

## 견과류를 달리하여 제조한 바질 페스토의 저장 중의 품질특성

박종우<sup>1)</sup> · 김기뽕<sup>2)</sup> · 최수근<sup>1)✉</sup>

경희대학교 조리·서비스경영학과<sup>1)✉</sup> · 극동대학교 호텔외식조리학과<sup>2)</sup>

## Quality Characteristics of Basil Pesto added with Various Nuts during Storage

Jong-Woo Park<sup>1)</sup> · Ki-Bbeum Kim<sup>2)</sup> · Soo-Keun Choi<sup>1)✉</sup>

Dept. of Culinary & Service Management, Kyung Hee University<sup>1)✉</sup>

Dept. of Culinary Arts and Hotel Food Service, Far East University<sup>2)</sup>

### Abstract

Pesto were prepared with five different nuts including pine nut, sunflower seed, pumpkin seed, walnut and almond to examine the antioxidant properties(total polyphenols, total flavonoids, electron donating ability) and sensory test(attribute difference, acceptance). Pesto were measured based on color value, pH, viscosity, total cell numbers for 0, 5, 10, 15 and 20 days at 4°C. The higher total phenol and total flavonoid content of pesto added with various nuts was higher antioxidant capacity. Basil pesto added with sunflower seeds and walnuts were considered to be more functional more than pine nuts addition. The attribute difference test results was the color intensity, nut taste, bitter taste, coarseness, oily taste, thickness were evaluated significant difference kinds of nuts. Gloss, basil flavor, nuts flavor, basil taste were not evaluated significant difference in kind of nuts. The preference test results reveal that the appearance, taste, texture and overall preference level was the highest in PNP(pinenut pesto) and SSP(sunflower seed). L value, pH, decrease while a value, b value and viscosity increased as kind of nuts in during storage. Total cell number increased and then decreased a little at a certain point. When prepared pesto, SSP(sunflower seed) was the highest in antioxidant property, and change of color value, pH, viscosity, total cell number were the lowest. In addition to the use of pine nuts, sunflower seeds have been identified are possible.

**Key words:** basil pesto, sauce, nuts, antioxidant, storage characteristics

### I. 서론

최근 우리나라는 소득증대에 따른 외식 산업의 성장에 따라 외국의 식문화가 급속도로 유입되고 있으며, 잦은 해외여행의 경험 등으로 서구 음식을 비롯한 세계 각국의 음식이 거부감 없이 수용되고 있다. 더불어 다양한 외국 소스와 드레싱 등이 수입되고 있으며, 웰빙과 건강지향 등으로 콜

레스테롤에 대한 우려가 높아지면서 저지방이나 저콜레스테롤 등 건강 지향적인 제품에 대한 소비자의 요구가 높아지고 있다. 더 나아가 기존 제품과 차별화된 에스닉풍 제품에 대한 선호도가 점차 높아지고 있으며, 그 중 파스타 소스로 대변되는 이탈리아 소스가 강세를 나타내고 있다(Son SK 2011).

이탈리안 소스의 특징은 지중해의 산물인 올리

✉: 최수근, skchoi52@hanmail.net, 서울특별시 동대문구 경희대로 26, 경희대학교 조리·서비스경영학과

브유나 마늘, 바질 등을 많이 사용한다는 것이다. 이탈리아 소스는 프랑스 소스처럼 밀가루를 이용해 걸쭉하게 하는 소스는 많지 않고, 버터를 이용한 소스보다 올리브유를 이용한 소스가 발달했다. 그 중 페스토 소스가 가장 대표적인 것으로 종류가 매우 다양하며, 대부분 허브나 다양한 채소를 올리브유와 잘 섞어 갈아놓은 퓨레 형태로 치즈 간 것과 견과류 및 다른 시즈닝을 사용하여 제조한 익히지 않는 신선한 상태의 소스이다(이영미·이미화 2004). 페스토는 이탈리아의 리구리아(Liguria) 지방의 대표적인 소스로 이 지역 해안가에는 다양한 품종의 바질이 자라며, 작은 크기의 바질만을 곱게 다져 리구리아 지방의 특산물인 올리브유를 사용하여 페스토 소스를 만들어 왔다. 리구리아 지방의 도시인 제노바(Genova) 사람들이 먹는 소스라 하여 ‘페스토 알라 제노베제(Pesto alla Genovese)’라고 불린다(임성빈 등 2004). 주로 파스타 소스로 이용되며, 다른 음식 혹은 수프의 가니쉬의 용도를 갖는다(The Culinary Institute of America 2011). 이러한 페스토에 관한 선행연구로는 페스토의 저장기간 연장을 위한 패키지와 냉장에 관한 연구(Bruno F et al 2000), 바질의 이용성 향상을 위한 바질 소스 개발(Kim SH et al 2007), 페스토의 향미분석 연구(Paola S et al 2007), 페스토 소스의 안정화를 위한 습윤제의 사용 연구(Carla S et al 2008), 페스토 소스의 주요 색소 추출 및 정제 연구(Francesca M et al 2008), 페스토 소스의 향기성분 분류 및 계량 연구(Paola Z et al 2009a), Headspace sorptive extraction와 gas chromatograph-mass spectrometer를 이용한 잣과 페스토의 화학적 분석 연구(Paola Z et al 2009b), 생(生) 바질을 이용한 페스토의 저장에 대한 항균 효과 연구(Dragana SM et al 2014) 등의 페스토의 성분, 향기 및 저장성에 관한 연구는 있으나, 페스토에 이용된 견과류에 대한 연구는 미비한 실정이다.

한편, 견과류는 주로 지질로 구성되어 있고, 양질의 단백질, 비타민 B와 비타민 E, 섬유소, 무기

질이 고루 들어있는 식품이다. 특히 불포화지방산 중 올레산(oleic acid)과 필수지방산인 리놀레산(linoleic acid)이 전체 지방산의 70~80%를 차지하고 있어 다른 종류의 식품에 비해 월등히 많은 불포화지방산을 얻을 수 있다(Pattee et al 1982).

따라서 본 연구에서는 페스토에 사용된 견과류에 관한 연구가 미비한 가운데 페스토 제조 시 일반적으로 사용되는 잣을 대체하여 잣보다 가격이 저렴하며, 시중에서 일반적으로 구할 수 있는 견과류인 해바라기씨, 호박씨, 호두, 아몬드를 이용하여 페스토를 제조하여 향산화 특성검사(총 폴리페놀, 총 플라보노이드, 전자공여능)와 관능검사를 실시하였고, 4°C에서 0, 5, 10, 15, 20일 저장하면서 색도, pH, 점도, 총 균수 측정을 하여 견과류의 종류에 따른 저장 특성을 밝혀내고, 페스토의 조리학적 기초 자료를 확립하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 바질은 신금농산에서 구입하였으며, 올리브 오일은 De Cecco(Olio extra vergin di oilva, 이탈리아) 제품을, 파마산 치즈는 Parmigiano Reggiano(ZANETTI S.P.A., 이탈리아)를 한국관광용품센터에서 구입하였다. 소금은 천일염(백설, 한국), 마늘은 국내산, 잣(한국 가평), 해바라기씨(중국), 호박씨(중국), 호두(미국), 아몬드(미국)는 인천 영종도 소재의 L 마트에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 페스토의 제조

견과류 종류를 달리한 페스토의 배합비를 얻기 위하여 James Peterson(2008)와 Kim SH et al (2007)의 바질 페스토 제조법을 참고하였고, 여러 차례 예비실험을 거쳐 결정하였다. 페스토 제조에 이용되는 견과류는 잣, 해바라기씨, 호박씨, 호두, 아몬드를 사용하였으며, 재료 배합비는 <Table 1> 과 같다. 바질은 흐르는 물로 세척한 후에 물기를

〈Table 1〉 Formula for basil pesto added with various nuts

Sample	Ingredients(g)									
	Basil leaves	Garlic cloves	Salt	Grated parmesan cheese	Extra virgin olive oil	Pine nut	Sunflower seed	Pumpkin seed	Walnut	Almond
PNP	500	20	15	250	250	45				
SSP	500	20	15	250	250		45			
PSP	500	20	15	250	250			45		
WNP	500	20	15	250	250				45	
AMP	500	20	15	250	250					45

PNP : Basil pesto added with pine nut.

