

수중유형 마이크로에멀전의 물리화학적 평가

정명화·정엽·정대식·권종원·양중익·민신희

동아제약 연구소

(1988년 2월 22일 접수)

Physicochemical Evaluation of Oil in Water Microemulsions

Myung Hwa Chung, Yeoub Jheong, Dae Sik Jheong, Jong Won Kwon,
Joong Ik Yang and Shin Hong Min

Dong-A Pharm. Co., Ltd., Research Laboratories

(Received February 22, 1988)

Physicochemical properties of oil in water microemulsions containing soybean oil and egg phosphatide were observed for 3 weeks under the storage condition of 4°C refrigerator. Changes in major fatty acid content, particle size distribution, rheogram, acid value and pH value were measured by gas chromatograph, laser particle sizer, Coulter counter and rheometer. From above experiments following conclusions were obtained; 1) Mean particle diameter was shifted from 240 to 266nm. 2) No significant changes were observed in the content of major fatty acids of soybean oil, rheogram, acid value and pH value.

대두유를 수층에 분산시킨 microemulsion의 안정성을 평가함에 있어서 입도분포, 평균입경 및 rheological property 등의 물리적 관점도 중요하지만¹⁻³⁾ 대두유의 주성분인 포화 및 불포화 지방산의 함량 추이도 중요한 parameter이다^{4,5)}.

이에 저자들은 microemulsion의 물리적 성질과 아울러 지방산의 함량, pH 및 산가 등을 관찰하고 상호 연관성을 검토하였다.

실험방법

재료 및 시약

대두유(K.P.), egg phosphatide(Asahi Chemical), 수산화나트륨(K.P.), 염화나트륨(K.P.), diethylene glycol succinate(Yanagimoto Co.) 및 14% boron trifluoride-methanol(Sigma Chemical Co.) 등을 사용하였다.

기 기

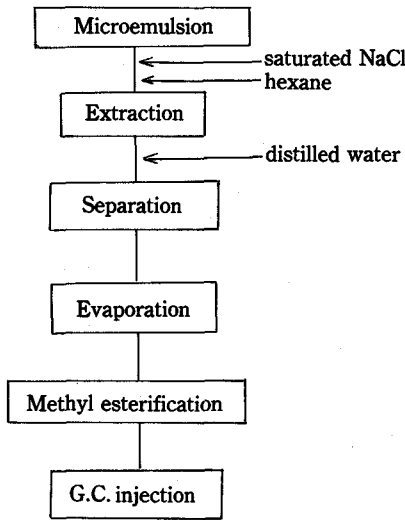
High shear mixer(Mizuho PVQ-3), high pressure homogenizer(Mantan Gaulin 15M-8TA), rheometer(Contraves rheomat 115 coith rheoscan 100), laser particle sizer(Nicom, model 370) 및 가스크로마토그래프장치(Hewlett Packard 5880A) 등을 사용하였다.

Microemulsion의 제조

민 등³⁾의 방법에 따라 제조하였다.

물성의 평가

microemulsion을 4°C의 냉장고에 3주간 보관하면서 입도, rheological property, 지방산의 함량, pH 및 산가 등을 측정하였다. 지방산의 함량 분석을 위한 검체의 전처리 Scheme 1에 준하였으며 메틸화반응은 14% boron trifluoride-methanol 액으로 실시하였다.



Scheme 1—The process of the soybean oil extraction and GG analysis by methyl esterification.

실험결과 및 고찰

Fig. 1은 제조 직후 및 각 1, 2, 3주 보관한 microemulsion의 입도분포의 추이를 나타낸 것인데 평균입경은 초기 240 nm에서 3주후 266 nm로 특기할만한 변화가 거의 없었다.

또한 위의 네가지 검체에 대하여 rheogram을 측정한 결과 Fig. 5에서 보는 바와 같이 인지할만한 변화가 없었으며 이로부터 microemulsion의 물리적 안정성을 확인할 수 있었다.

유상에 함유된 주요 지방산의 함량변화를 관찰하기 위하여 가스크로마토그램을 얻은 것이 Fig. 3이다.

