개발되었다(12). 이러한 고올레인산 해바라기씨유는 1,3-위치특이성 리파제를 이용한 팔미틴산 알킬 에스테르 또는 스테아린산 알킬 에스테르와의 에스테르교환을 통해 각각 POP와 SOS를 생산할 수 있으며 생산된 POP와 SOS를 적절한 비율로 혼합하여 CBE를 제조할 수 있다(그림 3). 실제로 Unilever사는 고올레인산 해바라기유로부터 이와 같은 방법으로 CBE를 제조하는 기술에 대한 특허를 1987년에 등록하였다(13).

고올레인산 해바라기씨유와 같이 트리아실글리세롤의 sn-2 위치에 올레인산 함량이 높은 식물성 유지들은 효소적 에스테르교환 또는 유사반응에 의한 CBE 제조에서 원료유지로 이용될 수 있다. Ciftci 등(14)은 sn-2 위치에 올레인산 함량(85%)이 높은 올리브-포마스유(olive-pomace oil)에 팔미틴산과 스테아린산의 혼합물을 Lipozyme RM IM를 촉매로 이용하여 aci-

dolysis 반응을 시켜 CBE 제조에 성공하였다(그림 4). Wang 등(15)도 역시 찻씨유(tea seed oil)와 팔미틴산 및 스테아린산의 에스테르 혼합물로부터 1,3-위치특이성 리파제를 이용하여 CBE를 제조하였다. 한편, 이러한 유형의 반응 후에는 유리지방산 또는 지방산의 알킬 에스테르 등이 대칭형 단일불포화 지질과 함께 생성이 되는데 이들은 알칼리에 의한 중화, 증류(distillation) 등의 방법에 의해 제거가 가능하다.

## 2. 팜유와 팜유 분획물로부터의 코코아 버터 대용지 제조

팜유는 열대작물인 기름야자(oil palm, *Elaeis guineensis*) 나무의 과육에서 추출한 식용유지로 대두유(soybean oil)와 함께 세계에서 가장 많이 사용되는 식물성 유지이다(15). 팜유는 산지에 따라 그 화학적

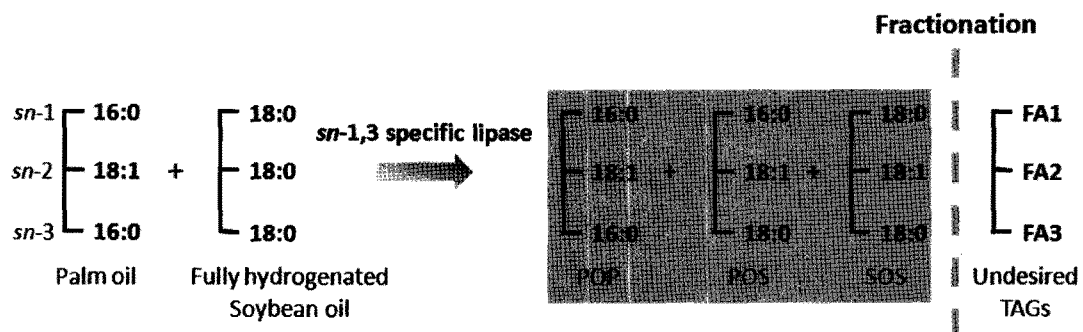


그림 5. 팜유와 극도경화대두유로부터의 효소적 에스테르교환과 분획에 의한 코코아 버터 대용지의 생산

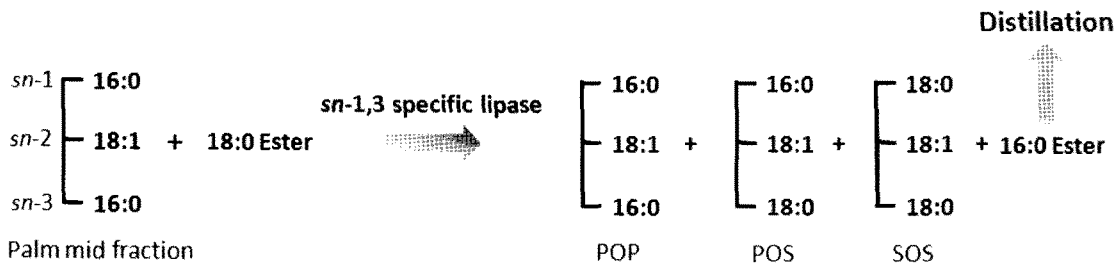


그림 6. 팜 미드 프랙션으로부터 효소적 에스테르교환에 의한 코코아 버터 대용지의 생산

조성이 약간씩 차이가 있지만 지방산은 주로 팔미틴산(약 45%)과 올레인산(40%)로 구성되어 있으며 POP(27.2 ~ 31.0%), POS(4.6 ~ 5.9%), SOS(0.1 ~ 1.4%)의 대칭형 단일불포화 지질이 존재한다(16).