SSP : Basil pesto added with sunflower seed.

PSP : Basil pesto added with pumpkin seed.

WNP : Basil pesto added with walnut.

AMP : Basil pesto added with almond.

완전하게 제거하여 준비하였고, 바질, 마늘, 견과류, 소금, 파마산 치즈를 푸드믹서(HMF-1100, Hanil Electric Industry Co. Korea)에 넣고 ‘강(분쇄)’ 모드로 2분간 분쇄하여 푸레 형태로 만들어 주었다. 갈아준 재료는 믹싱볼에 넣어 올리브 오일과 잘 섞어준다. 제조한 시료는 4℃의 냉장고(LD-1140 HRF2, Lassele, Korea)에서 0, 5, 10, 15, 20일 저장보관하면서 품질특성의 변화를 측정하였다.

### 3. 견과류를 달리하여 제조한 바질 페스토의 항산화 특성 측정

#### 1) 총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량 측정은 Folin-Denis 방법(Damir AA 1985)을 변형하여 실시하였다.  $n$ -Hexane으로 탈지한 시료 5 g에 70% methanol 50 mL를 넣고, 90℃에서 30분간 환류냉각한 후 여과하고 남은 잔사에 50 mL의 methanol을 넣고 환류냉각, 여과과정을 3회 반복하여 얻은 여과액을 농축하여 50 mL로 정용한 다음 11,000 rpm으로 5℃에서 15분 원심분리시켜 얻은 상등액을 총 폴리페놀 함량 측정용 시료로 사용하였다. 검액 100  $\mu$ L를

취하여 2%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ (sodium carbonate, FW: 106) 2 mL와 잘 혼합하고, 2분 후 50% Folin 시약을 100  $\mu$ L 첨가하여 발색시켰다. 30분 후 UV/Visible spectrophotometer(Shimadzu, UV-1201, Japan)로 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 표준물질 tannin acid를 기준으로 환산하였다.

#### 2) 총 플라보노이드 함량 측정

페스토 및 표준용액 0.5 mL를 대조액과 시험용액으로 두 개의 시험관에 취하고, 에탄올 1.5 mL, 10% aluminum nitrate(Yakuri Pure Chemicals Co., Ltd., Osaka, Japan) 0.1 mL 및 1.0 M potassium acetate(Junsei Chemical Co., Ltd.) 0.1 mL, 증류수 2.8 mL를 잘 혼합한 후 실온에서 40분간 정치하고 UV/Visible spectrophotometer(Shimadzu, UV-1201, Japan)를 사용하여 415 nm에서 흡광도를 측정하여 작성한 검량선으로부터 함량을 구하였다. 공시험의 경우, 10% aluminum nitrate 0.1 mL 대신 증류수 0.1 mL를 가하였고, 이때 표준물질 (+)-catechine equivalent를 기준으로 catechine의 최종 농도가 0, 1, 5, 10  $\mu$ g/mL가 되도록 하여 위와 같은 방법으로 415 nm에서 흡광도를 측정하여 작성

하였다.

### 3) 전자공여능 측정

견과류를 달리하여 제조한 페스토의 전자 공여능(Electron Donating Ability, EDA)은 0.4 mM의 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)을 ethanol로 희석하여 흡광도 값이 0.97~0.99가 되도록 조정하였다. 추출액 1 mL와 DPPH 용액 9 mL를 시험관에 넣고, 30분간 반응시킨 후 원심분리하여 517 nm에서 상등액의 흡광도를 측정하였다. 대조구는 1%(w/v) L-ascorbic acid(L-ascorbic acid, TAKURI, Japan)를 사용하였으며, UV/Visible spectrophotometer(Shimadzu, UV-1201, Japan)(Blois MS 1958). 3회 반복하여 그 평균 값을 구하였다.

$$EDA(\%) = 1 - \frac{\text{absorbance value of sample}}{\text{absorbance value of control}} \times 100$$

## 4. 관능검사

### 1) 특성차이검사

특성차이검사는 두 개 이상의 검사물 간에 정해진 어떤 특성의 차이를 평가하는 검사이다. 견과류를 달리한 바질 페스토는 평가 방법을 충분히 훈련시킨 경희대학교 조리전공 학부생 14명(남 8명, 여 6명)을 대상으로 실험의 목적과 취지를 설명한 뒤 실험에 응하도록 하였다. 관능검사 시간은 오후 3시와 4시 사이에 이루어졌으며, 각각의 시료별 3자리 난수표를 사용하였다. 각각의 시료들은 뚜껑이 있는 화이트 컵에 10 g씩 담아 뚜껑을 닫고, 4℃에 보관하여 수저와 함께 패널에게 제공하였다. 시료 평가 시 미지근한 물을 제공하여 평가하는 시료와 시료 사이에 반드시 입을 행구도록 하였다. 평가 방법은 평점법을 사용하였고, 7점 척도를 이용하여 1점은 특성의 강도가 가장 약함, 4는 보통, 7은 가장 강함으로 하였다. 평가 항목은 견과류를 첨가한 페스토의 특성을 잘 나타낼 수 있는 관능용어를 도출하였으며, 색의

강도(color intensity), 윤기(gloss), 바질 냄새(basil flavor), 견과류 냄새(nuts flavor), 바질 맛(basil taste), 견과류 맛(nuts taste), 기름진 맛(oily taste), 씹쓸한 맛(bitter taste), 걸쭉한 정도(thickness), 까끌까끌함(coarseness), 후미(after taste)를 평가하였다.

### 2) 기호도 검사

기호도 검사는 경희대학교 조리전공 학부생 30명을 대상으로 실시하였다. 검사는 오후 3시에서 4시 사이에 실시하였고, 외관(appearance), 냄새(flavor), 맛(taste), 텍스처(texture)에 대한 기호도 및 전체적인 기호도(overall acceptance)의 항목에 대해 좋아하는 정도를 7점 척도를 이용하여 검사하였다.

## 5. 견과류를 달리하여 제조한 바질 페스토의 저장 중의 특성 측정

### 1) 색도 측정

견과류를 달리하여 제조한 페스토의 색도는 셀(35×10 mm)에 담아 색차계(JC-801, Color Techno Corporation, Japan)를 이용하여 0, 5, 10, 15, 20일간 저장하면서 L(명도), a(적색도), b(황색도)를 각각 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

### 2) pH 측정

견과류(잣, 해바라기씨, 호박씨, 호두, 아몬드)를 달리하여 제조한 페스토의 pH는 pH meter(Orion pH meter, Model 420A, U.S.A.)를 사용하여 0, 5, 10, 15, 20일간 저장하면서 각각 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

### 3) 점도 측정

바질 페스토는 500 mL 비커에 시료를 350 mL 담아 viscometer(DV-II+, Brookfield, USA)를 이용하여 spindle No 4, rpm 10으로 0, 5, 10, 15, 20일간 저장하면서 각각 3회씩 측정하여 평균값을

구하였다.

