

## 팜유의 사용에 의한 마요네즈의 품질 특성

김재욱 · 홍기주 · 정병상 · 허중화\*  
오투기중앙연구소, \*경상대학교 식품공학과

### Characteristics of Mayonnaise Prepared with Palm Oil

Jae-Wook Kim, Ki-Ju Hong, Byoung-Sang Chung and Jong-Wha Hur\*

Ottogi Research Center

\*Department of Food Science and Technology, Gyeong Sang National University

#### Abstract

To know the availability of double fractionated palm olein (DFPL) for vegetable oil in commercial mayonnaise preparation, oxidative stability and stability to cold test of DFPL, soybean oil and blended oils (blended soybean oil with DFPL) were tested. Mayonnaises with these oils were prepared and then emulsion stability at low temperature (-5°C) were compared. The oxidative stability of vegetable oil by Rancimat test showed that induction time of DFPL (26.9 hr) was longer when compared with soybean oil (13.4 hr), and became longer with increase of DFPL ratio in the blended oil. Emulsion stability of mayonnaises at low temperature (-5°C) was decreased with the increase of DFPL ratio in the blended oil. But, mayonnaise with blended oil of below 20% DFPL was comparable to that with soybean oil only. Among quality characteristics of mayonnaises with soybean oil and blended oil (soybean oil 85% plus DFPL 15%) the latter showed stronger oxidative stability and less flavor reversion during high temperature treatment. This result suggested that the possibility of DFPL to substitute for vegetable oil in the preparation of commercial mayonnaise.

Key words: mayonnaise, palm olein, oxidative stability

## 서 론

마요네즈는 난황, 전란, 식용유 등을 주원료로 하여 이에 식초, 식염, 당류 등을 가하여 유화시킨 것으로서, 대체로 식물성 식용유 함량은 65% 이상으로 규정하고 있다<sup>(1)</sup>. 사용하는 기름의 종류와 품질은 마요네즈의 풍미나 물성에 큰 영향을 미치며, 잘 정제된 셀러드유가 일반적으로 사용된다<sup>(2)</sup>.

마요네즈용의 원료유는 풍미, 내냉각성, 보존성 등이 중요하며, 대두유는 양적으로 풍부하고, 이들 특성도 비교적 우수하며 풍미도 담백하여 일반적으로 사용되고 있으나<sup>(2)</sup>, 특히 여름철과 같이 기온이 높은 환경에서 장기간 보존할 경우에는 '변향(flavour reversion)'으로 알려진 대두 비린내를 발생하기도 하여 산화안정성의 개선이 요구되고 있다.

한편, 팜유는 산화안정성 및 튀김 적성이 우수하여 튀김유로서 널리 이용되고 있으나, 상온에서 결정화되거나 고체화되어 셀러드유나 조리유로서의 용도가 제한되어 왔다<sup>(3,4)</sup>. 그러나, 분별 기술의 발달과 함께 개발된 이중분별 팜올레인유는 상온에서 액체상태를 유지하면서도 산화안정성이 우수하므로, 산화안정성이 비교적 약한 식물유에 혼합사용하는 것에 대해 보고되어 있으며<sup>(5)</sup>, 기존의 튀김유로서의 용도는 물론, 마요네즈용 원료유로서의 이용도 기대되지만, 이에 관한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다.

본 연구는, 상업적인 마요네즈 제조시의 원료유로서 이중분별 팜올레인유의 사용 가능성을 알아보기 위하여 실시하였으며, 마요네즈 제조시에 일반적으로 사용되는 식물유인 대두유에 대한 이중분별 팜올레인유의 적정 혼합 비율을 선정하고, 대두유만을 사용한 마요네즈와 대두유에 팜올레인유를 혼합 사용한 마요네즈를 제조하여 품질특성을 비교하여 몇가지 결과를 얻었으므로 보고하고자 한다.