Fig. 3의 A는 2개의 포화 지방산과 3개의 불포화 지방산 표준물질의 메칠 에스테를 분리한 것이

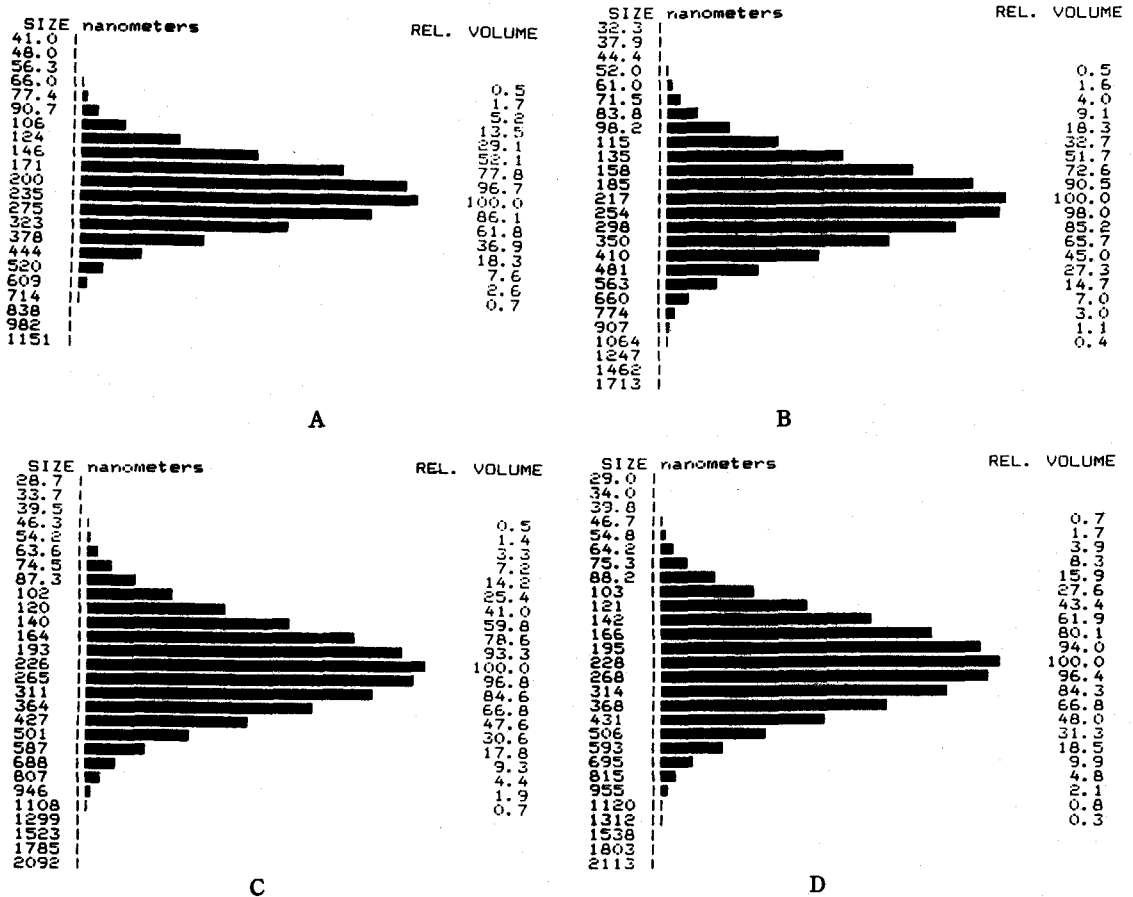


Figure 1—Gaussian analyses of particle size distribution of microemulsions stored at 4°C. Key: A, initial; B, after 1 week; C, after 2 weeks; D, after 3 weeks