#### 4) 총 균수 측정

제조한 바질 페스토는 표준평판법을 사용하여 일반세균수를 측정하였다. 페스토 10 g을 90 mL의 멸균수와 함께 균질화한 후 그 균질액을 10배 희석법으로 희석하여 시험용액 1 mL 및 각 단계 희석액 1 mL를 2장 이상의 멸균 페트리 디쉬에 넣어준다. 제조하여 45°C로 유지한 표준한천배지 15 mL를 넣고 잘 섞어 균혀준 뒤, 20분 내에 표준한천배지 3 mL를 더 넣어 중첩시킨다. 35°C의 incubator(BI-1000M, Jeio tech)에서 48시간 배양한 후 계수하였다. 0, 5, 10, 15, 20일간 저장하면서 각각 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

### 6. 통계 처리

견과류 종류를 달리하여 제조한 바질 페스토 저장특성은 3회 이상 반복하여 그 결과를 SPSS 20.0을 이용하여 분석하였다. 시료와 저장 기간에 따른 유의성 검증은 일원분산분석(one-way ANOVA)을 이용하여 분석하였으며,  $p < 0.05$  수준에서 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 유의적 차이를 검증하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 견과류를 달리하여 제조한 페스토의 항산화 특성

#### 1) 총 폴리페놀 함량

견과류의 종류를 달리하여 제조한 바질 페스토

의 총 폴리페놀 함량은 <Table 2>와 같다. 식물계에 널리 분포되어 있는 페놀성 화합물은 다양한 구조의 분자량을 가지며, phenolic hydroxyl 기가 단백질과 같은 거대분자와의 결합하여 항산화, 항암, 항균 등의 생리기능성을 가지고 있다(Choi BK et al 2006).

견과류를 달리하여 제조한 페스토는 각 시료 간에는 유의적( $p < 0.001$ )인 차이가 있었고, SSP(해바라기씨)가 174.62 mg/100 g으로 가장 높았다. 그 다음으로는 WNP(호두, 173.03 mg/100 g), AMP(아몬드, 156.07 mg/100 g), PSP(호박씨, 147.21 mg/100 g) 순이었으며, 잣을 첨가한 PNP가 138.49 mg/100 g으로 가장 낮았다. Lee JH & Lee SR(1994)의 식물성 식품의 폴리페놀 분석 연구에서 호두는 총폴리페놀 함량이 2,060 mg/100 g, 해바라기씨 2,020 mg/100 g이었고, 아몬드가 140 mg/100 g, 호박씨 130 mg/100 g으로 아몬드나 호박씨의 총 폴리페놀 함량은 호두나 해바라기씨 보다는 비교적 낮았다. 또한, 잣은 273.69 mg/100 g이라고 보고되었는데(농촌진흥청 2011), 본 연구에서도 해바라기씨와 호두로 제조한 페스토의 총폴리페놀 함량이 높았으며, 사용된 견과류의 원산지나 품종에 따라 페스토의 총 폴리페놀 함량이 다소 차이가 있었을 것으로 사료된다. 일반적으로 페스토의 제조에는 잣을 사용하나, 다른 견과류로 대체하였을 경우 더 높은 항산화 효과를 기대할 수 있을 것이라 생각된다. 그 외에도 페스토의 주재료인 바질에는 protocatechuic acid, caffeic acid, chlorogenic acid, coumaric acid, rosmarinic acid, quercetin 등의 폴리페놀 성분이 함유되어 있다고 하며(Kim JH et al 2005), 올리브유에 함유된 폴리

<Table 2> Total polyphenols contents of basil pesto added with various nuts

	PNP	SSP	PSP	WNP	AMP	F-value
Total polyphenols (mg/100 g)	138.49±2.20 <sup>d</sup>	174.62±4.63 <sup>a</sup>	147.21±5.96 <sup>c</sup>	173.03±3.21 <sup>a</sup>	156.72±1.41 <sup>b</sup>	50.70 <sup>***</sup>

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

페놀은 산화방지와 노화방지에 효과적이라고 보고되었다(Zamora et al 2011; Moon SJ et al 2005).

**2) 총 플라보노이드 함량**

견과류를 달리한 바질 페스토의 총 플라보노이드 함량은 <Table 3>과 같다. 플라보노이드 성분은 천연물에 많이 들어있는 대표적인 항산화 물질로서 주로 anthocyanidins, flavonols, flavones, catechins 및 flavanones 등으로 구성되어 있으며, 그 구조에 따라 체내에서 활성산소의 독성 작용을 제거하여 생체를 보호하고 있으며, 이들이 포함된 식품을 섭취할 경우 활성산소에 대한 생체 방어 시스템을 지속적으로 유지하여 항산화 및 항균성을 갖고 있는 것으로 보고되고 있다(Nam HS 2014). 이러한 플라보노이드는 항산화, 순환기 질환 예방, 항염, 항알러지, 항균, 항바이러스, 면역 증강, 모세혈관 강화 등 다양한 기능성 효과를 보이는 것으로 알려져 있다(Daker M et al 2008).

본 연구에서는 SSP(해바라기씨, 53.81 mg/100 g)와 WNP(호두, 41.31 mg/100 g)가 유의적으로 높았고, 그 다음은 AMP(아몬드, 36.09 mg/100 g), PSP(호박씨, 31.37 mg/100 g), PNP(잣, 30.42

mg/100 g) 순이었으며, 각 시료 간에는 유의적( $p<0.001$ )인 차이를 보였다. 또한, 각 견과류에 따른 페스토 총 플라보노이드 함량은 총 폴리페놀 함량의 순서와 동일하였다.

**3) 전자공여능**

전자공여능이란 DPPH 용액이 vitamin C와 E 등의 항산화물질에 의해 전자를 받아 비가역적으로 안정한 분자를 형성하여 DPPH 용액의 자색이 탈색되는 원리를 이용하여 항산화성을 측정하는 것으로 가장 일반적으로 사용되는 항산화 측정 방법의 하나이다. 이와 같은 작용은 활성 라디칼에 전자를 공여하여 식품 중의 지질 산화와 인체 노화를 억제한다고 보고되어진다(Lee BB 2008).

본 연구의 바질 페스토 전자공여능을 측정하는 결과는 <Table 4>와 같다. SSP(해바라기씨, 68.64%)와 WNP(호두, 66.59%)가 유의적( $p<0.001$ )으로 가장 높았으며, AMP(아몬드, 56.31%), PSP(호박씨, 53.85%), PNP(잣, 49.51%) 순이었다. 이러한 결과는 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량과 동일하였으며, 항산화 물질로 규명된 폴리페놀과 플라보노이드 함량이 높을수록 항산화력이 높은

**<Table 3> Total flavonoid contents of basil pesto added with various nuts**

	PNP	SSP	PSP	WNP	AMP	F-value
Total flavonoid (mg/100 g)	30.42±1.20 <sup>d</sup>	53.81±0.80 <sup>a</sup>	31.37±2.49 <sup>d</sup>	41.30±2.98 <sup>b</sup>	36.09±3.49 <sup>c</sup>	46.54 <sup>***</sup>

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-d</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

**<Table 4> Electron donating ability of basil pesto added with various nuts**

	PNP	SSP	PSP	WNP	AMP	F-value
Electron donating ability(%)	49.51±1.43 <sup>c</sup>	68.64±1.59 <sup>a</sup>	53.85±1.55 <sup>b</sup>	66.59±0.94 <sup>a</sup>	56.31±1.37 <sup>b</sup>	105.73 <sup>***</sup>

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

것으로 사료된다.

## 2. 관능검사

### 1) 특성 차이 검사

견과류를 달리하여 제조한 바질 페스토의 특성 차이 검사 결과는 <Table 5>와 같다.