Corresponding author: Jae-Wook Kim, Ottogi Research Center, 166-4 Pyeongchon-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Kyunggi-do 430-070, Korea

## 재료 및 방법

### 재료

이중분별 팜올레인유(이하 팜유), 대두유는 산화방지제가 첨가되지 않은 것으로서, 국내 유지업체로부터 입수하여 실험에 사용하였다. 난황은 국내 난가공업체인 P산업에서 살균된 액난황을 마요네즈 제조 당일에 입수하여 사용하였으며, 식초(산도 10%), 식염, 설탕 등은 일반 시판품을 사용하였다.

### 분석 방법

팜유, 대두유에 대한 실험 직전의 일부 특성값<sup>(6)</sup> 및 지방산 조성을 분석하였다. 지방산 조성은 지방질을 14% BF<sub>3</sub>-MeOH를 사용하여 Morrison 등<sup>(7)</sup>의 방법에 따라 메틸에스테르로 한 후 분석시료로 하였다. 이 때의 분석 조건은 Table 1과 같았다.

### 혼합유의 조제, 산화안정성 측정 및 냉각시험

팜유, 대두유, 그리고 팜유와 대두유를 일정한 비율이 되도록 계량하여 섞은 혼합유를 조제하여, Ran-

cimat법<sup>(8)</sup>에 의한 유도기간을 측정하여 산화안정성을 비교하였고, 식품공전의 냉각시험법<sup>(9)</sup>에 따라 0°C에서 혼탁이 일어나는 시간을 측정하였다.

### 마요네즈의 제조

팜유와 대두유, 그리고 이들의 혼합유를 사용하여 Table 2의 배합으로 차 등<sup>(9)</sup>의 방법에 따라 진공믹서와 콜로이드밀을 사용하여 마요네즈를 제조하였으며, 스크류 캡이 있는 250 mL용량의 유리병에 225 g씩의 마요네즈를 충전하여 냉동분리에 대한 안정성, 보존시험 등의 시료로 사용하였다<sup>(10)</sup>.

### 마요네즈의 냉동분리에 대한 안정성

마요네즈의 냉동분리에 대한 안정성을 측정하기 위해, 시료를 -5°C±1°C의 냉동고에 보관하면서 일정시간 마다 꺼내어 실온에서 해동시켜 유상과 수상의 분리 여부를 관찰하였으며, 분리되지 않은 시료에 대해서 필요한 경우에는 점도 및 입경을 측정하여 안정성을 비교하였다<sup>(6)</sup>.

### 마요네즈의 점도, 입경 및 색도 측정

점도, 입경 및 색도는 전보<sup>(6)</sup>에서와 동일한 방법으로 측정하였다. 즉, 점도는 회전 점도계(미국, Brookfield Engineering, RVF)로 spindle No. 6, 2 rpm, 25°C에서 측정하였으며, 油滴의 크기는 Coulter Counter (영국, Coulter Electronics, TA2)로 100 μm 및 200 μm aperture를 사용하여 전해질 용액(Isoton 2)에 현탁하여 측정하였으며, 평균입경(μm)으로 나타내었다. 색도는 HunterLab Colorimeter (미국, Hunter Associates Lab, D25 sensing unit 및 DP-9000 processing unit)로 측정하였으며, 제조 직후의 색도(L<sub>a</sub>, a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub>)와 보존 중의 색도(L<sub>a</sub>, a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub>)와의色差(ΔE)를 나타내었다. 보존기간이

**Table 1. Instrument and operating conditions for fatty acids methylester analysis by gas chromatography**

Instrument	Hewlett Packard 6890
Column	Omegawax 250 (30 m × 0.25 μm × 0.25 mm)
Split mode	Split ratio: 20:1
Temperature	Injector: 230°C Column: 210°C (15 min) → increasing by 5°C/min to 230°C (15 min) Detector (FID): 250°C
Inj. pressure	12 psi.
Carrier gas	He (99.999%), flow 0.5 mL/min

**Table 2. Formulas of test mayonnaises**

Ingredients	Samples					
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
Egg yolk	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Soybean oil	78.5	70.65	66.725	62.8	58.875	-
DFPL	-	7.85	11.775	15.7	19.625	78.5
Vinegar <sup>1)</sup>	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Sugar	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
EDTA <sup>2)</sup>	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075
Water	9.4925	9.4925	9.4925	9.4925	9.4925	9.4925
Total (%)	100	100	100	100	100	100

<sup>1)</sup>acidity 10% (as acetic acid).