이처럼 팜유는 전체 및 sn-2 위치 올레인산 함량이 높기 때문에 효소적 에스테르교환의 원료유지가 될 수 있다. Abigor 등(17)은 적절한 비율로 혼합한 팜유와 극도경화대두유(fully hydrogenated soybean oil)를 Lipozyme RM IM을 이용하여 에스테르교환을 시킨 후 아세톤 분획을 통해 불필요한 트리아실글리세롤들을 제거한 후 대칭형 단일불포화 지질의 함량이 약 73%(POP 11%, POS 39%, SOS 23%)인 CBE를 생산하였다(그림 5). 또한 팜유는 1,3-위치특이성 리파제를 촉매로 이용한 팔미틴산 및 스테아린산 알킬 에스테르와의 에스테르교환을 통해 역시 POP, POS, SOS를 생성할 수 있다(18).

팜유의 대칭형 단일불포화 지질을 선택적으로 분리한 분획물의 경우 그 자체가 POP 등의 함량이 매우 높기 때문에 다른 적절한 유지와 혼합할 경우 CBE로서 사용할 수 있다. 팜 미드 프랙션은 대칭형 단일불포화 지질을 고농도로 함유한 팜유 분획물의 대표적인 예이다. 팜 미드 프랙션은 팜유의 1차 분획물인 팜 올레인(palm olein)을 다시 분획하여 얻는 POP 함량이 45 ~ 74%로 매우 높은 분획물이다(19). 따라서 팜 미드 프랙션을 앞서 그림 3에서 나타냈듯이 SOS 함량이 높은 다른 유지와 적절한 비율로 혼합하면 CBE를 제조할 수 있다. 또한, 팜 미드 프랙션의 POP는 효소적 에스테르교환에 의해 스테아린산 에틸에스테르

와 반응시키면 POS와 SOS를 생성할 수 있다(그림 6). 이는 1977년 CBE 제조에 관해 세계 최초로 특허로 등록된 방법이기도 하다(20).

### 3. 기타 유지자원으로부터의 코코아 버터 대용지 제조

유럽연합 국가에서 판매되는 초콜릿이라 표기하는 제품에서 코코아 버터의 5% 이내로 사용을 허가한 식물성 유지는 열대 지역에서 생산되는 유지들(tropical fats)로 팜유 외에 총 5종(shea butter, illipe butter, sal fat, mango kernel fat, kokum gurgi fat)이 있다(7,21).

쉐 버터(shea butter)는 아프리카의 사하라 이남 지역에서만 자생하는 열대목인 *Butyrospermum parkii*의 열매에서 추출한 식용유지이다. 쉐 버터는 SOS 함량이 약 30%로 SOS만을 선택적으로 분획하면 그 함량을 더 높일 수 있다. 쉐 버터를 분획하여 대칭형 단일불포화 지질의 함량이 약 79%(POP 1%, POS 7%, SOS 71%)인 쉐 스테아린(shea stearin)을 얻을 수 있는데 이를 팜 미드 프랙션 등과 같은 POP 함량이 높은 식물성 유지와 적절한 비율로 혼합하면 CBE를 제조할 수 있다(22). 실제로 Unilever사는 1983년에 이러한 쉐 버터에서 고농도의 SOS 분획물을 제조하는 기술에 대한 특허를 등록하였다(23). 한편 쉐 스테아린을 분리하는 과정에서 1-stearoyl-2,3-dioleoyl-glycerol(SOO) 함량이 높은 쉐 올레인(shea olein)을 부가적으로 얻을 수 있는데 이는 1,3-위치특이성 리파제를 촉매로 하는 팔미틴산 또는 스테아린산의 알킬

에스테르와 에스테르 교환반응을 통해 역시 CBE를 제조할 수 있다.