색의 강도(color intensity)는 아몬드를 넣은 AMP가 가장 색이 강하다고 평가되었고, PSP, WNP, SSP, PNP 순이었으며, 각 시료 간에 유의적( $p<0.001$ )인 차이를 보였다. 아몬드는 표면의 색이 짙은 갈색을 띄므로 페스토의 색에 영향을 많이 주었을 것이라 생각되며, 호박씨 특유의 초록색, 호두의 속껍질, 해바라기씨의 열은 초록색이 페스토의 색의 강도에 각각 영향을 주었을 것이라 사료된다. 윤기(gloss)는 유의적인 차이를 보이지 않아 견과류를 달리 해도 페스토의 윤기에는 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

바질 냄새(basil flavor)와 견과류 냄새(nuts flavor)는 견과류에 따른 유의적인 차이를 보이지 않

는데, 바질의 강한 향에 의해 견과류의 차이를 느낄 수 없었을 것이라 생각된다.

바질 맛(basil taste) 역시 바질 냄새와 마찬가지로 견과류 종류에 따른 유의적인 차이가 없었으나, 견과류 맛(nuts taste)과 씹쓸한 맛(bitter taste)은 시료 간에 유의적( $p<0.001$ )인 차이가 있었다. 아몬드를 넣은 ALP가 가장 강하다고 평가되었으며, 그 다음은 호두를 넣은 WNP이었다. Lee JH & Lee SR (1994)의 연구에 따르면 탄닌 함량은 아몬드가 9.0 mg/100 g, 호두 8.7 mg/100 g, 해바라기씨 0.8 mg/100 g, 호박씨 0.1 mg/100 g 순으로 보고되었다. 탄닌은 혀의 점막 단백질을 응고시켜 떫은 맛을 느끼게 하는 성분으로(An SH et al 2014) 아몬드의 표면과 호두의 속껍질에 탄닌 성분에 기인한 것으로 사료된다. 기름진 맛(oily taste)은 WNP, PNP, AMP, SSP, PSP 순이었으며, 각 시료 간에 유의적( $p<0.001$ )인 차이가 있었는데, 이는 견과류 중의 지방 함량과 관계가 있다. 식품성분표(농촌진흥청 2011)에 따르면 지방 함량은 호두(66 g/100 g), 잣(61.5 g/100 g), 아몬드

<Table 5> Attribute difference test results of basil pesto added with various nuts

	PNP	SSP	PSP	WNP	AMP	F-value
Color intensity	2.22±0.40 <sup>d</sup>	2.89±0.39 <sup>d</sup>	4.56±0.93 <sup>ab</sup>	3.78±0.74 <sup>bc</sup>	5.33±1.01 <sup>a</sup>	11.63 <sup>***</sup>
Gloss	4.55±0.61	4.80±0.76	5.30±0.58	5.10±0.92	4.75±0.89	0.66 <sup>NS</sup>
Basil flavor	4.95±0.94	4.70±0.83	5.00±0.83	4.55±0.83	4.55±0.91	0.56 <sup>NS</sup>
Nuts flavor	3.58±0.72	3.84±0.85	4.58±0.84	3.63±0.65	3.84±0.77	2.31 <sup>NS</sup>
Basil taste	4.53±0.89	4.53±0.96	4.67±0.82	5.20±0.78	4.40±0.91	0.98 <sup>NS</sup>
Nut taste	4.15±0.88 <sup>bc</sup>	3.15±0.64 <sup>d</sup>	3.75±0.72 <sup>cd</sup>	4.90±0.91 <sup>ab</sup>	5.35±0.93 <sup>a</sup>	9.26 <sup>***</sup>
Bitter taste	4.56±0.88 <sup>bc</sup>	4.11±0.93 <sup>c</sup>	4.00±0.80 <sup>c</sup>	5.11±0.62 <sup>a</sup>	5.33±0.87 <sup>a</sup>	6.99 <sup>***</sup>
Oily taste	4.61±0.93 <sup>a</sup>	3.91±0.94 <sup>c</sup>	3.66±0.84 <sup>d</sup>	4.79±0.62 <sup>a</sup>	4.13±0.80 <sup>b</sup>	4.20 <sup>**</sup>
Thickness	5.08±0.96 <sup>a</sup>	3.45±0.83 <sup>b</sup>	3.25±0.75 <sup>b</sup>	5.10±0.80 <sup>a</sup>	4.55±0.89 <sup>a</sup>	11.46 <sup>***</sup>
Coarseness	2.10±0.39 <sup>c</sup>	3.15±0.67 <sup>b</sup>	3.75±0.85 <sup>b</sup>	5.10±0.97 <sup>a</sup>	5.55±1.12 <sup>a</sup>	41.74 <sup>***</sup>
After taste	5.23±0.81 <sup>b</sup>	5.25±0.84 <sup>b</sup>	5.26±0.80 <sup>b</sup>	5.34±0.88 <sup>a</sup>	5.36±0.62 <sup>a</sup>	42.39 <sup>***</sup>

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., NS : not significant, \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a~d</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

(54.2 g/100 g), 해바라기씨(51.5 g/100 g), 호박씨 (49.7 g/100 g) 순으로 보고되어 본 관능검사 결과와 일치함을 알 수 있었다.

겉쪽한 정도(thickness)는 WNP가 유의적( $p<0.001$ )으로 가장 겉쪽하다고 평가되었으며, PNP, AMP, SSP, PSP 순이었는데, 이화학적 검사의 점도 측정 결과와 일치함을 알 수 있었다. 까끌까끌 정도(coarseness)는 아몬드, 호두, 호박씨, 해바라기씨, 잣 순으로 강하고 평가되었으며, 각 시료 간에 유의적( $p<0.001$ )인 차이가 있었다. 아몬드는 견과 표면이 단단하여 페스토로 제조하여도 그 입자가 커서 까끌까끌하다고 평가된 것으로 생각되며, 호두의 속껍질도 입자감을 부여하는 게 영향을 미쳤을 것이라 사료된다.

후미(after taste)는 AMP, WNP가 유의적( $p<0.001$ )으로 강하다고 평가되었고, PSP, SSP, PNP는 약하다고 평가되었는데, 이는 아몬드와 호두의 탄닌 성분과 까끌까끌한 입자감에 의한 것이라고 생각된다.

## 2) 기호도 검사

견과류를 달리하여 제조한 바질 페스토의 기호도 검사 결과는 <Table 6>과 같다.

외관(appearance)은 각 시료 간에 유의적( $p<0.001$ )인 차이를 보였고, 해바라기씨를 넣은 SSP와 잣을 넣은 PNP가 가장 기호도가 높았다. 냄새(flavor)의 기호도는 견과류에 따른 유의적인 차이

를 보이지 않았는데, 이는 강한 바질의 향에 의해 견과류 특유의 향이 가려져 차이를 인지하지 못한 데 따른 결과라고 사료된다. 맛(taste)의 기호도는 PNP, SSP가 유의적( $p<0.001$ )으로 기호도가 높았고, 탄닌 함량이 높아 씹쓸한 맛이 강하다고 평가되었던 WNP, AMP의 기호도가 가장 낮았다. 전체적인 기호도(overall preference)는 잣을 이용한 PNP와 해바라기씨를 이용한 SSP가 유의적( $p<0.001$ )으로 가장 기호도가 높은 것으로 나타났다.

따라서 견과류 종류를 달리하여 제조한 바질 페스토 기호도 검사 결과, 일반적으로 사용되는 잣을 이용한 페스토가 가장 선호됨이 확인되었고, 잣 외에도 해바라기씨를 사용하면 잣과 유의적인 차이가 없음이 확인되었다.

## 3. 견과류를 달리하여 제조한 페스토의 저장 중의 품질특성

### 1) 색도

견과류 종류(잣, 해바라기씨, 호박씨, 호두, 아몬드)를 달리하여 제조한 바질 페스토를 냉장온도(4°C)에서 저장(0, 5, 10, 15, 20일)하며 색도의 변화를 측정한 결과는 <Table 7>과 같다.