<sup>2)</sup>calcium disodium EDTA (DOW Chemical U.S.A.).

동일한 각각의 시료에 대해 측정항목별로 3반복 평균 값을 구하였다.

**마요네즈의 보존 중 품질 변화**

원료유로서 대두유만을 사용한 마요네즈(Sample A)와 팜유를 적정 비율로 혼합한 식물유를 사용한 마요네즈(Sample B)의 두가지 시료에 대하여, 보존 중의 품질 변화를 비교하였다. 마요네즈를 각각 냉장(3°C±2°C) 및 고온(30°C±5°C) 조건으로 유지되는 항온실에 보존하면서 일정 시간마다 꺼내어 경시적인 풍미, 점도, 입경 및 색도 변화를 측정하고, 마요네즈로부터 기름을 분리하여 과산화물가를 측정하였다<sup>(1)</sup>. 풍미는 15명 내외의 훈련된 패널에 의해, 각 시료의 대조구(제조 직후의 신선한 마요네즈)와의 차이 정도에 따라서 9점 항목 척도법<sup>(2)</sup>에 의해 평가하였으며, 결과는 통계분석시스템(SAS, 1987)을 이용하여 5% 수준에서 유의성 검정을 실시하였다.

**결과 및 고찰**

**식물유의 조성과 산화안정성**

팜유, 대두유의 초기 과산화물가, 산가, 요오드가 및 지방산 조성 분석 결과는 Table 3과 같았다. 이들 식물유는 제조 후 1주일 이내의 식물유로서 신선한 풍미와 특성을 나타내었으며, 지방산 조성 중에서 팜유는 올레산 함량이 약 49%, 대두유는 리놀레산이 약 54%로서 특징적인 차이를 나타내었다.

팜유와 대두유, 그리고 이들을 일정한 비율로 혼합한 식물유에 대한 Rancimat법에 의한 유도기간을 측정한 결과는 Table 4와 같았다. Rancimat 조건(100°C)에서의 유도기간은 팜유(26.9시간)가 대두유(13.4시

간)에 비해 약 2배정도 길었으며, 혼합유의 경우에는 팜유의 비율이 높을수록 유도기간이 증가하였다. 이것은 팜유와 유채유<sup>(3)</sup>, 팜유와 대두유<sup>(4)</sup> 및 팜유와 미강유<sup>(5)</sup> 등의 산화안정성에 관한 연구 결과와 일치하는 것으로서, 이들 결과로부터 마요네즈의 원료유로서 일반적으로 사용되는 대두유에 팜유를 혼합 사용하는 것에 의해 산화안정성의 향상을 기할 수 있을 것으로 기대되었다.

**식물유의 냉각시험**

팜유와 대두유, 그리고 대두유에 팜유를 일정한 비율로 혼합한 식물유에 대한 냉각시험 결과, 팜유는 내냉각성이 매우 약하며, 팜유의 비율이 증가함에 따라 내냉각성이 감소하였고, 팜유의 비율이 20% 이상일 경우에는 냉각시험 기준에 적합하지 않았으며, 그 이하일 경우에는 쉐러드유에 대한 냉각시험 기준<sup>(6)</sup>인 5시간 30분이상 맑고 투명한 상태를 유지하였다.

**마요네즈의 냉동분리에 대한 안정성**

팜유와 대두유 그리고 이들의 혼합유를 사용하여 제조한 마요네즈에 대한 동결법에 의한 유화안정성 평가 결과는 Table 5와 같았다. 모든 시료는 -5°C 보존 중에 점도가 감소하고 입경은 증가하였으며, 5일 이내에 분리되었다. 대두유만을 사용한 마요네즈는 5일만

**Table 4. Oxidative stability of used oils compared by induction time of Rancimat test (100°C)**

Oils	Induction time (hr)
Soybean oil (S)	13.4
Palm oil (P)	26.9
S+P (90:10 w/w)	15.2
S+P (85:15 w/w)	16.1
S+P (80:20 w/w)	16.9
S+P (75:25 w/w)	17.6