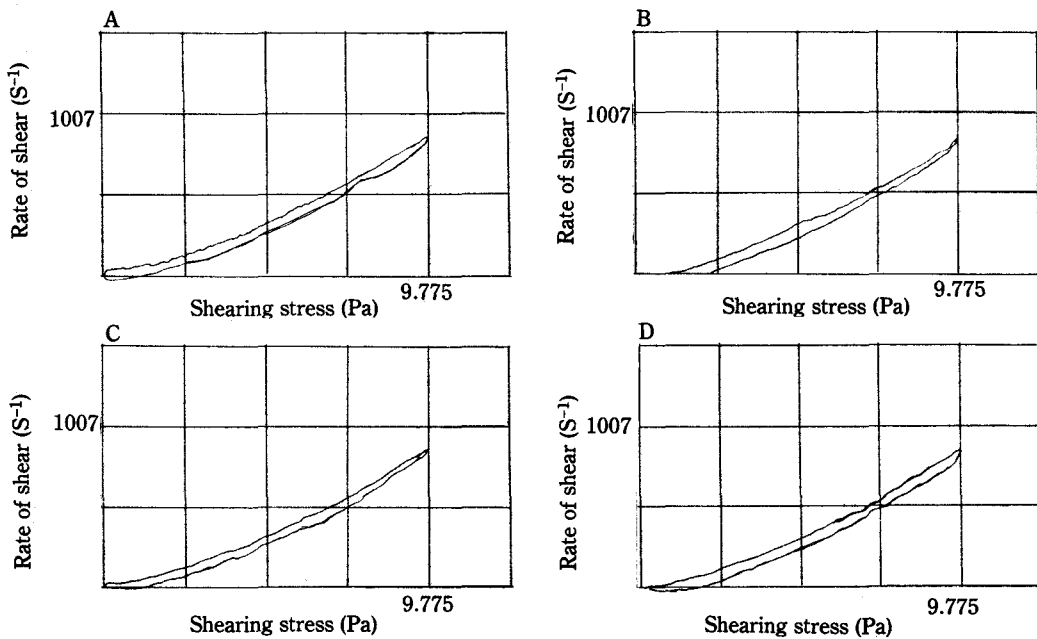


Figure 2—Rheograms of microemulsions stored at 4°C for 3 weeks.
Key: A, initial; B, after 1 week; C, after 2 weeks; D, after 3 weeks

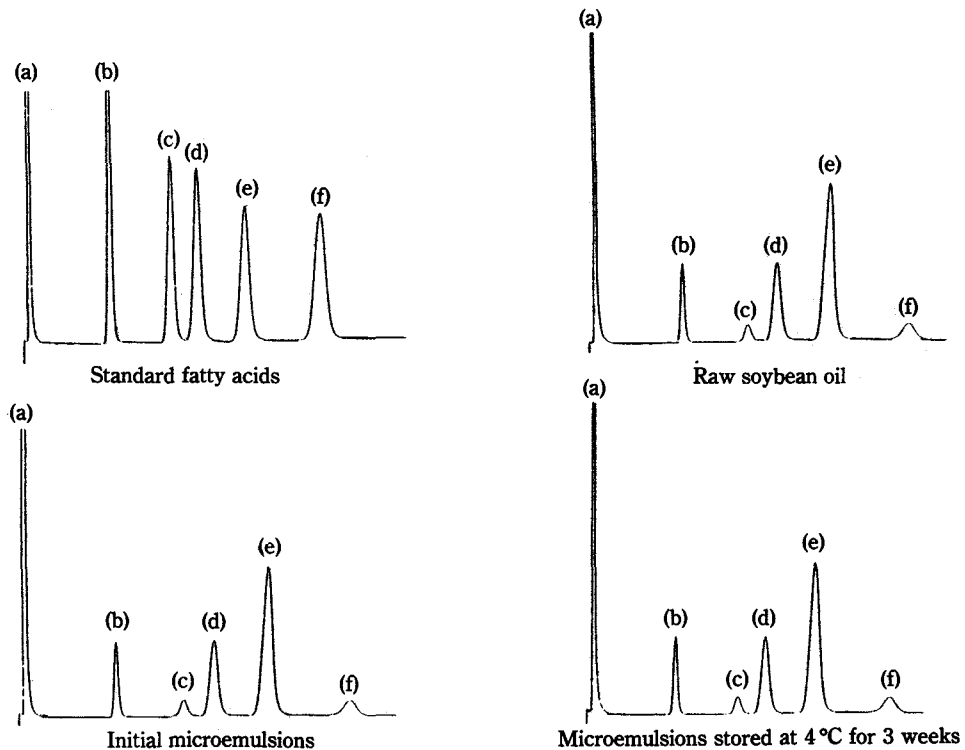


Figure 3—Gas chromatograms of methyl esters of standard fatty acids, raw soybean oil, soybean oil extracted from initial microemulsion, and microemulsion stored at 4°C for 3 weeks.

Key: (a), hexane; (b), palmitic acid; (c), stearic acid; (d), oleic acid; (e), linoleic acid; (f), linolenic acid

Table I— Fatty Acid Content of Raw Soybean Oil, Soybean Oil Extracted from Initial Microemulsions and Microemulsion Stored for 3 Weeks.