바질 페스토의 L값(명도; lightness)은 모든 저장기간 동안 유의적( $p<0.001$ )으로 감소하였고, a값(적색도; redness)과 b값(황색도; yellowness)는

<Table 6> Acceptance test results of basil pesto added with various nuts

	PNP	SSP	PSP	WNP	AMP	F-value
Appearance	5.05±1.01 <sup>a</sup>	5.15±1.03 <sup>a</sup>	3.48±0.69 <sup>c</sup>	4.54±0.91 <sup>b</sup>	3.84±0.77 <sup>c</sup>	27.23 <sup>***</sup>
Flavor	3.58±0.72	3.84±0.85	3.47±0.84	3.63±0.65	3.83±0.82	2.31 <sup>NS</sup>
Taste	5.16±0.86 <sup>a</sup>	4.98±0.95 <sup>a</sup>	3.26±0.74 <sup>c</sup>	3.95±0.75 <sup>b</sup>	2.84±0.80 <sup>d</sup>	7.75 <sup>***</sup>
Texture	4.79±0.73 <sup>a</sup>	4.61±0.84 <sup>a</sup>	4.12±0.75 <sup>b</sup>	4.17±0.78 <sup>b</sup>	3.88±0.95 <sup>c</sup>	4.37 <sup>**</sup>
Overall preference	4.78±0.84 <sup>a</sup>	4.63±0.90 <sup>a</sup>	3.86±0.83 <sup>c</sup>	4.26±0.85 <sup>b</sup>	3.62±0.66 <sup>c</sup>	8.05 <sup>***</sup>

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., NS : not significant, \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-d</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.



유의적( $p<0.001$ )으로 증가하는 경향을 나타내었다. 저장기간이 길어짐에 따라 바질 페스토의 색은 명도와 녹색도가 떨어지고 황색도가 증가하였는데, 이는 스피루리나 첨가 드레싱 저장 연구에서 저장기간 중에 L값이 감소하고, a, b값이 증가했던 것과 같은 결과를 보였다. 바질에 들어 있는 클로로필 색소는 pH가 중성일 때보다는 산성인 조건에서 분해가 더 잘 된다고 하였는데(Lee SH et al 2001), 본 연구에서도 페스토의 저장기간이 길어짐에 따라 pH가 낮아진 것에 기인한 결과라 사료된다. 또한, 클로로필이 단독으로 존재할 때

보다 linoleic acid과 함께 있을 때 더 분해가 촉진되며, 산화분해효소인 lipoxxygenase는 linoleic acid, linolenic acid 등의 불포화지방산의 산화를 촉진시키며, 이때 생성되는 과산화물이 식품의 클로로필이나 카로티노이드와 같은 지용성 색소와 cooxidation을 일으켜 이들 색소의 분해를 일으킨다고 하였다.

한편, 천연 항산화제는 클로로필의 분해를 촉진시키는 역할을 하는 산소를 소거하며, lipoxxygenase 및 peroxidase와 같은 산화 효소의 활성을 감소시킨다고 보고되었다(Lee SH et al 2001). 견과

<Table 7> Changes in color values of basil pesto added with various nuts during 20 days at 4°C

		Storages time(days)					
		0	5	10	15	20	F-value
L	PNP	39.86±0.04 <sup>Aa</sup>	36.17±0.00 <sup>Eb</sup>	33.46±0.00 <sup>c</sup>	29.93±0.08 <sup>Dc</sup>	29.22±0.00 <sup>Ed</sup>	65.30 <sup>***</sup>
	SSP	38.72±0.03 <sup>Ca</sup>	38.11±0.02 <sup>Ab</sup>	36.10±0.00 <sup>c</sup>	35.33±0.00 <sup>Ad</sup>	31.90±0.06 <sup>Ae</sup>	22,267.68 <sup>***</sup>
	PSP	37.42±0.09 <sup>Da</sup>	37.05±0.01 <sup>Db</sup>	34.02±0.00 <sup>d</sup>	32.13±0.01 <sup>Cc</sup>	29.65±0.00 <sup>De</sup>	14,224.90 <sup>***</sup>
	WNP	39.54±0.08 <sup>Ba</sup>	37.29±0.07 <sup>Bb</sup>	35.71±0.00 <sup>c</sup>	33.25±0.00 <sup>Bd</sup>	30.48±0.02 <sup>Bc</sup>	34,673.47 <sup>***</sup>
	AMP	38.87±0.10 <sup>Ca</sup>	37.22±0.03 <sup>Cb</sup>	34.38±0.00 <sup>c</sup>	32.93±0.00 <sup>Be</sup>	30.14±0.00 <sup>Cd</sup>	41,219.08 <sup>***</sup>
	F-value	278.69 <sup>***</sup>	2,665.82 <sup>***</sup>	-	18.23 <sup>***</sup>	2,986.97 <sup>***</sup>	
a	PNP	-23.84±0.28 <sup>De</sup>	-22.40±0.07 <sup>Ed</sup>	-19.00±0.00 <sup>Ec</sup>	-13.84±0.19 <sup>Ab</sup>	-13.40±0.11 <sup>a</sup>	2,317.29 <sup>***</sup>
	SSP	-22.24±0.15 <sup>Ae</sup>	-20.06±0.04 <sup>Ad</sup>	-17.66±0.17 <sup>Ac</sup>	-15.24±0.20 <sup>Bb</sup>	-14.38±0.00 <sup>a</sup>	1,128.21 <sup>***</sup>
	PSP	-23.43±0.25 <sup>Cd</sup>	-22.15±0.07 <sup>De</sup>	-18.70±0.00 <sup>Db</sup>	-15.41±0.27 <sup>Ba</sup>	-14.75±0.27 <sup>a</sup>	1,190.33 <sup>***</sup>
	WNP	-22.55±0.06 <sup>ABe</sup>	-20.97±0.22 <sup>Bd</sup>	-17.98±0.10 <sup>Bc</sup>	-14.14±0.40 <sup>Ab</sup>	-13.36±0.13 <sup>a</sup>	1,625.14 <sup>***</sup>
	AMP	-22.76±0.26 <sup>Be</sup>	-21.77±0.17 <sup>Cd</sup>	-18.45±0.10 <sup>Cc</sup>	-15.36±0.08 <sup>Bb</sup>	-13.11±0.00 <sup>a</sup>	2,611.18 <sup>***</sup>
	F-value	27.80 <sup>***</sup>	156.64 <sup>***</sup>	91.30 <sup>***</sup>	26.74 <sup>***</sup>	1.00 <sup>NS</sup>	
b	PNP	34.92±0.13 <sup>De</sup>	39.92±0.00 <sup>Cd</sup>	44.31±0.00 <sup>Ac</sup>	46.43±0.00 <sup>Ab</sup>	47.80±0.00 <sup>Aa</sup>	218.99 <sup>***</sup>
	SSP	38.35±0.00 <sup>Cc</sup>	40.87±0.24 <sup>Bb</sup>	42.59±0.14 <sup>Db</sup>	44.28±0.00 <sup>Da</sup>	45.88±0.19 <sup>Ba</sup>	532.67 <sup>***</sup>
	PSP	38.50±0.32 <sup>Cd</sup>	40.66±0.00 <sup>Bc</sup>	43.81±0.05 <sup>Bb</sup>	45.91±0.14 <sup>Bb</sup>	47.61±0.03 <sup>Aa</sup>	12,408.03 <sup>***</sup>
	WNP	39.41±0.31 <sup>Bd</sup>	40.87±0.41 <sup>Bc</sup>	43.48±0.17 <sup>Cb</sup>	44.90±0.14 <sup>Db</sup>	47.02±0.15 <sup>Aa</sup>	263.46 <sup>***</sup>
	AMP	40.37±0.30 <sup>Ae</sup>	41.75±0.61 <sup>Ad</sup>	43.93±0.46 <sup>Bc</sup>	45.31±0.36 <sup>Cb</sup>	47.49±0.03 <sup>Aa</sup>	615.34 <sup>***</sup>
	F-value	36.75 <sup>***</sup>	419.48 <sup>***</sup>	255.56 <sup>***</sup>	412.41 <sup>***</sup>	312.06 <sup>***</sup>	

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., NS : not significant, \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-e</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

<sup>A-E</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

류에는 linoleic acid, linolenic acid와 같은 불포화 지방산 함량이 높아 페스토의 색상 변화가 많을 것이라 예상되었고, 견과류의 종류에 따라 색도의 변화 정도의 차이를 보였다. 본 연구 결과, 잣의 색도의 변화가 가장 컸고, 잣을 넣은 페스토는 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량이 가장 낮았으며, 전자공여능이 가장 낮았다.

