

## 녹차분말과 올리브유 사용에 의한 DHA유를 첨가한 마요네즈의 품질특성

김재욱 · 홍기주<sup>a</sup> · 허종화<sup>b</sup>

(재)하동녹차연구소, <sup>a</sup>오투기 중앙연구소, <sup>b</sup>경상대학교 식품공학과

### Quality Characteristics of DHA Oil-Added Mayonnaise by the Addition of Green Tea Powder and Olive Oil

Jae-Wook Kim, Ki-Ju Hong<sup>a</sup>, and Jong-Wha Hur<sup>b</sup>

*Institute of Hadong Green Tea*

*<sup>a</sup>Ottogi Research Center*

*<sup>b</sup>Department of Food Science and Technology, Gyeongsang National University*

#### Abstract

This study was conducted to investigate physiochemical properties and oxidative stability of mayonnaise by the addition of green tea powder and olive oil to develop DHA oil-added mayonnaise. 5 types of mayonnaise (sample A with soybean oil only in oil phase, sample B with the addition of 1% DHA oil, sample C with the addition of 1% DHA oil and 0.1% green tea powder, sample D with the addition of 1% DHA oil, 10% olive oil in oil phase, and sample E with the addition of 1% DHA oil, 10% olive oil in oil phase, 0.1% green tea powder) were prepared and physical property, oxidative stability and salad functionality were evaluated. It showed that there was no difference in general composition, viscosity and freezing stability for samples right after preparation. After 5 months storage of samples, sensory flavor was decreased and peroxide value was increased respectively. Test results suggested that DHA oil-added mayonnaise with good quality characteristics can be prepared by the use of green tea powder and mixed oil of olive oil and soybean oil.

**Keywords:** mayonnaise, DHA oil, soybean oil, olive oil, green tea

#### 서 론

마요네즈는 식물성유지를 미세한 입자로 만들고 식초를 첨가하여 분산, 유화시킴으로서 얻어지는 반고체상의 수중유적형(oil in water type) 에멀전(emulsion)이다(CODEX STAN, 1989; KFDA, 2006b). 마요네즈의 원료유로서는 일반적으로 정제된 식물성 식용유가 사용되는데, 풍미, 내냉각성, 보존성 등이 중요한 품질 요인으로, 대두유는 이러한 특성이 비교적 우수하며 풍미도 담백하여 가장 많이 사용되고 있다(Imai, 1979).

고도불포화지방산이 여러 가지 바람직한 생리작용을 가진 것으로 알려지면서, 식품에의 이용 연구가 보고되고 있다(Kim et al., 1994; Kim et al., 1996). 특히, DHA(docosahexaenoic acid)에 대한 관심이 높아져서, 유아용 분유, 된장, 참치통조림, 캔디 등에 이용되고 있으며, 최근에는 ‘두뇌·망막의 구성성분, 두뇌영양공급에 도움’의 기능성내용(KFDA, 2006c)으로 건강기능식품의 소재로 다양하게 이용되고 있다. 그러나, DHA를 다량으로 함유한 어유는 쉽게 산화되어 셀러드유나 조리유로서의 용도가 제한되어 왔으며, 식품가공용이나 기능성 식품 소재로서의 응용에는 한계가 있는 것으로 알려져 있다(Kim et al., 1996). 한편, 올리브유(olive oil)는 최근 다양한 제품이 요리재료와 다이어트용으로 인기를 끌고 있다(Kim et al., 2003; Lim et al., 2004). 올리브유를 구성하는 주요 불포화지방산은 올레산

Corresponding author: Jae-Wook Kim, Institute of Hadong Green Tea, 539, Buchoon-ri, Whagyae-myon, Hadong-gun, Gyeongsangnam-do, 667-822, Republic of Korea.  
Phone: +82-55-880-2872, Fax: +82-55-880-2879  
E-mail: jeus@hgreet.or.kr

(oleic acid)으로 82%를 차지하며, 포화지방산으로는 팔미트산(palmitic acid)이 9%로 제일 많고, 불포화지방산 중에서 리놀레산(linoleic acid)의 함량이 6%로 적기 때문에 다른 유지보다는 산화에 대하여 안정하다(Lim et al., 2004).