Fatty acid	Soybean oil (%)		
	raw	initial	3 weeks
Palmitic acid	10.6	10.6	10.5
Stearic acid	4.0	4.0	4.0
Oleic acid	21.5	21.5	21.1
Linoleic acid	52.5	52.5	52.2
Linolenic acid	8.7	8.7	8.4

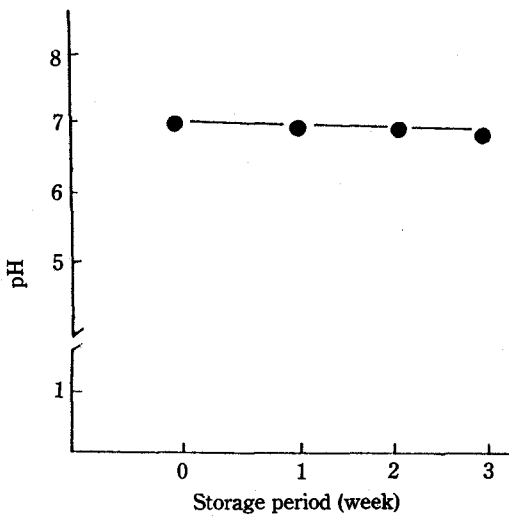


Figure 4—pH change of the microemulsion stored at 4°C for 3 weeks.

고 B는 raw soybean oil, C 및 D는 제조 직후 및 3주 보관 후의 microemulsion을 검체로 한 것이다.

Fig. 3의 피이크 면적으로부터 대두유종의 각 지방산의 조성비를 구한 것이 Table I이다.

raw soybean oil에서의 지방산의 조성비가 3주 후에도 변하고 있지 않으며 이로부터 포화 지방산은 물론 3개의 불포화 지방산도 보존기간중 분해나 기타의 화학변화를 받고 있지 않음을 알 수 있었다.

대두유종의 지방산은 트리글리세라이드형으로 되어 있는데 이것이 분해된다고 가정하면 유리 지방산으로 되어 pH를 낮추게 될 것이므로

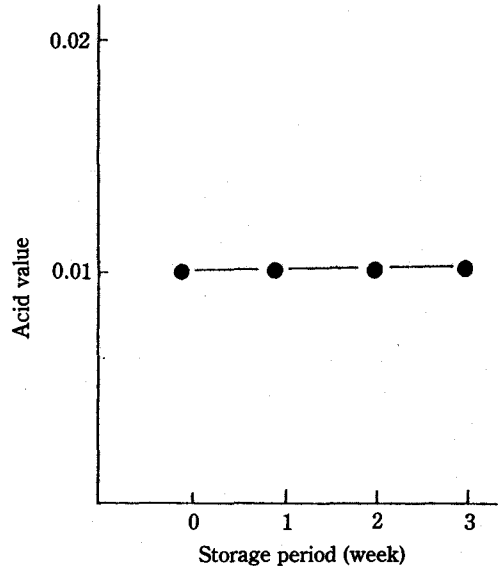


Figure 5— Acid value change of the microemulsions at stored at 4°C for 3 weeks.

microemulsion의 pH 및 산가를 측정하였다.

pH는 초기 7.02이던 것이 3주후 6.83으로 근소한 감소를 보였으나 microemulsion의 안정성에 영향을 줄 수준에는 훨씬 미치지 못하였고 산가는 측정기간중 계속 0.01을 유지함으로써 트리글리세라이드의 분해는 무시할 정도인 것을 알 수 있었다. 이상의 결과로 볼 때 본 microemulsion은 보존기간중 물리화학적으로 인정한 제제임을 확인할 수 있었다.

문 헌

- 1) S.H. Min, J.I. Yang, J.W. Kwon, D.S. Jeong and Y. Jheong, The preparation and evaluation of oil in water microemulsion, *J. Kor. Pharm. Sci.*, 16(2), 68 (1986)
- 2) *Idem.*, Rheological study on oil in microemulsion *ibid.*, 17(1), 38 (1987)
- 3) *Idem.*, Process evaluation in preparing oil in water microemulsion by dynamic light scattering method, *ibid.*, 17(1), 41 (1987)
- 4) I. Hakansson, Physico-chemical changes in artificial fat emulsions during storage, *Acta Chem. Scand.*, 20(8), 17 (1966)
- 5) A. Rose, N. Pelick, F.M. Angeloni and M.E. Miller,

- Analysis of intravenous fat emulsions and components, *Am. J. Clin. Nutr.*, **17**, 4 (1965)
- 6) 稻葉惠一, 平野二郎, 新版 脂肪酸化學, 1984, p. 420
- 7) H.J. Zeringue, M.L. Brown and W.S. Singleton, Chromatographically homogeneous egg lecithin as stabilizer of emulsions for intravenous nutrition, *J. Am. Oil Chem. Sci.*, **41**, 688 (1964)