

식초 첨가량에 따른 마요네즈 드레싱의 유화 안정성

양 신 철* · 한 정 열**

*경기대학교 외식조리관리학과 박사과정

**안양과학대학 식품영양조리과 강사

The Effect of Vinegar Concentration the Emulsion Stability of Mayonnaise Dressing

Sin-chul Yang* and Jung-youl Han**

* Graduate Division of Tourism Science, Kyunggi University

** Lecturer, Department of Food Nutrition and Culinary, Anyang Science College

Abstract

The effect of vinegar concentration (+30%, 0% and -30%) on the emulsion stability of mayonnaise dressing was studied by the measurement of rheological test and sensory evaluation. The emulsion stability of mayonnaise dressing increased with increase in vinegar concentration. The results of steady shear rheological test indicated that C sample of the highest vinegar concentration (+30%) exhibited higher emulsion stability than other samples. The dynamic shear datas were similiar to steady shear rheological data. The mayonnaise dressing samples showed time dependence, which was quantitatively described by the Weltman model. Parameters A and B indicated that the structure of C sample exhibited more stable than that of A (-30%) and B (0%) samples. The amount of oil seperation was less than that of A and B samples. The results of sensory evaluation were similar to those of rheological and emulsion tests.

Key words : mayonnaise dressing, vinegar, emulsion.

I. 서 론

마요네즈 드레싱은 난황과 식물성 식용유를 주원료로 사용하고, 식초, 소금, 레몬 주스, 그 외 기타 스파이스를 부 원료로 사용하여 만든 반고체 상태의 에멀전으로서 기름의 미세한 입자로 수상 중에 유화되어 존재하는 oil-in-water-emulsion이다^{1,2)}. 이

1) Becher, P. (1980), Theory and practice. 2nd., Am. Chem. Soc. Monograph No 162, Reinhold Publ. Corp., New York, p.327.

2) 今井忠平 (1984), The measurement and freshness presevation of mayonnaise(Psrt 1). 食品工學(日本), 17, 79.

리한 에멀전은 어떤 액체 속에 방울의 형태로 다른 액체가 분산되어 있는 불안정한 불균일계로서 정의된다^{3,4)}.

유화 안정성에 영향을 미치는 요인으로는 점도, 지방구의 입도분포, 상의체적, 유화제의 농도 및 종류, 밀도차, 구성성분의 비율 및 성질 등 여러 가지 요인이 유화안정성에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다^{1,3)}.

점도가 증가하면 유화 안정성은 증대되며, Einstein식에 나타난 것처럼 에멀전의 점도는 분산상입자의 체적 농도에 비례한다. 따라서 점도는 상대적으로 에멀전의 입자 크기에 대한 정보를 제공하여 준다고 하겠다⁵⁾. 마요네즈 드레싱의 유화력은 난황의 lecitho-protein에 의한 것으로 알려져 있으며^{6,7)} 난황의 유화력은 pH에 의하여 영향을 받아 낮은 pH에서는 유화력이 약해지는 것으로 알려져 있다. 저장하는 동안의 마요네즈의 변패는 미생물적인 것, 기름의 산화와 Mailard반응 등에 의한 화학적인 것, 온도변화, 압력, 진동에 의한 기름분리와 점도변화 등의 물리적인 것, 맛과 향의 변화와 같은 관능적인 것 등을 들 수가 있다^{1,8,9)}

이들 중, 세균학적인 문제를 고려하지 않는다면, 마요네즈 드레싱의 보존성은 화학적 또는 물리적 변화에 따라서 그 보존성이 어느 정도 한정되어진다고 하겠다. 그러나 물리적 변화의 원인으로 화학적 변화가 수반되는 경우가 많고¹⁰⁾ 마요네즈 드레싱의 에멀전 상태는 마요네즈 드레싱의 구성 성분에 크게 영향을 받으며, 마요네즈 드레싱을 변화시키는 주원인은 에멀전의 파괴이고, 에멀전의 파괴는 주로 기계적인 충격에 의하여 일어나는 것으로 알려져 있다¹¹⁾.