녹차(*Camellia sinensis*)는 여러 가지 생리활성물질이 함유되어 있으며, 그 중에서도 카테킨(catechin)류는 항산화작용, 항균작용, 중금속 제거효과, 혈압강화, 고혈압 및 동맥경화 억제, 노화 예방 등의 다양한 기능이 있는 것으로 보고하고 있다(Chung & Yokozawa, 1995; Park & Park, 2002b; Roh et al., 1996). 녹차추출물제품은 항산화성이 있는 기능성소재로서 인정되고 있으며(KFDA, 2006d), 녹차의 항산화작용을 이용한 마요네즈의 산화방지에 대한 연구 결과(Park & Park, 2000; Park & Park 2002a)가 보고되어 있다. 특히 녹차의 항산화성분으로 알려진 카테킨류는 마요네즈와 같이 pH가 낮은 산성에서의 안정성이 높으므로(Park et al., 2002), 산화되기 쉬운 기능성유지인 DHA유를 첨가한 마요네즈의 원료 중에 녹차분말을 사용함으로써 산화안정성을 개선할 수 있을 것으로 기대된다.

따라서, 본 연구에서는 마요네즈의 유상원료 중에 올리브유를 사용하고, 수상원료 중에 녹차분말을 혼합 사용함으로써 기호성과 산화안정성이 우수한 건강지향의 마요네즈 제조 가능성 및 품질특성을 살펴보고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

마요네즈의 제조 원료로서 사용된 대두유, 올리브유는 (주)오뚜기 콩기름, 푸어올리브유 제품을 사용하였다. 난황은 국내 난가공업체에서 상업적으로 제조한 살균된 냉동난황(10%가염)을 해동 후 사용하였고, 양조식초(산도 10%), 정제염, 백설탕, EDTA염 등은 국내 마요네즈 제조 원료용으로 사용되는 것을 사용하였다. 녹차분말은 화개농협(경남 하동군)의 가루녹차, DHA유는 해찬유업(경북 영천시)의 DHA-HC 제품을 사용하였다.

### 식물유 분석

대두유, 올리브유, DHA유에 대한 입고 시의 과산화물가, 산가, 요오드가를 식품공전법(KFDA, 2006a)에 의해 분석하였으며, 지방산 조성은 GC(Hewlett Packard 6890, Palo Alto, CA, USA) 및

SUPELCO WAX10 컬럼(30 m×0.32 mm×0.25 μm, SUPELCO, Bellefonte, PA, USA)을 사용하여, Kim et al.(2003)의 방법 및 조건에 따라 분석하였다. 혼합유는 대두유, 올리브유, 그리고 대두유에 올리브유를 중량 기준 15%, 대두유에 올리브유를 중량 기준 10% 비율로 섞은 혼합유를 조제하여 이용하였고 혼합유의 산화안정성은 Rancimat법(Kim et al., 1991)에 의해, 냉각시험은 0°C에서 혼탁이 일어나는 시간을 측정하여 비교하였다.

### 마요네즈 제조

본 연구에서 마요네즈는 시판 마요네즈와 유사한 배합으로 Kim(1999)의 방법에 준하여 제조하였으며, 배합비율은 Table 1과 같다. 즉, 5종의 마요네즈 모두 공통적으로 가염난황 7.2%, 식초 3%, 식염 1%, 설탕 1%, EDTA염 0.0075%의 배합비율은 동일하며, 대두유, DHA유, 올리브유 및 녹차분말의 사용여부 및 비율에 따라 시료 A(대두유 78.5%), 시료 B(대두유 77.5%, DHA유 1%), 시료 C(대두유 77.5%, DHA유 1%, 녹차분말 0.1%), 시료 D(대두유 69.75%, DHA유 1%, 올리브유 7.75%), 시료 E(대두유 69.75%, 올리브유 7.75%, DHA유 1%, 녹차분말 0.1%)로 구분하여 제조하였다. 마요네즈는 진공믹서에 의한 예비유화 및 콜로이드밀에 의한 균질화 과정 등을 거쳐 제조하였으며(Kim, 1999), 500g 용량의 유리병에 450g씩 충전하여 캡으로 밀봉하여 시료로 사용하였다.

### 마요네즈 일반분석 및 점도 측정

마요네즈의 수분, 조지방, 조단백 및 총산도와 염분함량 등은 Imai(1979)의 방법에 따라 분석하였다. 즉, 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백은 Kjeldahl법에 따랐으며, 총산도는 약 10 g의 마요네즈를 200 mL 비이커에 칭량하여 약 10 mL의 증류수를 가한 다음, 유리봉으로 잘 저어 균일하게 되도록 증류수를 조금씩 가하여 100 mL의 균일한 현탁액을 만들고 여기에 1% 페놀프탈레인-알콜용액 5 mL를 가하여 0.25 N NaOH로 담홍색이 될 때까지 적정하여 구하였고, 산도 측정 후, 현탁액에 0.1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액을 미량 가하여 담홍색을 제거하고, 여기에 10% K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 5 mL를 가하여 0.2 N AgNO<sub>3</sub>로 담갈색이 될 때까지 적정한 다음 염도를 구하였다.