일리페 버터(illipe butter)는 borneo tallow라고도 하며 말레이시아와 인도네시아 등 주로 동남아시아 지역에서 자생하는 열대목인 *Shorea stenoptera*의 열매에서 추출한 유지로 트리아실글리세롤 조성에서 SOS(42%), POS(29%), POP(9%) 등 그 자체가 대칭형 단일불포화 지질의 함량이 약 80%로 매우 높아 CBE 제조에 적합하다(23). 특히, 열대 지역에서 생산되는 유지들의 대부분이 SOS의 비율이 POS 또는 POP보다 훨씬 높는데 비해 일리페 버터는 코코아 버터와 유사하게 POS의 함량이 상대적으로 높은 특성을 갖고 있다.

Sal fat는 인도 등 열대지방에서 생육하는 나무인 *Shorea robusta*의 씨에서 추출한 유지로 대칭형 단일 불포화 지질의 함량이 약 61%(POP 2%, POS 11%, SOS 48%)이다. Sal fat를 분획하여 얻는 살 스테아린(sal stearin)은 SOS 함량이 60%까지 증가하기 때문에 역시 POP 함량이 높은 유지와 혼합하여 CBE를 제조할 수 있다.

그 외에 열대과일인 망고와 코뮌에서 각각 추출한 유지인 mango kernel fat과 kokum gurgi fat도 약 55%의 높은 대칭형 단일불포화 지질 함량(SOS 41%, POS 13%, POP <1%)을 갖고 있어 CBE 제조의 원료유지로 사용될 수 있다(23).

## VI. 코코아 버터 대용지의 산업화 현황

지난 1977년에 Unilever사가 CBE 제조에 관한 특허를 처음으로 등록한 이래로 세계 각국의 CBE의 산업적 생산을 위한 노력은 꾸준히 계속되어 오고 있다. 현재 CBE의 산업화는 초콜릿의 주요 소비국인 유럽, 미국, 일본 등의 기업들이 주도하고 있다. Aarhuskarlshamn(스웨덴), Archer Daniels Midland(미국), Fuji Oil(일본) 등이 전 세계 수요량(약 30만 톤)의 대부분을 공급하고 있는 것으로 추정된다(자료제공 : 롯데제과). 이들 기업의 CBE 제조방법, 즉 원료유지의 종류와 배합, 효소적 에스테르교환과 분획에 관한 know-how는 구체적으로 알려져 있지 않다. 하지만 Aarhu-

skarshamn의 CBE 제품인 ILLEXAO™를 예로 들면, 팜유와 팜유의 분획물 뿐만 아니라 앞서 소개한 열대 지역에서 생산되는 쉐 버터와 일리페 버터 역시 원료 유지로 사용된 것으로 보인다(24). 이들 제품은 또한 코코아 버터와 유사한 화학적 조성과 물성을 나타내는 것으로 평가되고 있으며 현재 경제적 수준의 생산이 이루어지고 있는 것으로 알려져 있다. 이 밖에 말레이시아 등 동남아시아 국가에서도 CBE의 산업화가 활발히 진행되고 있다.

## VII. 결 론

앞서 서론에서도 지적했듯이 카카오 콩은 국제적으로 가격 변동이 심하고 각국의 경제발전과 생활수준의 향상과 함께 초콜릿에 대한 수요도 계속 증가하고 있으므로 앞으로도 코코아 버터의 가격 불안정성은 더욱 확대될 전망이다. 따라서 현재 국제시장에서 천연 코코아버터의 10% 수준인 CBE의 수요는 꾸준히 지속될 것으로 보인다. 현재 국내에서 소비되는 천연 코코아 버터와 CBE 모두 전량 수입에 의존하고 있으며 2000년대 중반에 들어서야 일부 업체에서 CBE 제조 기술의 산업적 중요성을 인식하고 본격적인 연구개발을 하고 있지만 아직까지 상용화되지는 못하고 있다. 따라서 국내에서도 가격이 비싼 천연 코코아 버터의 수요를 대체할 수 있는 CBE의 개발에 대한 요구는 더욱 커질 전망이다. 그리고 초콜릿의 최대 소비지역인 유럽연합의 경우 CBE 제조에 사용될 수 있는 원료 유지자원을 열대지역에서 생산되는 6종의 유지로 제한하고 있는데 반해 미국과 일본에서는 기타 식물성유지를 허용하고 있다(25). 그러므로 우리나라에서도 이러한 각국의 CBE 개발과 규제의 흐름에 맞추어 CBE 제조에 보다 적합한 다양한 원료 유지자원의 발굴과 함께 분획과 효소적 에스테르교환 등의 기술 개선과 병용을 통해서 보다 저렴하고 품질이 좋은 CBE를 제조하고자 하는 노력이 필요하다.