마요네즈 드레싱은 마요네즈에서 파생되는 것으로서 그 기초를 마요네즈에 두고

-
- 3) Smith, A. L. (1996), *Theory and practice of emulsion technology*, Academic Press, London, New York, p.82.
 - 4) Ivey, F. J., Webb, N. B. and Jones, V. A. (1970), A study of the continuous production of mayonnaise, *Food Technol*, 24, 1279.
 - 5) Sharma, S. C. (1979), Rheological methods for syudying the physical properties of emulsifier films at the oil-water interface in ice cream, *J. Food. Sci.*, 44, 1123.
 - 6) Sell, H. M., Olsen. A. G. and Kremers, R. E. (1985), Lecithoprotsin, The emulsifying ingredients in egg yolk, *Ind. Eng. Chem.*, 27, 1222.
 - 7) 押田一夫 (1975), Basic studies on mayonnise manufacturing. Part 2. Effects of sodium chloride and acetic acid on emulsifying capacity of egg yolk, *日本食品工業學會誌*, 22, 164.
 - 8) 今井忠平 (1984), The measurement and freshness preservation of mayonnaise(Part 2), *食品工業(日本)*, 17, 79.
 - 9) 今井忠平 (1984), The measurement and freshness preservation of mayonnaise(Part 3), *食品工業(日本)*, 17, 89.
 - 10) Furia, T. E. (1995), *Handbook of food additives*, 2nd ed., The Chemical Rubber Co. Cleveland. OHIO.

있다. 여기서 마요네즈 연구를 기초로 보면 押田은 마요네즈 제조에 관한 기초적인 연구로서^{11,12)} 식염과 식초의 영향, 난황의 low-density fraction과 high-density fraction의 유화력과 안정성에 미치는 식염 및 식초의 영향 비교,¹³⁾ 기름의 용적 농도에 따른 마요네즈의 유화상태, 안정성 비교, 제조방법의 차이에 따른 마요네즈의 점도, 안정성 및 분산입자 크기의 비교¹⁴⁾ 등을 보고하였다.

Harrison¹⁵⁾ 등은 염의 첨가가 점도, 유화능력 등에 미치는 영향에 대해 보고하였으며, Dutilh¹⁶⁾ 등은 효소 처리한 난황으로 마요네즈를 제조하였을 경우 유화안정성이 향상된다고 보고하였고, 中浜^{17,18)} 등은 배합비를 다르게 하여 제조한 마요네즈의 성상 및 유동특성에 대하여 조사 보고하였다.¹⁹⁾

마요네즈를 포함한 드레싱류가 다른 조미 식품과 구별되는 특징은 유화식품이란 점이며, 유화상태의 파괴는 제품의 가치 상실을 의미한다. 유화 안정성의 가장 중요한 인자는 유화제로 작용하는 난황이며, 이에 관한 연구는 김¹⁹⁾ 등의 마요네즈 제조 시에 난황 사용량에 따른 유화 안정성을 비교한 보고가 있다.

그러나 마요네즈 식초 첨가량에 따른 마요네즈 드레싱의 연구는 미미한 상태이다.

따라서 본 연구의 목적은 식초에 비율을 다르게 제조해서 식초가 난황의 유화 안정성에 미치는 영향을 파악하고 또한 관능적 평가 및 점도를 측정함으로써 드레싱

-
- 11) 押田一夫 (1975), マヨネーズの製造に 關する基礎的 研究.(第2報) 卵黃の乳化力に及ぼす 食鹽及び酢酸 の影響について. 日本食品工業學會誌, 22(4), 164.
 - 12) 押田一夫 (1975), マヨネーズの製造に 關する基礎的 研究.(第2報) 卵 黃の乳化力に及ぼす食鹽及び酢酸の影響について. 日本食品工業學會誌, 22(4)164(1975). マヨネーズの製造に 關する 基礎的 研究.(第3報)マヨネーズの安定性に及ぼす食鹽及び酢酸の影響について. 日本食品工業學會誌, 22(10), 50.
 - 13) 押田一夫 (1976), マヨネーズの製造に關する 基礎的 研究. (第3報) 卵黃の Low-density Fraction 及び High-density Fractionの 乳化力と安定性に及ぼす食鹽及び酢酸の影響について 日本食品工業學會誌, 23(6), 250.
 - 14) 押田一夫 (1978), マヨネーズの製造に 關する基礎的 研究.(第6報) マヨネーズの粘度, 安定性, 並びに分散粒子徑に 及ぼす 油化調製製 法の影響について 日本食品工業學會誌, 25(2), 66.
 - 15) Harrison, L. J. and Cunningham, F. E. (1986) Influence of salt on properties of Liquid Yolk and Functionality in Mayonnaise, *Poultry Science*, 65, 915.
 - 16) Dutilh, G. E. and Groger, W. (1981), Improvement of prodcut Attributes of Mayonnaise of Enzymic Hydrolysis of Egg Yolk with P-hospholipase A2, *J. Sci. Food Agric.*, 32, 451.
 - 17) 中浜信子 (1980), 大澤はま子, 赤羽ひろ, マヨネーズの性態に 及ぼす材料配合比の. 家庭學誌 (日本), 31(9), 629.
 - 18) 品川弘子 (1981), 赤羽ひろ, 品川弘子: マヨネーズの科配合比のによる 流通特性の 變化, 日本食品工業學會誌, 32 (8), 594.
 - 19) 차기성, 김재욱, 최준연 (1988), 마요네즈 제조시 난황 사용량에 따른 유화 안정성의 비교, *Korean J. Food Sci. Technol.* Vol. 20, No. 2, p.225.

