

팜유에서 불포화 지방산 추출

황영선, 유혜림, 오예리, 김의용*

서울시립대학교 화학공학과

(eykim@uos.ac.kr*)

Extracting unsaturated fatty acids from palm oil

Hwang Young Sun, Yu Hye Lim, Oh Ye Ri, Kim Eui Yong*

Department of Chemical Engineering, the University of Seoul

(eykim@uos.ac.kr*)

서론

오일에서 추출한 지방산은 음식 또는 비누, 고무, 페인트, 접착제와 같은 산업 생산품의 원료로 널리 쓰인다. 특히 불포화 지방산은 최근 현대인의 생활 건강에 매우 유용하다는 것이 밝혀짐에 따라 고부가가치 생산물 원료로 각광 받고 있다.

그 중 팜 오일은 다른 오일에 비하여 값이 싸기 때문에, 원료 구입비용이 상대적으로 적게 든다는 이점이 있다. 이런 팜 오일을 에스테르화 반응을 시켜 얻은 지방산 덩어리에서 불포화 지방산을 추출하는 방법으로는 Winterization 또는 저온 분별 결정법이 있다. 여기서, Winterization 방법이란 녹는점 차이만으로도 포화 지방산과 불포화 지방산을 분리하는 방법을 말한다. 이 때 계면활성제인 Span 65 를 사용하면, 다른 지방산 추출 방법에 비해 공장 설계비의 절감 및 공정 절차를 간소화 할 수 있다.

따라서, 우리는 지방산의 녹는점 차이와 더불어, 결정 안정화에 도움이 되는 Span 65 를 사용하여 불포화 지방산과 포화 지방산을 분리시켜 불포화 지방산을 얻고자 한다.

실험

참고문헌[1]을 참고하여 우리는 팜 오일을 글리세롤 층과 지방산 층으로 분리하는 적정 조건을 찾을 수 있었다.

먼저, 150 ml 의 팜 오일(롯데 삼강, 정제 팜유)과 300 ml 의 증류수, 효소 역할을 하는 1.5 g 의 리파아제(Meito Sanyo, Candida Cylindracea)를 교반기 안에 넣고

항온기로 적정 온도인 49 °C로 맞춰놓은 후 Stirrer 로 잘 저어주면서 반응을 4 시간 정도 시켜준다. 반응이 완결된 혼합물을 1 시간 정도 방치하여 상이 글리세롤과 지방산 층으로 분리되면, 지방산 층을 추출하여 Span 65 를 넣은 다음 낮은 rpm 으로 setting 한 교반기에 넣고 47 °C로 온도로 일정시간 방치 하여 결정화 시킨다. 비결정화 부분을 추출해낸 후, 다시 46 °C에서 2 차 결정화 시킨 후 마지막으로 45 °C에서 3 차 결정화 시킨다.

위의 각각의 단계에서 Sample 을 채취하여 Standard Sample 과 함께 GC(Gas Chromatograph)로 비교 . 분석한다.

Standard Sample 의 경우, 99% Palmitic acid(Sigma, P5585), 95% Stearic acid(Sigma, S4751), 99% Oleic acid(Sigma, O1008), 99% Linoleic acid(Sigma, L1376)를 사용하여 500, 1000, 1500, 2000 ppm 의 Sample 을 만들었다. Chloroform 을 용매로 사용하였으며, Lauric acid(Sigma, L4250)를 보정물질로 넣어주었다.

결과

Figure 1.에서 보는 것과 같이, 시간에 따라 온도를 달리하여 총 3 번 결정 시켰다. 처음에는 47°C에서 시작하여 6 시간 동안 유지시켰고 그 다음 구간에서는 1 시간 동안 46°C로 떨어뜨린 후 6 시간 유지시켰다. 그 후 또 동일한 방법으로 1 시간 동안 45°C로 떨어뜨린 후 동일 온도를 6 시간 동안 유지시켰다.