## 참고문헌

1. Food and Agriculture Organization. Available from: <http://www.fao.org>. Accessed Dec. 1, 2010.

2. International Cocoa Organization. Available from: <http://www.icco.org>. Accessed Dec. 1, 2010.
3. 김언경. 초콜릿 시장 동향; 식품세계 2007년 2월호 pp. 57-62 (1999)
4. Yamada K, Ibuki M, McBrayer T. Cocoa butter, cocoa butter equivalents, and cocoa butter replacers, pp. 642-664. In: *Healthful Lipids*. Lai OM, Akoh CC (ed). AOCS Press, Champaign, IL, USA (2005)
5. Shukla VKS. Cocoa butter, cocoa butter equivalents, and cocoa butter substitutes, pp. 279-307. In: *Handbook of Functional Lipids*. Akoh CC (ed). CRC Press, Boca Raton, FL, USA (2005)
6. 김상용, 노회진, 오덕근. 유지방 획분 첨가가 코코아 버터의 지방 조성 과 용융거동에 미치는 영향. *한국식품과학회지*. 29: 482-491 (1997)
7. Berger KG. EU Chocolate Directive discussed in May. *inform* 14:511 (2003)
8. Kellens M, Gibon V, Hendrix M, Greyt WD. Palm oil fractionation. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 109: 336-349 (2007)
9. Soeters CJ, Paulussen CN, Padley FB, Tresser D. Hard fat replacers and chocolate containing same, United States Patent 4283436, assigned to Unilever (1981)
10. Akoh CC, Kim BH. Structured lipids, pp 841-872. In: *Food Lipids-Chemistry, Nutrition, and Biotechnology*, 3rd ed. Akoh CC, Min DB (ed). CRC Press, New York, NY, USA (2008)
11. Novozymes. Available from: <http://www.novozymes.com>. Accessed Dec. 1, 2010.
12. Gupta MK. Sunflower oil, pp 128-156. In: *Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses*. Gunstone FD (ed). CRC Press, Boca Raton, FL, USA (2002)
13. Moore H. Edible fats, European Patent 0 245 076, assigned to Unilever (1987)
14. Ciftci ON, Fadiloglu S, Gogus F. Utilization of olive-pomace oil for enzymatic production of cocoa butter-like fat. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 86: 119-125 (2009)
15. Wang HX, Wu H, Ho CT, Weng XC. Cocoa butter equivalent from enzymatic interesterification of tea seed oil and fatty acid methyl esters. *Food Chem.* 97: 661-665 (2006)
16. Lin SW. Palm oil, pp 59-97. In: *Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses*. Gunstone FD (ed). CRC Press, Boca Raton, FL, USA (2002)
17. Abigor RD, Marmer WN, Foglia TA, Jones KC, DiCiccio RJ, Ashby R, Uadia PO. Production of cocoa butter-like fats by the lipase-catalyzed interesterification of palm oil and hydrogenated soybean oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 80: 1193-1196 (2003)
18. Pinyaphong P, Phutrakul S. Synthesis of cocoa butter equivalent from palm oil by *Carica papaya* lipase-catalyzed interesterification. *Chiang Mai J. Sci* 36: 359-368 (2009)
19. Tan BK, Oh FCH, Ong SH, Berger KG. Characteristics of Malaysian palm mid fractions. *PORIM Report PO(34)* 81: 1-18 (1981)
20. Coleman MH, Macrae AR. Synthesis of cocoa butter equivalent from palm oil by lipase *Carica papaya*, German Patent 27 05 608, assigned to Unilever (1977)
21. Stewart I, Kristott J. European Union Chocolate Directive defines vegetable fats for chocolate. *Lipid Technol.* 16:11-14 (2004)
22. Gunstone FD, Harwood JL. Occurrence and characterisation of oils and fats, pp 37-141. In: *The Lipid Handbook*, 3rd ed. Gunstone FD, Harwood JL, Dijkstra AJ (ed). CRC Press, Boca Raton, FL, USA (2007)
23. Macrae AR, Brench AW. Edible fat process, European Patent 0 069 599, assigned to Unilever (1983)
24. Illexao. Available from: <http://www.illexao.com>. Accessed Dec. 1, 2010
25. Dijkstra AJ and Segers JC. Production and refining of oils and fats, pp 143-262. In: *The Lipid Handbook*, 3rd ed. Gunstone FD, Harwood JL, Dijkstra AJ (ed). CRC Press, Boca Raton, FL, USA (2007)