의 최적 비율을 설정하는데 있다.

II. 재료 및 방법

1. 재 료

마요네즈 드레싱을 제조하기 위해 샐러드오일(제일제당), 레몬 주스(Criffstar corporapion), 겨자(J&J), 소금(한주소금), 후추(한국관광용품), 식초(제일제당), 달걀(석천농장)을 준비했다. 달걀은 신선한 것을 구입하여 난황을 분리한 뒤 사용하였다.

2. 방 법

1) 마요네즈 드레싱의 제조

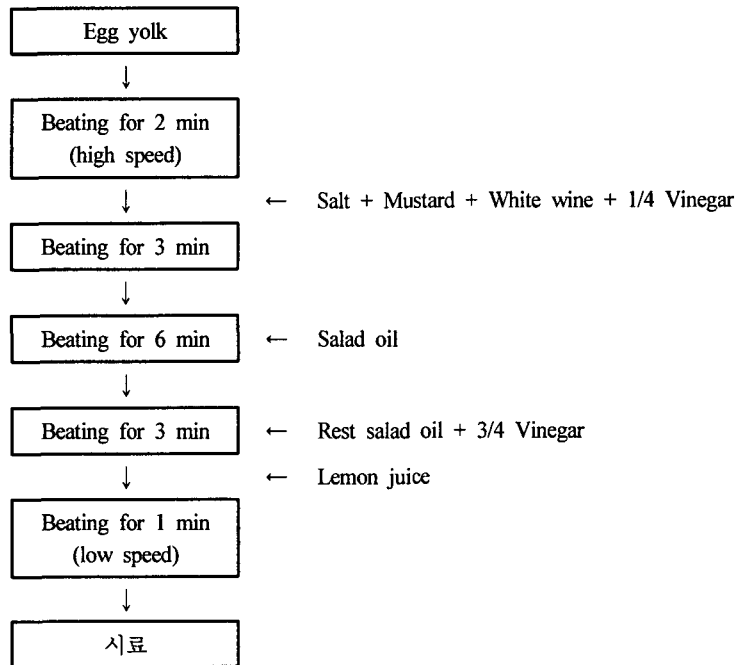
본 실험에서 사용한 마요네즈 드레싱의 배합비는 S 호텔에서 사용하는 표준 recipe에 따라서 제조되었다(Table 1). 제조방법은 mixig bowl에 계란을 난할하여 난

〈Table 1〉 Standard formulation of mayonnaise dressing

Ingredients	Content(w/w%)
Salad oil	90.07
Vinegar	3.75
Lemon Juice	1.50
Onion	1.50
Salt	1.50
Egg Yolk	0.68
White Wine	0.91
Mustard	0.09
Total	100

〈Table 2〉 Mixing ratio of raw materials for the preparation of mayonnaise dressing

Ingredients (ml)	Sample			
	A	B	C	D
Egg yolk	2.7	2.7	2.7	2.7
Vinegar	12	15	18	22.5
Salad oil	360	360	360	360
Lemon juice	6	6	6	6
Mustard	0.32	0.32	0.32	0.32
White wine	9.6	9.6	9.6	9.6
Salt & pepper	6	6	6	6



<Fig. 1> Schematic diagram for the preparation of mayonnaise dressing.

황을 분리하고 2분간 beating시킨다. 그 후 화이트 와인, 소금, 후추, 겨자, 1/4 vinegar를 첨가하여 3분간 beating시킨다. 여기에 salad oil을 6분간 서서히 주입하면서 유화시키고, 계속해서 교반하면서 나머지 식초와 salad oil을 3분 동안에 천천히 가한다. 유화가 완료된 후에 Lemon juice를 넣어서 1분간 저속으로 교반한 다음 이를 시료로 사용하였다(Fig. 1).

이런 방법으로 4가지의 식초 비율을 다르게 한 시료를 만들었다(Table 2).