마요네즈의 점도는 Kim(1999)의 방법에 따라 측정하였다. 즉, 회전점도계(Brookfield Viscometer,

Model RVF, Stoughton, MA, U.S.A.)를 사용하여 Spindle No. 6, Speed 2 RPM, 온도 20°C에서 측정하였으며, 2회전할 때의 눈금 수치를 읽고 환산 계수(5,000)를 곱하여 걸보기점도(centipoise, cP)로 환산하였다.

**유화안정성 측정**

마요네즈의 유화안정성은 동결에 의한 분리가 중요한 요소이므로 동결분리에 대한 저항성, 즉 내한성을 동결법에 의해 측정하였다(Kim et al, 1995). 동결법에 의한 유화안정성은 마요네즈를 -5±1°C의 냉동고에 보관하면서 1일마다 꺼내어 실온에서 해동시켜 유상과 수상의 분리 여부를 관찰하였으며, 분리되지 않은 시료에 대해서는 점도를 측정하여 비교하였다.

**산화안정성 측정 및 관능검사**

마요네즈의 산화안정성은 시료를 각각 5±12°C, 30±15°C로 조절된 항온기에서 보관하면서 일정시간마다 꺼내어 경시적인 풍미, 점도, 색도 변화를 측정하고, 마요네즈로부터 기름을 분리하여 과산화물가를 측정하였다(Imai, 1979). 풍미는 15명 내외의 훈련된 패널에 의하여 9점 항목 척도법에 의해 대조구와의 차이 정도를 비교하였다(Kim & Hur, 2002a). 즉, 품질열화가 전혀 없으면 9점, 품질열화가 어느 정도 발생하였으나 소비자 구매에는 문제가 되지 않는 시료를 5점, 품질열화가 심하여 구매에 문제가 되는 것은 그 열화도에 따라 4점에서 1점까지 나타내었으며, 결과는 통계분석시스템(SAS)을

이용하여 5% 수준에서 유의성 검정을 실시하였다.

**샐러드 제조 적성**

마요네즈의 주요 용도인 샐러드 제조 적성은 모델샐러드(오이 100 g, 당근 100 g, 마요네즈 60 g을 혼합한 샐러드)를 제조하여 체망이 있는 보울에 두었을 때 5시간 경과 후 샐러드 외관상태를 관찰하고, 샐러드 무게에 대하여 체망에서 흘러내린 물의 무게 비율을 물분리도(%)로 비교하였다(Kim, 1999).

물분리도는 5시간 경과 후 샐러드로부터 낙하된 마요네즈와 야채로부터의 흘러내리는 수분 희석액 무게(g)를 측정, 샐러드 전체 무게(260 g)에 대한 백분율(%)로서 나타내고, 외관을 관찰하여 5점(야채 표면에 마요네즈가 잘 버무려져서 충분히 묻어 있음)에서, 4점(마요네즈가 약간 가라앉은 듯함), 3점(야채 표면이 드러나기 시작함), 2점(야채 표면의 반정도가 드러남), 1점(야채 표면에 마요네즈가 거의 묻어 있지 않음), 0점(마요네즈가 야채 표면에 전혀 묻어 있지 않음)으로 평가하였다.

**결과 및 고찰**

**식물유 분석**

실험에 사용된 대두유, 올리브유 및 DHA유에 대한 초기 과산화물가는 각각 0.38, 1.47 및 1.53, 산가는 0.05, 0.09 및 0.29, 요오드가는 131.6, 84.3 및 145.2로서 이들 식물유는 유통기한 이내의 제품으로서 신선한 풍미와 특성을 나타내었다. 지방산

**Table 1. Ingredients and composition of manufactured mayonnaise samples**

Ingredients	Composition (wt.%)				
	Sample A	Sample B	Sample C	Sample D	Sample E
Egg yolk(10% Salted)	7.2000	7.2000	7.2000	7.2000	7.2000
Soybean oil	78.5000	77.5000	77.5000	69.7500	69.7500
Olive oil	-	-	-	7.7500	7.7500
DHA oil	-	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Vinegar <sup>1)</sup>	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Salt	0.7800	0.7800	0.7800	0.7800	0.7800
Sugar	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Green tea powder	-	-	0.1000	-	0.1000
EDTA salt <sup>2)</sup>	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075
Water	9.5125	9.5125	9.4125	9.5125	9.4125
Total(%)	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000

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

<sup>2)</sup>Calcium disodium EDTA(ethylenediaminetetraacetate), DOW Chemical U.S.A.