**Table 3. Some physicochemical characteristics, fatty acid compositions of soybean oil and palm oil**

Characteristics	Soybean oil	Palm oil
Peroxide value (meq/kg)	0.34	0.62
Acid value	0.04	0.12
Iodine value	131.6	66.4
Fatty acid composition		
C12:0	-	0.4
C14:0	-	1.1
C16:0	11.1	31.3
C18:0	3.8	3.4
C18:1	22.9	49.2
C18:2	53.8	13.8
C18:3	8.0	0.3
C20:0	-	0.4
Others	0.4	0.3

**Table 5. Emulsion stability of mayonnaises at freezing temperature (-5°C)**

Time (days)	Samples <sup>1)</sup>					
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
0	-(9.8)	-(10.0)	-(10.1)	-(10.0)	-(9.9)	-(10.0)
1	-(10.8)	-(11.2)	-(12.0)	-(12.9)	-(16.2)	++
2	-(12.6)	-(13.4)	-(13.6)	-(14.0)	+	++
3	-(13.9)	-(15.0)	-(15.8)	-(18.8)	++	++
4	-(15.7)	-(16.8)	-(17.4)	+	++	++
5	+	+	+	++	++	++
6	++	++	++	++	++	++

<sup>1)</sup>Sample numbers are the same as explained in Table 2  
 -: unseparated (numbers in parenthesis represent oil particle size of mayonnaise, μm), +: partially separated, ++: separated

에 분리된 반면, 팜유와 대두유를 혼합한 혼합유를 사용한 마요네즈는 동결분리에 대한 안정성이 감소하였으며, 특히 대두유에 팜유를 25% 혼합한 식물유를 사용한 마요네즈의 경우에는 2일 이내에 분리되었다.

동결에 의해 에멀전이 분리되는 것은 기름입자가 결정상으로 되고 주변의 수분을 돌파하여 기름입자가 서로 접촉하게 되므로, 이것을 다시 녹였을 경우 기름입자가 서로 합쳐지기 때문으로서<sup>(11)</sup>, 油相의 응점도 기름입자의 습-정도에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다<sup>(12)</sup>. 팜유의 경우, 대두유 보다 응점이 높아서 팜유를 사용한 마요네즈가 대두유를 사용한 마요네즈보다 내한성이 낮고, 대두유와 팜유의 혼합에 의해서 팜유만을 사용한 마요네즈 보다 내한성이 높아진다. 소비자가 구입한 후 보관하는 냉장고 내의 온도 분포 등을 고려하여 팜유의 비율은 15% 정도로 제한하는 것이 바람직한 것으로 판단되었다.

**마요네즈의 보존 중의 변화**

앞에서의 팜유와 대두유, 그리고 이들의 혼합유 및 이들을 사용하여 제조한 마요네즈에 대한 산화안정성, 저온안정성 등에 대한 시험 결과에 의해 대두유에 팜유를 15%의 비율로 혼합하는 것이 적절한 것으로 나타났다. 따라서, 원료유로서 대두유만을 사용한 마

요네즈(Sample A)와 대두유에 팜유를 15% 비율로 혼합하여 사용한 마요네즈(Sample B)의 2가지 시료에 대한 저온(3°C±2°C) 및 고온(30°C±5°C)의 두 조건에서 보존 전과 보존 중의 경시적인 풍미, 입경, 점도, 색차 및 과산화물가의 변화를 측정하여 Table 6, Table 7에 나타내었다. 제조직후의 두 시료의 점도, 입경 및 과산화물가는 유사한 값을 나타내었으며, 보존 중 경시적으로 점도는 다소 증가하고 입경, 색차 및 과산화물가는 커지는 것으로 나타났다.