2) 레올로지 특성 측정방법

(1) 정상유동 특성 측정

마요네즈 드레싱의 유동특성은 비뉴턴(non-Newtonian) 레올로지 모델식으로부터 레올로지 매개변수들을 구하였다. 실험은 Haake concentric cylindrical viscometer (VT550, system MVII)를 사용하여 4℃에서 shear stress 0.1~400 1/s 조건 하에서, power law 모델식 의하여 유동성 지수와 점조도 지수 등 레올로지 매개 변수를 구하였다.

$$\text{Power law model : } \sigma = K \cdot \dot{\gamma}^n \quad (\text{식 1})$$

여기서 $\dot{\gamma}$ 는 전단속도(S^{-1}), σ 는 전단응력(Pa), K는 점조도 지수(consistency index, $Pa \cdot sn$), n은 유동거동지수(flow behavior index)이다. 겔보기 점도(apparent viscosity, $\eta_{a,s}$)는 전단 속도 $5S^{-1}$ 에서 $\eta_a = K \cdot \dot{\gamma}^{n-1}$ 로부터 결정된다.

(2) 동적 유동 특성 측정

동적 유동특성을 측정하기 위해 Rheometer(AR 1000, TA Instruments, USA)의 cone-plate(직경 4 cm) system을 사용하여 4°C에서 500 μm gap으로 실험하였다. 동적 유동 특성은 1.0 Hz와 1.0% strain 조건에서 저장 탄성률(storage modulus, G')과 손실 탄성률(loss modulus, G'')이 측정되었다.

(3) 시간 의존성 측정

시간의존성 측정은 4°C에서 전단속도 300 s^{-1} 에서 4800 sec 동안 시행되었으며 아래와 같은 모델식에 의해서 평가되었다.

$$\text{Weltman model : } \sigma = A - B \ln t \quad (\text{식 2})$$

여기서 σ 는 전단응력(Pa), t는 시간(sec), A와 B는 σ 와 t의 선형회귀선으로부터 얻어진다.

3) 유화 안정성 측정

마요네즈의 유화안정성은 押田²⁰⁾의 진동원심법을 변형하여 rotary와 원심 분리기를 이용하여 측정하였다. 마요네즈 50 g을 삼각 플라스크에 넣어 30°C에서 1시간 동안 진탕하고 그 후 진탕한 시료 20 g을 원심분리관에 넣어 6.000×g에서 60분간 원심분리한 다음 상층의 분리된 기름을 피펫을 사용하여 뽑아 내었다. 그런 다음 원심분리관 내벽과 마요네즈 드레싱의 표면에 부착한 기름을 n-heptane으로 씻어 모은 뒤, 감압 농축하여 n-heptane을 제거하고 남은 기름과 앞에서 피펫을 사용하여 뽑아 낸 기름을 합하여 마요네즈 드레싱으로부터 분리된 기름의 양(ml)으로 계산하였다.

4) 관능 검사

실험에 관심이 많고 관능검사에 훈련이 되어 있는 S호텔의 요리사들 15명을 panel로 10월 7일 오전 10~11시경에 실시하였다. 훈련은 하루에 1시간씩 10일 동안 실시하였으며 제품의 향, 맛 및 텍스처를 묘사하는 용어와 개발을 하였다.

(1) 채점 방법

관능검사로 평가한 내용은 예비실험을 통하여 공통적으로 식별이 가능하다고 판단된 신맛, 농도, 향 미, 외관, 전체적인 맛 등 다섯 가지로 하였다. 관능적 평가표는

〈Fig. 2〉에 나타내었으며 7점 척도법으로 7점은 대단히 좋음, 1점은 대단히 나쁨으로 기준을 평가하였다. 시료는 백색 사기접시에 약 1 T/S 씩 원형으로 배치하여 제시하였다. 시료의 맛을 정확히 하기 위하여 물로 입을 가시고 식빵을 먹어 먼저 시료의 맛을 제거하였다. 모든 검사는 3회 반복 실시하였다. 관능 검사표는 〈Table 6〉에 나타내었다.

2) 통계 처리

결과 분석은 SAS 통계 프로그램으로 시료간의 유의차이는 Dun-can의 다범위 검정(Dun-can's Multiple Range Test)으로 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 마요네즈 드레싱의 레올로지 특성