조성은 대두유에서 다가불포화지방산인 리놀레산이 53.8%, 올리브유에서 단일불포화지방산인 리놀산이 75.2%, DHA유는 다가불포화지방산인 DHA 26.2%, EPA 5.6%로 분석되었다(Table 2).

대두유, 올리브유, 대두유에 올리브유를 15%, 대두유에 올리브유를 10% 비율로 섞은 혼합유에 대한 Rancimat법에 의한 유도기간을 측정된 결과, Rancimat 조건(100°C)에서의 유도기간은 올리브유(18.8시간)>대두유+15% 올리브유(15.4시간)>대두유+10% 올리브유(14.8시간)>대두유(13.2시간)의 순으로서 대두유와 올리브유 혼합 시료가 대두유보다 유도기간이 증가하였다. 이는 면실유와 대두유(KFDA, 2006b), 유채유와 대두유(Kim et al, 1995), 대두유와 팜유(Kim et al, 1997) 등의 혼합유 사용에 의한 산화안정성의 향상 결과와 마찬가지로 마요네즈의 원료유로서 일반적으로 사용되는 대두유에 산화안정성이 양호한 올리브유를 적당량 혼합하여 사용하는 것에 의해 산화안정성을 향상시킬 수 있을 것으로

기대되었다.

냉각시험 결과, 올리브유의 내냉각성이 약한 것으로 나타났는데, 올리브유 및 대두유에 올리브유를 15% 혼합한 유지는 냉각시험 기준에 적합하지 않았으며, 대두유에 올리브유를 10% 혼합한 유지는 셀러드유에 대한 냉각시험 기준(15)인 5시간 30분 이상 맑고 투명한 상태를 유지하였다. Kim & Hur (2002b)은 면실유와 대두유, 그리고 대두유에 면실유를 일정한 비율로 혼합한 식물유에 대한 냉각시험 결과, 면실유는 내냉각성이 약하며, 면실유의 비율이 증가함에 따라 내냉각성이 감소하였고, 면실유의 비율이 20% 이상일 경우에는 냉각시험 기준에 적합하지 않았으며, 그 이하일 경우에는 셀러드유에 대한 냉각시험 기준에 적합함을 보고한 바 있는데, 본 연구에서의 올리브유는 식물유 중에 10% 정도를 혼합하여 사용하는 것이 바람직한 것으로 사료되었다.

#### 마요네즈의 일반성분 및 점도

마요네즈의 수분, 조지방, 조단백 함량 및 총산, 염분 함량 등을 분석한 결과, 분석값에 있어서 각 시료 사이에 유의적인 차이는 없었으며(Table 3), Kim et al.(1996)이 보고한 시판 마요네즈에 대한 분석값과 유사한 값을 나타내었다. 식품공전(KFDA, 2006b)에서는 마요네즈의 조지방 함량을 65% 이상으로 규정하고 있으며, CODEX 규격(CODEX STAN, 1989)에서는 총 지방함량을 78.5% 이상, 난황(난황에 혼합된 난백 20%를 허용한다)을 6% 이상 함유하도록 규정하고 있다. 본 연구에서 제조한 5종의 마요네즈는 모두 조지방 함량이 80%, 난황 6.5%를 함유하고 있으므로 이들 규격을 충족하고 있다.

마요네즈의 제조 직후의 점도는 대조구와 시험구의 점도는 유사한 값을 나타내었다(Table 3). Kim & Hur(2002a), Yang & Cotterill(1989)에 의하면,

**Table 2. Some physicochemical characteristics and fatty acid composition of soybean oil, olive oil and DHA oil**

Characteristics	Soybean oil	Olive oil	DHA oil
POV(meq/kg)	0.38	1.47	1.53
Acid value	0.05	0.09	0.29
Iodine value	131.6	84.3	145.2
Fatty acid composition(%)			
C14:0	-	-	4.4
C16:0	11.1	11.1	23.6
C16:1	-	0.9	5.6
C18:0	3.8	3.0	6.6
C18:1	22.9	75.2	13.3
C18:2	53.8	8.3	1.8
C18:3	8.1	0.8	-
EPA	-	-	5.6
DHA	-	-	26.2
Others	0.3	0.7	12.9