## 2) pH

바질 페스토를 냉장온도(4℃)에서 저장(0, 5, 10, 15, 20일)하며 pH의 변화를 측정된 결과는 <Table 8>과 같다.

견과류를 달리한 바질 페스토의 저장 중의 pH는 모든 시료에서 유의적( $p<0.001$ )으로 감소하였다. pH는 저장성을 나타내는 지표가 되는 것으로 저장 기간이 지남에 따라 미생물이 증식하면서 생성되는 산으로 인하여 pH가 낮아진다. 모든 미생물들은 pH 6.8~7.2에서 최적의 생장을 한다고 하였는데(Lee JS et al(2008), 본 연구의 페스토의 pH는 모든 시료군, 모든 저장기간 동안 이 범위보다 낮았으므로 품질의 변화에 영향을 줄 만큼의 pH 변화는 아닌 것으로 사료된다. 김치 드레싱(Lee OK 2001), 키토올리고당 첨가 마요네즈 드레싱(Park GS & Kim JY 2011), 복분자 드레싱

(Park JY et al 2013)의 연구에서도 저장 기간이 길어짐에 따라 pH가 낮아져 본 연구와 일치하는 경향이였다.

Lee JH & Lee SR(1994)의 연구에 따르면 식품 중의 폴리페놀 성분이 항균작용을 갖는다고 보고 되었는데, 본 연구에서도 폴리페놀 성분이 많았던 해바라기씨를 이용한 SSP의 pH의 변화가 가장 적었던 것으로 보아 견과류에 있는 폴리페놀 성분들에 의하여 미생물 번식이 지연되어 pH의 변화가 적었던 것으로 여겨진다.

## 3) 점도

견과류 종류(잣, 해바라기씨, 호박씨, 호두, 아몬드)를 달리하여 제조한 바질 페스토를 냉장온도(4℃)에서 저장(0, 5, 10, 15, 20일)하며 점도의 변화를 측정된 결과는 <Table 9>와 같다.

모든 페스토는 저장기간이 길어짐에 따라 유의적( $p<0.001$ )으로 점도가 증가하는 것으로 나타났다. Kim CR et al(2012)과 Hong JY et al(2009)의 연구 결과, 소스를 냉장 저장할 때 저장 기간이 길어짐에 따라 소스의 점도가 증가하는 것으로 보고되어 본 연구 결과와 같은 경향을 보였다. 이는 저장 기간이 길어짐에 따라 수분의 증발이 일어남으로 상대적인 고형분 함량이 높아진데 따른

<Table 8> Changes in pH of basil pesto added with various nuts during 20 days at 4℃

	Storages time(days)					F-value
	0	5	10	15	20	
PNP	5.60±0.06 <sup>Ba</sup>	5.51±0.01 <sup>Cb</sup>	5.50±0.00 <sup>b</sup>	5.39±0.01 <sup>Cc</sup>	5.24±0.03 <sup>Dd</sup>	15.11 <sup>***</sup>
SSP	5.70±0.03 <sup>Aa</sup>	5.62±0.00 <sup>Ab</sup>	5.59±0.01 <sup>bc</sup>	5.57±0.01 <sup>Ac</sup>	5.50±0.01 <sup>Ad</sup>	88.21 <sup>***</sup>
PSP	5.61±0.01 <sup>Ba</sup>	5.58±0.01 <sup>Bb</sup>	5.53±0.01 <sup>c</sup>	5.48±0.01 <sup>Bd</sup>	5.45±0.01 <sup>Cc</sup>	89.65 <sup>***</sup>
WNP	5.72±0.05 <sup>Aa</sup>	5.62±0.01 <sup>Ab</sup>	5.60±0.00 <sup>b</sup>	5.57±0.00 <sup>Ac</sup>	5.47±0.01 <sup>Bd</sup>	10.02 <sup>***</sup>
AMP	5.58±0.02 <sup>Ba</sup>	5.57±0.01 <sup>Ba</sup>	5.53±0.01 <sup>b</sup>	5.49±0.01 <sup>Bc</sup>	5.48±0.01 <sup>Bd</sup>	455.77 <sup>***</sup>
F-value	193.77 <sup>***</sup>	26.89 <sup>***</sup>	3.06 <sup>NS</sup>	242.02 <sup>***</sup>	403.90 <sup>***</sup>	

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., NS : not significant, \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

<sup>A-D</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

결과라 사료되며, Choi SN & Jung NY(2009)의 캐슈드레싱 품질 연구에서도 냉장저장 기간이 길어짐에 따라서 점도가 높아지는 것으로 보고되었다.

#### 4) 총 균수

견과류 종류(잣, 해바라기씨, 호박씨, 호두, 아몬드)를 달리하여 제조한 바질 페스토를 4℃의 냉장온도에서 저장 중(0, 5, 10, 15, 20일)의 총 균수의 변화를 측정된 결과는 <Table 10>과 같다.

바질 페스토의 총 균수는 저장 기간이 길어짐에 따라 모든 시료 군에서 유의적( $p<0.001$ )인 차이를 보였는데, 시료마다 총 균수가 증가하였다가 어느 일정 시점이 지남에 따라 다소 감소하는 것으로 나타났다. 이는 증식되었던 미생물이 영양소 부족이나 pH의 변화 등에 의해 사멸되어 총 균수가 감소하는 것으로 사료된다. George B(2012)는 일반적으로 식품의 미생물 오염 정도는 106~108 cell/g 정도라고 하는데, 본 연구의 페스토는 냉장보관을 하며, 폴리페놀의 함량이 높아 항균성이 있는 것으로 판단되어 20일간 냉장 저장 중에도 미생물학적으로 비교적 안정한 것으로 사료된다.

바질 페스토의 제조 시 견과류의 종류(잣, 해바라기씨, 호박씨, 호두, 아몬드)를 달리하여 항산화성(총 폴리페놀, 총 플라보노이드, 전자공여능)과 관능검사를 실시하였고, 4℃에서 0, 5, 10, 15, 20일 저장하면서 색도, pH, 점도, 총 균수를 측정하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

견과류를 달리하여 제조한 페스토의 총 폴리페놀의 함량은 각 시료 간에는 유의적( $p<0.001$ )인 차이가 있었고, SSP(174.62 mg/100 g), WNP(173.03 mg/100 g), AMP(156.07 mg/100 g), PSP(147.21 mg/100 g), PNP(138.49 mg/100 g) 순이었다. 총 플라보노이드 함량( $p<0.001$ )은 SSP(53.81 mg/100 g), WNP(41.31 mg/100 g), AMP(36.09 mg/100 g), PSP(31.37 mg/100 g), PNP(30.42 mg/100 g) 순이었다. 전자공여능은 SSP(68.64%), WNP(66.59%), AMP(56.31%), PSP(53.85%), PNP(49.51%) 순이었다. 각 견과류에 따른 페스토 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량이 높을수록 항산화력이 높았으며, 일반적으로 사용되는 잣보다 해바라기씨나 호두를 이용할 때 바질 페스토가 더 기능성이 있을 것으로 사료된다.