(1) 정상 유동 특성

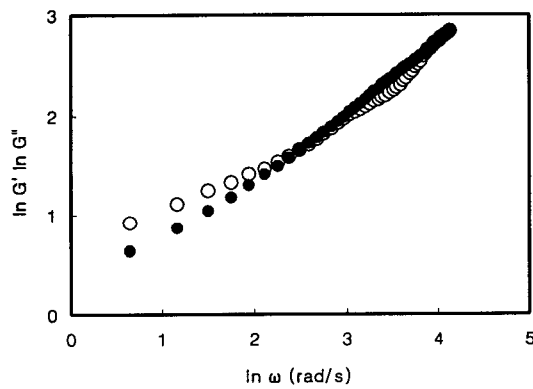
식초 함량을 달리한 마요네즈 드레싱을 조제한 후 유동특성 측정에서 Haake concentric cylindrical viscometer(VT550, system MVⅡ)를 이용하여 얻은 전단 응력과 전단속도로부터 power law 모델식을 적용하여 유동특성 매개변수들을 구하였다. 식초 함량에 따른 유동특성 매개변수들은 〈Table 3〉에 나타내었다. Power law 모델에 의한 유동성 측정에서 유동성 지수(n)는 1.0보다 낮은 0.39~0.60의 범위를 나타내고 있어 명백한 shear-thinning (pseudoplastic) 유체임을 알 수 있었다. 식초의 함량(식초:전체 시료의 양)이 5% 이내인 범위에서 식초의 함량비가 증가할수록 n 값이 감소하는 경향을 보여주고 있다. 식초의 점조도 지수는 A 시료는 3.27, C 시료는 14.59를 보여, 식초의 함량비가 증가할수록 경향을 보였으나 5% 이상의 범위에서는 식초의 함량비에 대해 반드시 비례하지는 않았다. 이는 난황 단백질과 같은 단백질 Polypeptide Chain의 3차 구조는 산, 이온 강도, 열, 기계적 힘과 같은 외적 Stress에 의하여 변성을 일으키는 동시에 그 형태가 변하게 되면 질서 있게 뭉쳐져 있던 구형의 단백질 분자는 변성에 의하여 Peptide Chain 이 풀려 나옴으로서 random coil 형태를 취하게 되며 이로서 단백질 분자의 axial ratio는 커지면 용해도가 증가되면서 점도가 증가되는 것이다. 하지만 식초함량이 일정량 이상일 경우 pH의 영향으로 인한 점도의 상승 효과는 오히려 역효과를 발생시키는 것으로 생각된다. 각 시료에 대한 겔보기 점도는 A 시료는 1.73, C 시료는 5.76을 보여 겔보기 점도 또한 C 시료가 가장 높은 것으로 나타났다.

〈Table 3〉 Magnitudes of flow behavior index(n), consistency index(K) and apparent viscosity(η_{a-s}) at different concentration of vinegar

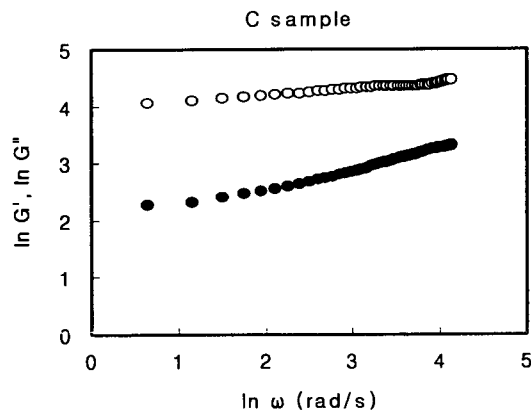
Sample	n	K	η_{a-s}	R ²
A	0.60	3.27	1.73	0.99
B	0.54	4.62	2.17	0.99
C	0.39	14.59	5.76	0.95
D	0.41	11.11	4.24	0.99

2) 동적 유동 특성

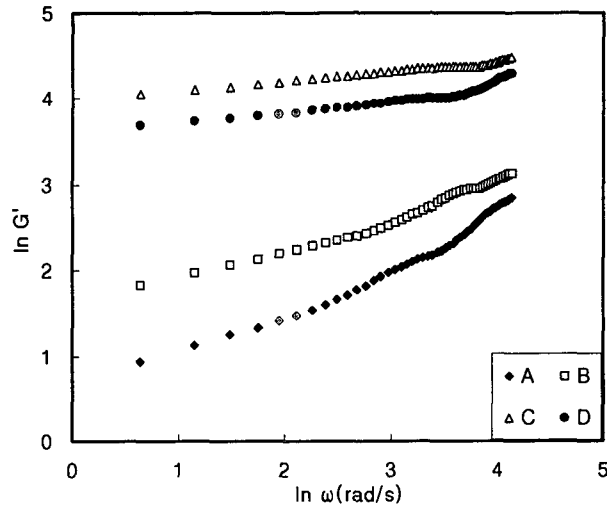
식초의 함량비를 달리한 마요네즈 드레싱의 주파수(ω) 증가에 따른 저장 탄성률(G')과 손실 탄성률(G'')의 변화를 〈Fig. 2〉에 나타내었다. 식초의 함량비가 가장 작은