**Table 3. General composition and viscosity of manufactured mayonnaise**

Items	Sample A	Sample B	Sample C	Sample D	Sample E
Acidity(%)	0.31±0.03 <sup>1)</sup>	0.31±0.02	0.32±0.03	0.31±0.02	0.31±0.03
Salt(%)	1.52±0.02	1.52±0.03	1.53±0.03	1.52±0.02	1.53±0.03
Water(%)	15.3±0.2	15.2±0.2	15.3±0.2	15.3±0.2	15.2±0.2
Fat (%)	79.9±0.4	80.1±0.3	80.0±0.4	80.0±0.3	80.0±0.4
Protein(%)	1.04±0.1	1.05±0.2	1.04±0.1	1.03±0.2	1.04±0.1
Viscosity(×5,000cP)	43.5±2	44.3±2	44.5±3	43.1±3	44.2±3

<sup>1)</sup>mean±s.d.

마요네즈의 점도는 수상의 점도 및 제조 조건 등에 따라 변화하는 것으로 알려져 있으며, 본 실험에서 시료간의 점도에 차이가 나타나지 않는 것은 대조구와 시험구의 수상부의 조성이 유사하고, 제조 조건이 동일하기 때문으로 사료된다.

**마요네즈의 냉동분리에 대한 안정성**

마요네즈 시료의 동결법에 의한 유화안정성 평가 결과는 Table 4와 같았다. 모든 시료 마요네즈가 -5°C에서 동결에 의해 안정성이 저하되었으며, 보존 후 다시 녹였을 때 점도가 감소하였고, 5일 이내에 분리되었다. 마요네즈가 동결에 의해 유화상태가 파괴되는 것은 기름입자가 결정상으로 되면서 주변의 수상막을 돌파하여 기름입자가 서로 접촉하게 되므로, 이것을 다시 녹였을 경우 기름입자가 서로 합쳐지기 때문으로 알려져 있으며, 유상의 응집도 기름입자의 합일 정도에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Larsson & Friberg, 1990).

본 실험에서 유상원료로서 사용한 올리브유의 경우, 대두유보다 응집이 높아 올리브유를 혼합 사용한 마요네즈가 올리브유를 사용하지 않은 마요네즈보다 내한성이 낮은 것으로 나타났는데, 별도의 예비 실험에서 대두유와 올리브유의 혼합 사용시 올리브유의 비율이 15% 이상일 경우는 기존의 제품

에 비해 내한성이 낮아 바람직하지 않은 것으로 나타났다. 이전의 결과(Kim & Hur, 2002b)에서 기온이 높은 하절기의 경우에도 소비자가 구입한 후 보관하는 냉장고 내의 온도 분포 등을 고려하여 대두유와 면실유의 혼합 사용시 면실유의 비율은 15% 정도로 제한하는 것이 바람직한 것으로 제시한 바 있다. 본 실험에서의 마요네즈의 원료유로서 대두유에 올리브유를 10% 비율로 사용한 경우에는 기존의 제품(시료 A)과 유사한 내한성을 가지므로 실제 유통 시에도 안정성에 문제가 없을 것으로 판단된다.

**마요네즈의 샐러드 제조 적성**

오이, 당근 및 마요네즈를 혼합한 모델 샐러드로부터 5시간 경과 후의 물분리도, 외관상태를 관찰한 결과, 대조구와 시험구 마요네즈로 만든 샐러드의 물분리도, 외관상태에서 차이를 나타내지 않았다(Table 5). 마요네즈는 야채나 과일 샐러드 등의 소스로서 많이 사용되므로, 샐러드 제조 적성은 중요한 마요네즈의 품질특성의 하나이다(Kim, 1999).

Lee(1996)는 gum류를 첨가한 저열량 마요네즈는 기존의 마요네즈에 비해 샐러드의 물생김이 적고, 이것은 gum의 높은 수화력 때문으로 제시한 바 있다. 본 실험에서의 마요네즈는 수상부 원료의 조성 및 함량이 유사하므로 샐러드 제조시 물 분리도 및 외관상태에서 차이가 나타나지 않는 것으로 보인다. 따라서, 마요네즈의 유상원료 중에 원료유로서 대두유에 기능성 유지인 DHA유를 첨가하고 산화안정성의 향상을 위해 올리브유를 혼합하여 사용하고, 수상원료 중에 녹차분말을 첨가한 마요네즈의 경우 샐러드 제조 적성에 문제가 없는 것으로 나타났다.