고온에서 보관한 경우, Sample A에 비하여 Sample B가 보존 중에 경시적인 점도, 입경 및 과산화물가의 변화가 적었고, 풍미 변화도 적은 것으로 나타났으며, 5개월간 보존된 시료의 경우, 풍미에서 유의적인 차이를 나타내었다. 마요네즈는, 계란 단백질이 식초산에 의해 완만한 산응고를 일으키기 때문에 보존 중에 점도와 입경 크기가 증가하며<sup>(13)</sup>, 유지의 산화 및 난황 색조의 퇴색 등에 의한 명도 감소로 인해 점차 어두운 색을 띠게 되는 것으로 알려져 있다<sup>(14)</sup>. 보존 전 시료의 경우, 초산 및 난황량이 동일하므로, 두 시료 사이에는 점도, 입경, 색도 등에서 차이를 나타내지 않으나, 대

**Table 7. Changes of sensory and physicochemical properties in mayonnaise samples during storage at 3°C**

Test items	Time (months)	Sample A	Sample B
Sensory score <sup>1)</sup>	0	9.0	9.0
	1	8.8	8.8
	3	8.4	8.5
	5	7.9	8.0
	7	7.4	7.3
	Viscosity <sup>2)</sup>	0	52.0
1		51.5	50.5
3		52.0	51.5
5		52.5	51.0
7		52.0	51.5
△E <sup>3)</sup>		0	0.0
	1	0.2	0.3
	3	0.5	0.5
	5	1.0	0.9
	7	1.6	1.4
	POV (meq/kg)	0	0.4
1		0.7	0.7
3		1.0	1.0
5		1.4	1.4
7		2.0	1.8

**Table 6. Changes of sensory and physicochemical properties in mayonnaise samples during storage at 30°C**

Test items	Time (months)	Sample A	Sample B
Sensory score <sup>1)</sup>	0	9.0	9.0
	1	8.6	8.7
	3	7.4	7.8
	5	3.8 <sup>a</sup>	5.8 <sup>b</sup>
	Viscosity <sup>2)</sup>	0	52.0
1		54.5	52.5
3		56.0	53.5
5		57.0	54.0
△E <sup>3)</sup>		0	0.0
	1	0.5	0.3
	3	1.4	1.0
	5	3.3	2.4
	POV (meq/kg)	0	0.4
1		0.7	0.8
3		1.8	1.5
5		3.4	2.5

<sup>1)</sup>Values with different alphabet within the same row are significantly different at α=0.05 by t-test.

<sup>2)</sup>Apparent viscosity (× 5,000 cps)

<sup>3)</sup>△E is the difference of colors between before and after storage of a sample.

<sup>1)</sup>Values with different alphabet within the same row are significantly different at α=0.05 by t-test.

<sup>2)</sup>apparent viscosity (× 5,000 cps)

<sup>3)</sup>△E is the difference of colors between before and after storage of a sample.

두유 보다 산화안정성이 우수한 팜유를 혼합 사용한 마요네즈가 대두유만을 사용한 마요네즈에 비해 보존 중의 경시적인 점도, 입경, 색상 및 풍미 변화가 적어 산화안정성이 개선된 것을 알 수 있었다.

저온(3°C±2°C) 보관품의 경우, 두 시료 모두 경시적으로 풍미는 감소하고, 입경, 색차와 과산화물가는 커지는 경향을 나타내었으나, 고온 보관품에 비해 변화는 크지 않았으며, 두 시료 사이에도 비슷한 값을 나타내었다. 이는 기존의 대두유만을 사용한 마요네즈는 물론, 대두유에 팜유를 혼합하여 사용한 마요네즈도 냉장조건에서 바람직한 품질을 유지할 수 있음을 시사하였다.

본 실험에서, 보존 중 과산화물가의 상승은 크지 않았는데, 이는 산화방지제의 사용에 의해 과산화물의 생성이 억제되었기 때문으로서, 기존의 대두유를 사용한 마요네즈는 물론<sup>(10)</sup>, 팜유와 대두유의 혼합유를 사용한 마요네즈에서도 EDTA염이 효과적인 산화방지효과를 나타내는 것을 알 수 있었다.

마요네즈에 사용하는 기름을 선정하기 위해서는, 풍미, 산화안정성, 저온에 대한 안정성 등이 중요한 요소로서, 이들을 종합하여 판단할 필요가 있다<sup>(11)</sup>. 상기 결과로부터, 마요네즈의 원료유로서 팜유와 대두유의 혼합유는 풍미, 산화안정성 등에서는 대두유 보다 우수하며, 내한성은 감소하지만 냉장조건에서 보관시에도 바람직한 품질을 유지하므로, 여름철의 높은 기온에서 내한성이 요구되지 않는 시기에 사용가능성을 제시해 주었으며, 이를 통하여 마요네즈의 보존 및 유통 중의 산화안정성을 개선하고 풍미 변화를 감소시킬 수 있을 것으로 기대되었다.