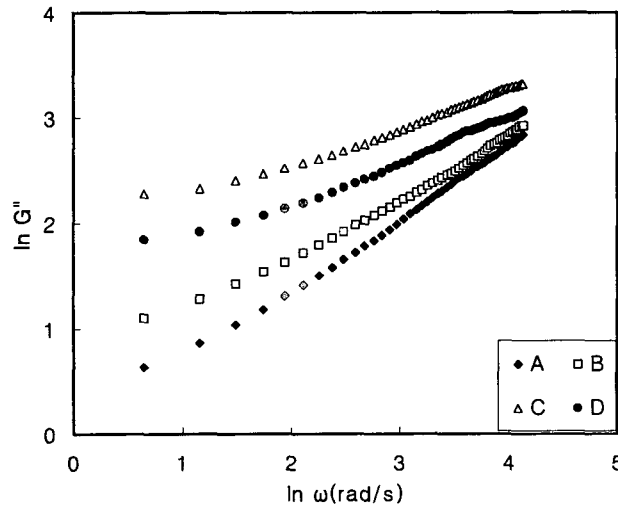
〈Fig. 2〉 Plots of $\ln \omega$, $\ln G'$ (○) and $\ln G''$ (●) for mayonnaise dressing of A sample.



〈Fig. 3〉 Plots of $\ln \omega$, $\ln G'$ (○) and $\ln G''$ (●) for mayonnaise dressing of C sample.



<Fig. 4> Plots of $\ln \omega$, $\ln G'(O)$ for mayonnaise dressing with different concentration of vinegar.



<Fig. 5> Plots of $\ln \omega$, $\ln G''(\bullet)$ for mayonnaise dressing with different concentration of vinegar.

A 시료의 경우에는 G' 이 G'' 보다 더 큰 수치를 보여주어 점성적인 성질이 더 큰 것으로 나타났다. 그러나 식초의 함량비가 증가할수록 G'' 보다 G' 이 더 큰 수치를 나타내어 탄성적인 성질을 보여주었다. 이는 식초 함량이 마요네즈 드레싱의 동적 유동 특성에 영향을 줄 수 있다. 식초의 함량비가 5% 이내인 경우에는 식초의 함량이 증가할수록 G' 과 G'' 이 더 큰 차이를 나타내었다. 하지만 식초의 함량비가 5% 이상인 경우에는 식초의 함량이 증가하여도 G' 과 G'' 이 더 큰 차이를 나타내지 않았다.

이는 위의 정상 유동 특성과 일치하는 결과라고 여겨진다.

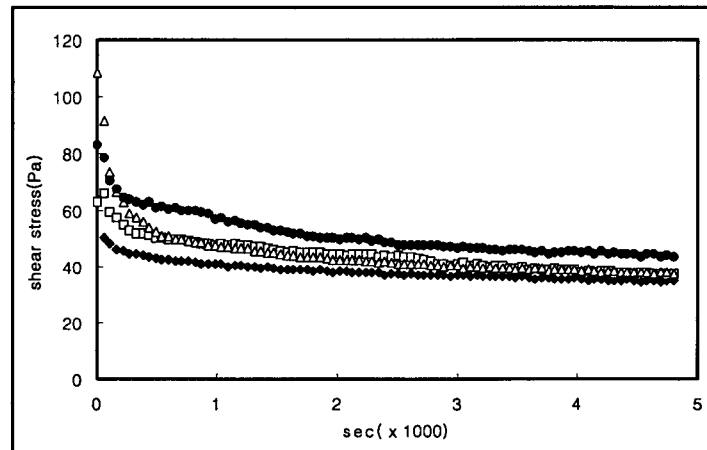
3) 시간 의존성

식초의 함량을 달리한 마요네즈 드레싱은 일정 전단속도에서 시간에 따라 식품의 구조 변화가 계속 진행되기 때문에 이들의 시간 의존성 측정은 마요네즈 드레싱의 구조 분석에 유용하다고 할 수 있다. 일정한 전단 속도 300 s^{-1} 에서 4800sec 동안 관측되었으며 Weltman 모델로 분석하였다.

Weltman 모델은 $\sigma = A - B \ln t$ 이고 매개변수 A는 thixotropy 현상에서 구조가 파괴되기 시작하는데 필요한 전단 응력을 의미하며, 매개변수 B는 thixotropy 파괴계수로서 전단하는 동안에 파괴되는 구조의 양을 의미한다.