견과류에 따른 색의 강도, 견과류 맛, 씹쓸한 맛, 까끌까끌 정도와 후미는 AMP(아몬드)가, 기름진 맛, 걸쭉한 정도는 WNP(호두)가 유의적

### IV. 요약 및 결론

<Table 9> Changes in viscosity of basil pesto added with various nuts during 20 days at 4℃

	Storages time(days)					F-value
	0	5	10	15	20	
PNP	536.67±80.21 <sup>Ac</sup>	1,212.67±193.57 <sup>Bb</sup>	1,314.33±75.59 <sup>b</sup>	1,524.67±54.01 <sup>Ba</sup>	1,612.00±9.64 <sup>Ba</sup>	51.33 <sup>***</sup>
SSP	440.00±75.50 <sup>Bc</sup>	1,177.67±176.69 <sup>Bb</sup>	1,294.00±158.56 <sup>b</sup>	1,574.67±71.50 <sup>Aa</sup>	1,736.33±9.71 <sup>Ba</sup>	56.03 <sup>***</sup>
PSP	413.33±76.38 <sup>Bc</sup>	1,208.67±113.61 <sup>Ab</sup>	1,580.33±183.80 <sup>a</sup>	1,800.00±70.89 <sup>Aa</sup>	1,801.00±102.22 <sup>Aa</sup>	68.53 <sup>***</sup>
WNP	543.33±95.04 <sup>Ad</sup>	1,351.00±111.64 <sup>Ac</sup>	1,482.13±32.15 <sup>b</sup>	1,610.33±105.55 <sup>Aa</sup>	1,869.67±65.61 <sup>Aa</sup>	84.44 <sup>***</sup>
AMP	476.67±75.06 <sup>Bd</sup>	1,101.67±64.13 <sup>ABc</sup>	1,409.33±38.55 <sup>b</sup>	1,459.67±55.10 <sup>Ab</sup>	1,721.67±94.01 <sup>Ca</sup>	162.46 <sup>***</sup>
F-value	8.02 <sup>**</sup>	4.21 <sup>*</sup>	1.25 <sup>NS</sup>	9.39 <sup>**</sup>	24.17 <sup>***</sup>	

Legends are referred in <Table 1>.

Mean±S.D., NS : not significant, \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

<sup>A-C</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

〈Table 10〉 Change in viable cell numbers of basil pesto added with various nuts during 20 days at 4°C (log CFU/g)

	Storages time(days)					F-value
	0	5	10	15	20	
PNP	2.44±0.03 <sup>Ac</sup>	4.33±0.02 <sup>Aa</sup>	4.31±0.02 <sup>Aa</sup>	4.29±0.03 <sup>Aa</sup>	4.09±0.06 <sup>Ab</sup>	1,733.31 <sup>***</sup>
SSP	1.11±0.17 <sup>Dc</sup>	3.00±0.04 <sup>Ca</sup>	3.16±0.02 <sup>Da</sup>	2.98±0.03 <sup>Dab</sup>	2.69±0.05 <sup>Db</sup>	344.17 <sup>***</sup>
PSP	2.20±0.01 <sup>Bc</sup>	3.60±0.02 <sup>Bb</sup>	3.81±0.03 <sup>Ba</sup>	3.77±0.02 <sup>Ba</sup>	3.64±0.03 <sup>Bb</sup>	3,330.38 <sup>***</sup>
WNP	1.15±0.09 <sup>Cc</sup>	3.15±0.04 <sup>Cc</sup>	3.43±0.03 <sup>Ca</sup>	3.29±0.03 <sup>Cb</sup>	2.96±0.05 <sup>Cd</sup>	939.10 <sup>***</sup>
AMP	1.14±0.03 <sup>Cc</sup>	3.12±0.10 <sup>Cb</sup>	3.23±0.03 <sup>Ca</sup>	3.29±0.06 <sup>Ca</sup>	2.89±0.05 <sup>Cb</sup>	388.59 <sup>***</sup>
F-value	150.81 <sup>***</sup>	261.95 <sup>***</sup>	906.98 <sup>***</sup>	667.37 <sup>***</sup>	475.74 <sup>***</sup>	

Legends are referred in 〈Table 1〉.

Mean±S.D., \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>A-D</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

<sup>a-c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different by oneway ANOVA.

( $p < 0.001$ )으로 강하다고 평가되었고, 윤기, 바질 냄새, 견과류 냄새, 바질 맛은 견과류 종류에 따른 유의적인 차이가 없었다. 기호도 검사 결과, 냄새의 기호도는 유의적인 차이를 보이지 않았고, 외관, 맛, 텍스처 및 전체적인 기호도는 잣을 이용한 PNP와 해바라기씨를 이용한 SSP가 유의적( $p < 0.001$ )으로 가장 기호도가 높은 것으로 나타났다. 일반적으로 사용되는 잣을 이용한 페스토가 가장 선호되었으나, 잣 외에도 해바라기씨의 이용 가능성을 확인할 수 있었다.

바질 페스토는 저장기간이 길어질수록 L값은 유의적( $p < 0.001$ )으로 감소하였고, a값과 b값은 유의적( $p < 0.001$ )으로 증가하였다. 불포화지방산 함량이 높아 페스토의 색상 변화가 많을 것이라 예상과 달리 천연 항산화제가 클로로필의 분해를 저해하여 색도의 변화가 적었으며, 잣의 색도 변화가 가장 컸다. pH는 저장 기간이 길어짐에 따라 모든 시료에서 유의적( $p < 0.001$ )으로 감소하였는데, 이는 미생물이 증식하면서 생성되는 산으로 인하여 pH가 낮아지는 것으로 사료된다. pH는 저장성을 나타내는 지표로 모든 미생물들은 pH 6.8~7.2에서 최적의 성장을 하여 본 연구의 페스토의 모든 시료군, 모든 저장기간에 미생물 생장의

최적 pH에는 해당되지 않는 것으로 나타났다. 페스토의 점도는 저장기간이 길어짐에 따라 유의적( $p < 0.001$ )으로 증가하였는데, 이는 소스의 냉장 저장 시 소스의 점도가 증가하기 때문인 것으로 생각된다. 총 균수는 저장 기간이 길어짐에 따라 증가하였다가 어느 일정 시점이 지남에 따라 다소 감소하였으며, 모든 시료에서 유의적( $p < 0.001$ )인 차이가 있었다. 증식되었던 미생물이 영양소 부족이나 pH의 변화 등에 의해 사멸되어 총 균수가 감소하는 것으로 사료되며, 본 연구의 총 균수는 식품의 오염에 해당하지 않으므로 미생물학적으로 비교적 안정한 것으로 사료된다.