## 요 약

상업적인 마요네즈의 원료유로서 이중분별 팜올레인유(IV 65, 이하 팜유)의 사용 가능성을 알아보기 위하여, 마요네즈의 원료유로서 일반적으로 사용되는 식물유인 대두유와 팜유를 소정의 비율로 혼합한 식물유의 산화안정성, 저온안정성 등에 대해 비교하였다. 식물유의 산화안정성을 랜시메트법에 의한 유도기간으로 비교한 결과, 팜유는 26.9시간으로서 대두유 13.4시간 보다 두배 정도 길었고, 팜유와 대두유를 혼합하였을 때는 팜유의 비율이 높을수록 유도기간이 긴 것으로 나타났다. 저온에서의 안정성의 경우, 팜유

가 대두유에 비해서 매우 불안정하였으며, 혼합유에서는 팜유의 비율이 증가함에 따라 안정성이 감소하였으나, 혼합유 중의 팜유 비율이 20% 보다 적은 경우에는 냉각시험을 통과하였으며, 이들 혼합유를 사용한 마요네즈의 내한성은 대두유만을 사용한 마요네즈와 유사하였다. 원료유로서 대두유에 팜유를 15% 비율로 혼합한 식물유를 사용한 마요네즈는 대두유만을 사용한 마요네즈에 비하여 고온 저장 중의 산화안정성이 증가하고, 풍미 변화가 적은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 마요네즈의 원료유로서 팜유의 사용가능성을 제시해 주었으며, 팜유의 혼합 사용에 의해 상업적인 마요네즈의 산화안정성을 개선하고 풍미 변화를 줄일 수 있을 것으로 기대되었다.

## 문 헌

1. 보건복지부 : 식품공전, 한국식품공업협회, p.485 (1995)
2. Imai, C.: Manufacture and problems of mayonnaises and its related products. *J. Jpn Oil Chem. Soc.*, **28**, 760 (1979)
3. 현영희, 안명수 : 팜유 혼합유채유의 산화안정성에 관한 연구. 한국조리과학회지, **9**, 317 (1993)
4. 한윤숙, 윤재영, 이서래 : 대두유 열산화 안정성에 미치는 팜유 배합의 영향. 한국식품과학회지, **23**, 465 (1991)
5. Yoon, S.H., Kim, S.K., Teah, Y.K., Kim, K.H. and Kwon, T.W.: Blending effect of palm oil on the physicochemical properties of rice bran oil. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **18**, 329 (1986)
6. 보건복지부 : 식품공전, 한국식품공업협회, p.231 (1995)
7. Morrison, W.R. and Smith, L.M.: Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from liquid with boron fluoride-methanol. *J. Lipid Res.*, **5**, 600 (1964)
8. 차가성, 최춘연 : 랜시메트법에 의한 들기름의 산화안정성 측정. 한국식품과학회지, **22**, 61 (1990)
9. 차가성, 김재욱, 최춘연 : 마요네즈 제조시에 난황사용량에 따른 유허안정성의 비교. 한국식품과학회지, **20**, 225 (1988)
10. 김재욱, 손양도, 홍기주, 유무영, 정계환, 허종화 : 마요네즈 제조시 품질 특성에 미치는 저에루신산 유채유 혼합의 영향. 한국식품과학회지, **27**, 298 (1995)
11. 今井忠平, 三田眞由美 : マヨネーズの衛生管理. 油脂, **42**, 72 (1989)
12. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용, 신광출판사, p.113 (1993)
13. Sherman, P.: *エマルジョンの科學*. 朝倉書店, 佐佐木恒孝他譯, p.139 (1971)
14. 今井忠平 : マヨネーズ・ドレッシングの知識. 辛書房, 東京, p.255 (1993)

(1996년 10월 24일 접수)