본 실험에서 샐러드를 랩으로 밀봉하여 두었을 경우에는, 샐러드 제조 후 3시간 동안은 모든 샐러드에서 물생김이 없고, 대체로 초기의 외관상태를 유지하였다. 따라서, 본 실험의 모델 샐러드와 같이 수분이 많은 샐러드는 먹기 직전에 버무려서 제공하거나, 제조한 후에는 밀봉하였다가 3시간 이내에

**Table 4. Emulsion stability of manufactured mayonnaises at freezing temperature (-5°C)**

Storage Time(Days)	Sample A	Sample B	Sample C	Sample D	Sample E
0	-(43) <sup>1)</sup>	-(44)	-(44)	-(43)	-(44)
1	-(36)	-(37)	-(38)	-(34)	-(34)
2	-(30)	-(32)	-(33)	-(28)	-(30)
3	-(23)	-(24)	-(25)	-(20)	-(22)
4	-(14)	-(14)	-(16)	-(10)	-(12)
5	+ <sup>2)</sup>	+	+	+	+

<sup>1)</sup> - ; unseparated (numbers in parenthesis represent viscosity of mayonnaise, ×5,000cP).

<sup>2)</sup> + ; separated.

**Table 5. Model salad test results of mayonnaise**

Items	Sample A	Sample B	Sample C	Sample D	Sample E
Separated water(%) <sup>1)</sup>	0.7±0.2	0.8±0.2	0.6±0.2	0.8±0.2	0.6±0.2
Sensory score <sup>2)</sup>	5	5	5	5	5

<sup>1)</sup> % of separated water from salad.

<sup>2)</sup> 5; all of salad surface is covered with mayonnaise, 4; most of salad surface is covered with mayonnaise, 0; salad surface is not covered with mayonnaise at all.

사용하는 것이 바람직한 것으로 사료되었다.

**보존에 의한 마요네즈의 품질 변화**

마요네즈 시료의 온도(30±5°C, 5±2°C)와 보관기간에 따른 풍미, 점도 및 과산화물가 변화를 측정 한 결과는 Table 6, 7과 같으며, 제조직후의 시료의 점도, 과산화물가는 유사한 값을 나타내었다. 30 °C에서 보관한 마요네즈는 경시적으로 풍미는 감소하고, 과산화물가는 커지는 경향을 나타내었다. 5개월 보관한 시료의 풍미는 시료 A 3.8, 시료 B 2.4, 시료 C 3.6, 시료 D 2.6, 시료 E 3.8이고, 과산화물가는 시료 A 3.7, 시료 5.2, 시료 C 4.4, 시료 D 4.8, 시료 E 3.8로서 녹차분말과 올리브유를 사용한 마요네즈가 이들을 사용하지 않은 시료에 비해 보관 중의 풍미 및 과산화물가 변화가 적은 것으로 나타났다. 이는 마요네즈에서의 유상 원료로서 기

존의 대두유에 산화안정성이 좋은 올리브유를 혼합하여 사용하고, 수상 원료 중에 항산화성 소재인 녹차분말을 사용함으로써, DHA유의 첨가로 인한 산패취 및 과산화물 생성을 억제함으로써 산화안정성이 개선된 기능성 마요네즈의 제조 가능성을 시사하였다.

5°C에서 보관한 마요네즈의 경우에도 경시적으로 풍미는 감소하고, 과산화물가는 커지는 경향을 나타내었으나, 30°C에서 보관한 시료에 비해 보관 중의 변화는 크지 않았으며, 5가지 시료 사이에도 큰 차이를 나타내지 않았다(Table 7). 5개월 보관 후의 시료의 풍미는 시료 A 7.8, 시료 B 6.8, 시료 C 7.4, 시료 D 7.2, 시료 E 7.8로서 6~7점대를 나타내었고, 과산화물가는 시료 A, 1.4, 시료 B 2.8, 시료 C 1.8, 시료 D 2.2, 시료 E 1.6으로서, 녹차분말과 올리브유를 사용한 마요네즈가 이들을 사용하지 않