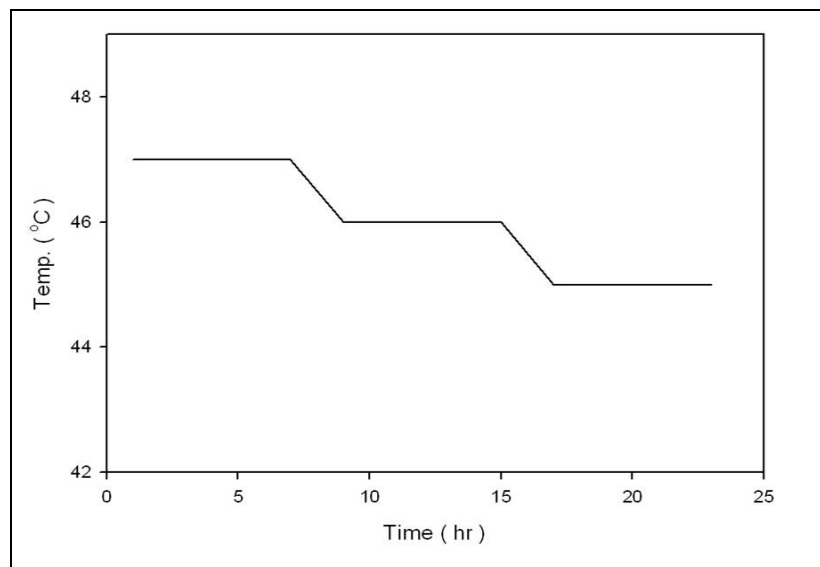


Figure 1. Temperature gradient

Table 1., Table 2., Table 3.은 각각 Palmitic acid, Oleic acid, Stearic acid 의 GC 분석 결과를 나타낸 것이다.

Table 1. GC analysis of Palmitic acid

Sample No.	Concentration (ppm)	Composition (%)
SAM-1	1994	49.96
SAM-2	3209	49.78
SAM-3	730	46.75
SAM-4	98	44.88

Table 2. GC analysis of Oleic acid

Sample No.	Concentration (ppm)	Composition (%)
SAM-1	1800	45.10
SAM-2	2932	45.47
SAM-3	758	48.51
SAM-4	112	51.09

Table 3. GC analysis of Stearic acid

Sample No.	Concentration (ppm)	Composition (%)
SAM-1	198	4.95
SAM-2	307	4.75
SAM-3	74	4.74
SAM-4	9	4.03

여기서 SAM-1 은 글리세롤과 지방산 층을 처음 분리해낸 후 채취한 지방산 층의 샘플이고, SAM-2 는 그 지방산 층을 47 °C에서 결정화 한번 시킨 후에 채취한 지방산 층의 샘플이다. 이와 마찬가지로 SAM-3 과 SAM-4 는 46°C와 45°C에서 각 전 단계에서 채취한 지방산 층을 차례대로 결정화 시킨 후 채취한 지방산 층의 샘플이다.

고찰

Figure 2.을 보면. 포화 지방산인 Palmitic acid 와 Stearic acid 는 결정화의 횟수가 늘어남에 따라 결정화 되지 않은 지방산에서의 조성비가 줄어들고, 이와 반대로 Oleic acid 는 조성비가 늘어나고 있음을 알 수 있다.

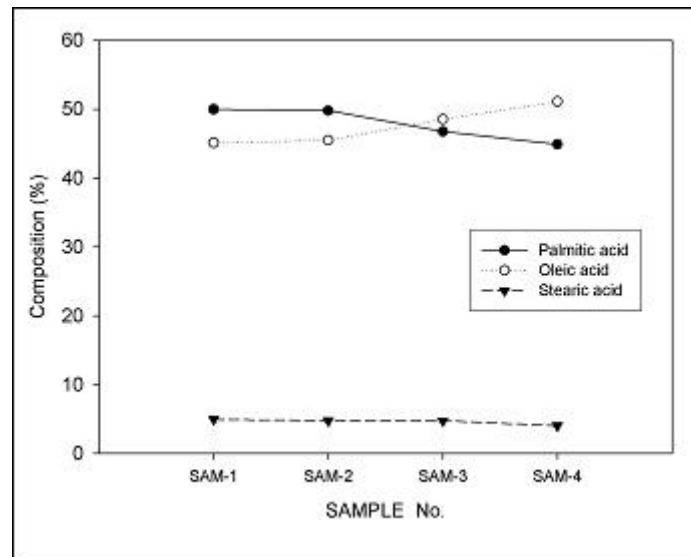


Figure 2. Composition of fatty acids as extraction frequency

결론

팜 오일에서 우리가 필요로 하는 불포화 지방산을 추출할 때 각 지방산의 녹는점 차이만을 이용해도 불포화 지방산을 얻을 수는 있지만, 그 순도가 높지 않다. 이를 개선하기 위해, 계면 활성제의 한 종류인 Span 65 를 사용하면, 녹는점 차이만을 이용했을 때 보다 더 높은 순도의 불포화 지방산 얻을 수 있다.

참고 문헌

1. Jung-Tae Lee, *An optimization of bio-catalized hydrolysis process of palm oil by RSM*, University of Seoul(2004).
2. Thomas H. Applewhite, *World Conference on Oleochemicals Into the 21st Century*, American Oil Chemist's Society Champaign, Illinois(1990).
3. Arthur E. Humphrey, *Biochemical Engineering*, 2nded, Academic pressure, New York(1973).