<Table 4> Parameter A and B by Weltman model

	Sample			
	A	B	C	D
A	64.7	87.43	109.21	107.66
B	3.47	5.77	8.63	7.52
R ²	0.99	0.96	0.92	0.98



<Fig. 6> Plots of shear stress for mayonnaise dressing with different concentration of vinegar(A◆, B□, C△, D●)

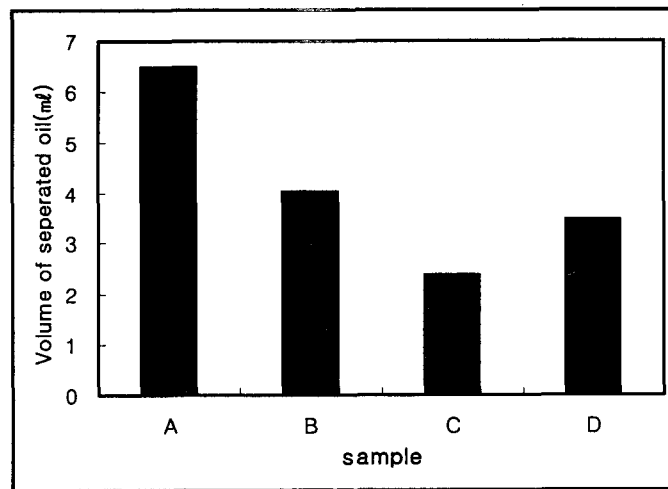
4) 유화 안정성

식초 비율이 마요네즈 유화안정성에 미치는 영향을 알아보기 위한 원심분리법의 결과를 <Fig. 7>에 나타내었다. <Fig. 7>에서 볼 수 있는 바와 같이 식초 함량이 가장

작은 A 시료의 경우 6.05 ml의 기름이 분리되었으며, C 시료는 2.30 ml가 분리되었다. 위의 결과에서 보듯이 식초의 함량이 증가할수록 원심분리법으로 분리되는 기름의 양이 적어짐을 볼 수 있다. 이는 식초의 함량이 유화 안정성에 영향을 미침을 보여주는 결과이다. 하지만 식초 함량이 5% 이상인 경우인 D 시료는 3.49 ml의 기름이 분리되어 과도한 식초의 함량은 마요네즈 드레싱의 유화 안정성에 나쁜 영향을 미침을 알 수 있었다.

〈Table 5〉 Separated oil on the stability of mayonnaise dressing with different concentration of vinegar

	Sample			
	A	B	C	D
1st	6.61	4.14	2.41	3.32
2nd	6.84	4.08	2.25	3.18
3rd	6.05	3.90	2.51	3.96
average	6.50	4.04	2.39	3.49



〈Fig. 7〉 Diagram of seperated oil on the stability of mayonnaise dressing with different concentration of vinegar.

5) 관능 검사

〈Table 6〉은 각기 다른 식초 함량인 마요네즈 드레싱의 관능적 특성을 보여주고 있다. 식초의 함량에 따라서 확연한 관능적 차이를 보여주고 있으며 이를 Duncan test로 확인하였다.

신맛의 관능적 평가는 B와 C시료가, A와 D시료가 유사한 것으로 나타났으며, 농도의 평가는 A시료와 B, D시료, C시료가 각기 다르게 나타났다. 향미, 농도, 외관의 평가는 A시료와 B, D시료 그리고 C시료가 각기 다르게 나타났다. 그리고 전체적인 평가는 식초함량에 따라 A, B, C, D시료 모두가 각기 다르게 나타났다.

<Table 6> Duncan's test results for sensory characteristics of mayonnaise dressing

Sensory attributes	Sample			
	A	B	C	D
Sour	2.60 ^b	5.33 ^a	4.80 ^a	2.07 ^b
Concentration	2.40 ^c	4.46 ^b	6.20 ^a	4.20 ^b
Flavor	1.93 ^c	4.47 ^b	5.80 ^a	4.00 ^b
Appearance	2.27 ^c	4.07 ^b	5.67 ^a	3.53 ^b
Total	2.47 ^d	4.66 ^b	6.07 ^a	3.53 ^c

IV. 결 론

식초의 함량을 달리하여 제조한 마요네즈 드레싱의 레올로지 특성과 유화 안정성을 측정하고자 하였다.

식초의 함량이 증가할수록 마요네즈 드레싱의 레올로지 특성은 안정되는 경향을 보였으며, 정상유동 측정 결과 식초를 가장 적게 첨가한 A 시료의 유동지수(n)가 가장 큰 수치를 나타내었으며, 5% 이내에서 식초함량이 증가될수록 점조도 지수(K)는 증가하는 경향을 보여주었다. 또한 동적 유동 특성의 결과 정상 유동 특성의 결과와 동일하게 C 시료의 G'이 가장 높은 수치를 나타내었고, A 시료는 G''이 더 큰 수치를 나타내었다. 각 시료에 대한 시간 의존성 실험에서 Weltman model에 따른 매개변수 A와 B 값을 비교해 보면, C 시료가 가장 큰 매개변수를 나타내는 것을 보아 가장 안정됨을 알 수 있었다.