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

Test items	Time(month)	Sample A	Sample B	Sample C	Sample D	Sample E
Sensory score <sup>1)</sup>	0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	1	8.6	8.4	8.5	8.4	8.5
	3	7.4	6.5	7.3	6.6	7.3
	5	3.8 <sup>a</sup>	2.4 <sup>b</sup>	3.6 <sup>a</sup>	2.6 <sup>b</sup>	3.8 <sup>a</sup>
	0	43	44	44	44	44
Viscosity (×5,000cP)	1	44	44	43	43	43
	3	45	45	45	45	45
	5	47	46	46	46	46
	0	0.5	0.8	0.7	0.7	0.7
POV(meq/kg)	1	0.8	0.7	0.9	1.0	0.9
	3	1.9	2.8	2.4	2.4	2.2
	5	3.7	5.2	4.4	4.8	3.8

<sup>1)</sup>Values with different alphabet within the same row are significantly different (p < 0.05).

**Table 7. Changes of sensory and physicochemical properties un mayonnaise samples during storage at 5°C**

Test items	Time(month)	Sample A	Sample B	Sample C	Sample D	Sample E
Sensory score <sup>1)</sup>	0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	1	8.8	8.7	8.7	8.6	8.7
	3	8.4	8.5	8.4	8.2	8.4
	5	7.8	6.8	7.4	7.2	7.8
	0	43	44	44	44	44
Viscosity (x5,000cP)	1	44	44	43	42	43
	3	44	45	43	43	43
	5	44	45	43	42	43
	0	0.5	0.8	0.7	0.7	0.7
POV(meq/kg)	1	0.8	1.2	1.1	1.2	1.1
	3	1.0	1.8	1.5	1.5	1.2
	5	1.4	2.8	1.8	2.2	1.6

<sup>1)</sup>Values with different alphabet within the same row are significantly different (p < 0.05).

은 시료에 비해 변화가 적었다. 이는 유상원료 중에 대두유만을 사용한 통상적인 마요네즈는 물론 DHA를 첨가한 마요네즈(Kim et al, 1996), 녹차분말과 DHA유를 첨가하고 대두유와 올리브유의 혼합유로 제조한 마요네즈의 경우에도 저온 보관 조건에서 마요네즈의 바람직한 품질을 유지할 수 있음을 나타낸다.

상기 결과로부터, 상업적인 마요네즈의 원료유로서 주로 사용되는 대두유에 기능성유지인 DHA유를 첨가하고 산화안정성의 개선을 위해 유상원료 중에 올리브유, 수상원료 중에 녹차분말을 혼합 사용하고, 저온 보관 및 유통에 의해 산화안정성이 양호한 마요네즈의 개발 및 상품화가 가능할 것으로 사료된다.

### 요 약

마요네즈의 원료유로서 주로 사용되는 대두유에 고도불포화지방산인 DHA(docosa-hexaenoic acid)가 함유된 어유를 첨가하고, 산화안정성의 향상을 위해 녹차분말 및 올리브유의 사용 가능성을 알아보 고자 하였다. 유상원료 배합 중 대두유만을 사용한 대조구 마요네즈(시료 A), 대두유에 DHA유를 1% 첨가한 마요네즈(시료 B), DHA유 1%와 녹차분말 0.1%가 첨가된 마요네즈(시료 C), DHA유 1%와 유 상원료 중에 올리브유를 10% 비율로 사용한 마요 네즈(시료 D), 녹차분말 0.1% 및 DHA유 1%와 유 상원료 중에 올리브유를 10% 비율로 사용한 마요 네즈(시료 E) 등 5종의 마요네즈를 제조하여, 이들 에 대한 점도, 내한성, 보존 중의 변화, 셀러드 제 조적성을 평가하였다. 모든 시료의 제조직후 일반 성분 및 점도, 냉동분리에 대한 안정성에는 차이가 없었다. 시료의 보관 기간 경과에 따른 풍미, 점도 및 과산화물가 변화를 측정된 결과, 모든 시료는 경 시적으로 풍미는 감소하고, 과산화물가는 커지는 경 향을 나타내었다. 30°C에서 5개월 보관한 시료의 풍 미는 시료 A 3.8, 시료 B 2.4, 시료 C 3.6, 시료 D 2.6, 시료 E 3.8이고, 과산화물가는 시료 A 3.7, 시료B 5.2, 시료 C 4.4, 시료 D 4.8, 시료 E 3.8로 서, DHA유를 함유한 마요네즈에 녹차분말과 올리 브유를 혼합 사용함으로써(시료 E), 산화안정성이 향상되었으며, 대조구(시료A)와 동일한 수준의 값 을 나타내었다. 이들 결과로부터 녹차분말과 올리브유 의 혼합 사용에 의해 물성과 산화안정성, 셀러드 제 조적성 등의 품질특성이 양호한 DHA유를 첨가한

건강지향의 마요네즈 제조가능성을 제시하였다.

### 참고문헌

Chung HY. and Yokozawa.T. 1995. Mechanism of anti-aging and antitumor effect opicatechin 3-O-gallate isolated from green tea. *Food Sci. Ind.* **28(4)**: 46-51

CODEX STAN. 168-1989. CODEX STANDARD FOR MAYONNAISE (Regional European Standard)

Imai C. 1979. Manufacture and problems of mayonnaises and its related products. *J. Japan Oil Chem. Soc.* **28**: 760-766

KFDA. 2006a. Food Code. Korea Food and Drug Administration. Seoul, Korea. pp. 257-266

KFDA. 2006b. Food Code. Korea Food and Drug Administration. Seoul. Korea. pp. 428-429

KFDA. 2006c. Health and Functional Food Code. Korea Food and Drug Administration. Seoul. Korea. pp. 54-56

KFDA. 2006d. Health and Functional Food Code. Korea Food and Drug Administration. Seoul, Korea. pp. 140-144

Kim HY, Bae SG, Lee HS. 2003. Research on the quality properties of olive oils available in Korean. *J. Food Sci. Technol.* **35(6)**: 1064-1071

Kim JW. 1999. Effects of pasteurization and frozen storage on changes in rheological properties of salted egg yolk and quality of mayonnaise. Ph. D. thesis, Gyeongsang National University, Jinju, Korea

Kim JW and Hur JW. 2002a. Improvement of functional properties of mayonnaise with egg-shell calcium and chitosan. *Food Engineering Progress* **6(2)**: 195-200

Kim JW and Hur JW. 2002b. Improvement of quality characteristics of mayonnaise with blended vegetable oil. *Food Sci. Biotechnol.* **11(3)**: 289-292

Kim JW, Shim JH, Kim JS, Han SS, Yoo MY and Hur JW. 1996. Oxidative stability of DHA added mayonnaise. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28(1)**: 179-183

Kim JW, Hong JW and Byun DS. 1994. Oxidation stability model of fish oil. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **24(3)**: 384-387

Kim JW, Hong KJ, Chung BS and Hur JW. 1997. Characteristics of mayonnaise prepared with palm oil. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29(2)**: 261-265

Kim JW, Nishizawa Y, Cha GS and Choi CU. 1991. Oxidative stability of perilla blended oils in mayonnaise preparation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **23(5)**: 568-571

Kim JW, Son YD, Hong KJ, Yoo MY, Jeong GW and Hur JW. 1995. The effect of low crucic acid rapeseed oil for the preparation of mayonnaise on quality characteristics. *Korean J. Food Sci. Technol.* **27(3)**: 298-302

Larsson K and Friberg SE. 1990. Food emulsion. Marcel Dekker Inc. Nev York, USA, p. 332.

Lee MO. 1996. Manufacture of low calorie mayonnaise with fat replacers. Ph. D. thesis, Keimung University,

- Daegu, Korea
- Lim SH, Kim SY, Lee NW, Lee CH and Lee SK. 2004. Rheological properties of the wheat flour dough with olive oil. *Korean J. Food Sci. Technol.* **36(5)**: 749-754
- Park CS and Park EJ. 2002a. Oxidative stability of green tea-added mayonnaise. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* **18(4)**: 407-412
- Park CS and Park GS. 2002b. Effect of green tea on the survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella typhimurium* in mayonnaise. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* **18(1)**: 57-62
- Park GS, Park EJ and Kim HH. 2000. Quality characteristics of green tea powder on mayonnaise. *J. East Asian Soc. Dietary Life* **10(5)**: 411-418
- Park YH, Won EK and Son DJ. 2002. Effect of pH on the stability of green tea catechins. *J. Food Hyg. Safety* **17(3)**: 117-123
- Roh HJ, Shin YS, Lee KS and Shin MK. 1996. Antimicrobial activity of water extract of green tea against cooked rice putrefactive microorganism. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28(1)**: 66-71
- Yang SS and Cotterill OJ. 1989. Physical and functional properties of 10% salted yolk in mayonnaise. *J. Food Sci.* **54(1)**: 210-213
- 

(접수 2007년 9월 17일, 채택 2007년 10월 18일)