식초의 함량에 따른 유화 안정성 실험에서도 C 시료의 oil 분리량이 가장 작았으며, A 시료가 가장 큰 것을 보아 유화 안정성과 레올로지 특성이 동일한 결과를 보여주고 있었다.

각 시료에 대한 관능검사는 위의 결과들과 모두 일치하는 것을 보여주고 있다.

참고문헌

1. Becher, P. (1980) : Theory and practice. 2nd., Am. Chem. Soc. Monograph No 162, Reinhold Publ. Corp., New York, p.327.

2. Dutilh, G. E. and Groger, W. (1981) : Improvement of product Attributes of Mayonnaise of Enzymic Hydrolysis of Egg Yolk with P-hospholipase A2. *J. Sci. Food Agric.*, 32, 451.
3. Furia, T. E. (1995) : Handbook of food additives. 2nd ed., The Chemical Rubber Co. Cleveland, Ohio.
4. Harrison, L. J. and Cunningham, F. E. (1986) :Influence of salt on properties of Liquid Yolk and Functionality in Mayonnaise. *Poultry Science*, 65, 915.
5. Ivey, F. J., Webb, N. B. and Jones, V. A. (1970) : A study of the continuous production of mayonnaise. *Food Technol*, 24, 1279.
6. Sell, H. M., Olsen. A. G. and Kremers, R. E. (1985) : Lecithoprotsin. The emulsifying ingredients in egg yolk. *Ind. Eng. Chem.*, 27, 1222.
7. Sharma, S. C. (1979) : Rheological methods for syduying the physical properties of emulsifier films at the oil-water interface in ice cream. *J. Food. Sci.*, 44, 1123.
8. Smith, A. L. (1996) : Theory and practice of emulsion technology. Academic Press, London, New York, p.82.
9. Xiong, R., Xie G. and Edmondson, A. S. (2000) : Modelling the pH of mayonnaise by the ratio of egg to vinegar. *Food Control*. Vol. 11. p.49.
10. 今井忠平 (1984) : The measurement and freshness preservation of mayonnaise(Part 2). *食品工業(日本)*, 17, 79.
11. 今井忠平 (1984) : The measurement and freshness preservation of mayonnaise(Part 3). *食品工業(日本)*, 17, 89.
12. 今井忠平 (1984) : The measurement and freshness presevation of mayonnaise(Part 1). *食品工學(日本)*, 17, 79.
13. 押田一夫 (1975) : Basic studies on mayonnise manufacturing. Part 2. Effects of sodium chloride and acetic acid on emulsifying capacity of egg yolk, *日本食品工業學會誌*, 22, 164.
14. 押田一夫 (1975) : マヨネーズの製造に 關する基礎的 研究.(第2報) 卵 黃の乳化かに及ばず食鹽及び醋酸の影響について, *日本食品工業學會誌*, 22(4)164(1975)マヨネーズの製造に關する基礎的 研究.(第3報)マヨネーズの安定性に及ばず食鹽及び醋酸の影響 について. *日本食品工業學會誌*, 22(10), 50.
15. 押田一夫 (1975) : マヨネーズの製造に 關する基礎的 研究.(第2報) 卵黃の乳化カに及ばず 食鹽及び酢酸 の影響について. *日本食品工業學會誌*, 22(4), 164.
16. 押田一夫 (1976) : マヨネーズの製造に關する 基礎的 研究. (第3報) 卵黃の Low-density Fraction 及び High-density Fractionの 乳化カと安定性に及ばず食鹽及び醋酸の影響について, *日本食品工業學會誌* 23(6), 250.

17. 押田一夫 (1978) : マヨネーズの製造に 關する基礎的 研究.(第6報) マヨネーズの粘度, 安定性,並びに分散粒子徑に 及ぼす油化調製法の影響について, 日本食品工業學會誌 25(2), 66.
18. 中浜信子, 大澤はま子 (1980) : 赤羽ひろ, マヨネーズの性關に 及ぼす 材料配合比の. 家庭學識(日本), 31(9), 629.
19. 品川弘子, 赤羽ひろ, 品川弘子 (1981) : マヨネーズの料配合比のによる流通特性の變化, 日本食品工業學會誌 32(8), 594.
20. 차기성, 김재욱, 최준언 (1988) : 마요네즈 제조시 난황 사용량에 따른 유와안정성의 비교. *Korean J. Food Sci., Technol.* Vol. 20, No. 2, p.225.
21. 김성국 (1997) : 관능검사와 반응표면분석에 의한 브라운소스제법의 최적화. 동국대 산업기술환경대학원 석사논문 p.26-27.
22. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용.