위의 결과를 종합하여 볼 때 페스토를 제조 시 해바라기씨를 이용한 페스토의 항산화성이 가장 높았고, 색도의 변화, pH와 점도의 변화가 가장 적었으며, 총 균수가 제일 적게 증가하였다. 기호도 검사 결과에서는 잣의 기호도가 가장 높았으나, 해바라기씨도 잣을 이용한 페스토와 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나, 잣 이외에도 기능적으로 우수한 해바라기씨의 이용이 가능성이 확인되었다. 차후에는 잣보다 기호도가 떨어지나 항산화성 및 저장성이 우수한 다른 견과류를 활용하여 관능적으로 뒤떨어지는 부분을 보완할 수 있

는 방안에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 한글 초록

페스토는 잣, 해바라기씨, 호박씨, 호두, 아몬드 를 넣고 제조하여 항산화성(총 폴리페놀, 총 플라보노이드, 전자공여능)과 관능검사를 실시하였고, 4℃에서 20일간 저장하면서 색도, pH, 점도, 총 균수를 측정하였다. 페스토의 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량이 높을수록 항산화력이 높았으며, 일반적으로 사용되는 잣보다 해바라기씨나 호두를 이용할 때 바질 페스토가 더 기능성이 있을 것으로 사료된다. 특성 차이 검사 결과, 색의 강도, 견과류 맛, 씹쓸한 맛, 까끌까끌 정도와 후미는 AMP(아몬드)가, 기름진 맛, 걸쭉한 정도는 WNP(호두)가 유의적( $p < 0.001$ )으로 강하다고 평가되었고, 윤기, 바질 냄새, 견과류 냄새, 바질 맛은 견과류 종류에 따른 유의적인 차이가 없었다. 기호도 검사 결과, 냄새의 기호도는 유의적인 차이를 보이지 않았고, 외관, 맛, 텍스처 및 전체적인 기호도는 잣을 이용한 PNP와 해바라기씨를 이용한 SSP가 가장 높았다. 바질 페스토는 저장기간이 길어질수록 a, b값과 점도가 증가한데 반해, L값과 pH는 감소하였다. 총 균수는 저장기간이 길어짐에 따라 증가하였다가 어느 일정 시점이 지남에 따라 다소 감소하였으나, 본 연구의 총 균수는 식품의 오염에 해당하지 않으므로 미생물학적으로 비교적 안정하였다. 따라서 페스토 제조시 잣 이외에도 해바라기씨를 이용하는 것에 대한 가능성이 확인되었다.

주제어 : 바질 페스토, 소스, 견과류, 항산화성, 저장특성

## 참고문헌

농촌진흥청 (2011) 식품성분표 제8차 개정판.  
이영미, 이미화 (2004) 소스. 김영사, 23, 서울.

- 임성빈, 심재호, 박현진 (2004) 맛있는 이탈리아 요리. 도서출판 효일, 103, 서울.
- An SH, Lee JY, Kim SW, Ryu GH (2014). Physicochemical properties of extruded chestnut fruit at various conditions. *Food Eng Prog* 18(3):203-209.
- Bruner F, Patrizia P, Renato P, Marco DB (2000). The extension of the shelf-life of 'pesto' sauce by a combination of modified atmosphere packaging and refrigeration. *International Journal of Food Science and Technology* 35:293-303.
- Carla S, Maria RC, Antonio D, Antonio B, Roma G (2008). Use of humectants for the stabilization of pesto sauce. *International Journal of Food Science and Technology* 43:1041-1046.
- Choi BK, Kum JS, Lee HY, Park JD (2006). Physicochemical properties of black rice flours (BRFs) affected by millin conditions. *Korean J Food Sci Technol* 38(6):751-755.
- Choi SN, Jung NY (2009). The quality and sensory characteristics of cashew dressing. *Korean J Food Cookery SCI* 25(1):39-44.
- Daker M, Abdullah N, Vikineswary S, Coh PC, Kuppusamy UR (2008). Antioxidant from maize and maize fermented by *Marasmielles* sp. as stabiliser of lipid rich foods. *Food Chem* 107: 1092-1098.
- Damir AA (1985). Comparative studies on physicochemical properties and micro-structure of raw and parboiled rice. *Food Chem* 16:1-14.
- Dragana SM, Mirjana P, Sanja Ostojic, Jelena KV (2014). Antimicrobial effect of natural food preservatives in fresh basil-based pesto spreads. *Journal of Food Processing and Preservation* 38:1298-1306.
- Francesca M, Alessandro U, Andrea A (2008). Extract and quantification of main pigments in pesto sauce. *Eur Food Res Technol* 226:569-

- 575.
- George Banwart (2012) Basic Food Microbiology. Springer Verlag, 393, Berlin.
- Hong JY, Choi YJ, Kim MH, Shin SR (2009). Study on the quality of apple dressing sauce added with pine mushroom(*Tricholoma matsutake* Sing) and chitosan. *Korean Journal of Food Preservation* 16(1):60-67.
- James Peterson (2008) Sauces(Classical and Contemporary Sauce Making). John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Kim CR, Yim SB, Kim HD, Oh HL, Heon HL, Kim NY, Hong YP, Lee JH, Kim MR (2012). Change in the quality characteristics of salad dressing prepared with mulberry, *Scisandra chinensis* and yam juice during storage. *Korean J Food Preserv* 19(6):825-832.
- Kim JH, Yoon SJ, Lee KH, Kwon HJ, Chun SS, Kim TW, Cho YJ (2005). Screening of biological activities of the extracts from basil (*Ocimum basilicum* L.). *J Korean Soc Appl Biol Chem* 48:173-177.
- Kim SH, Kim JW, Park HN (2007). Enhancement of fresh basil utility and development of a basil sauce. *Food Service Industry Journal* 3(2):9-20.
- Lee BB, Park SR, Han CS, Han DY, Park EJ, Park HR, Lee SC (2008). Antioxidant activity and inhibition activity against  $\alpha$ -glucosidase of *Viola mandshurica* extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37:405-409.
- Lee JH, Lee SR (1994). Some physiological activity of phenolic substances in plant foods. *Korean J Food SCI Technol* 26(3):317-323.
- Lee JS, Kim GN, Jamg HD (2008). Effect of red ginseng extract on storage and antioxidant activity of tofu. *J Korean Food Sci Nutr* 37:1597-1506.
- Lee OK (2001) The Development of *Kimchi* Sauce and Its Applications. MS Thesis, Sookmyung Women's University, 33-133, Seoul.
- Lee SH, Choi EO, Lee HK, Park KH (2001). Factor affecting the components chlorophyll pigment in spinach during storage. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 44(2):73-80.
- Moon SJ, Lee OH, Son JY (2005). The oxidation stability of virgin and pure olive on autoxidation and thermal oxidation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34(1):93-98.
- Nam HS (2014). Studies on Physicochemical Properties and Functionality of *Zizyphus jujube* Miller by Maturation and Dried. Ph.D Thesis, Deagu Hanny University, Deagu.
- Paola S, Raffaella B, Filippo E, Paola Z (2007). Analysis of the volatile fraction of "Pesto Genovese" by headspace sorptive extraction (HS-SE). *Food Chemistry* 105:1228-1235.
- Paola Z, Paola S, Raffaella B, Silvia L (2009a). Study of different kinds of "Pesto Genoves" by the analysis of their volatile fraction and chemometric methods. *Food Chemistry* 114: 306-309.
- Paola Z, Riccardo L, Raffaella B (2009b). Application of headspace sortive extraction and gas chromatographic/mass spectrometric and chemometric methods to the quantification of pine nuts and pecorino in Pesto Genovese. *Journal of AOAC International* 92(5):1526- 1530.
- Park GS, Kim JY (2011). Quality characteristics of mayonnaise dressing added with chitooligosaccharide. *J Chitin Chitosan* 16(3):183-190.
- Park JY, Lee SH, Park KB (2013). Quality characteristics of yogurt dressing added with *bok-bunja*(*Rubus coreanus* Miquel) juice. *The Korean Journal of Culinary Research* 19(5):23-

- 35.
- Pattee HE, Young CT (1982) Peanut Science and Technology. Yoakum, TX: American Peanut Research and Education Society, Florida.
- Son SK (2011). A study on the development of the package design for sauce & marinade - Focusing on the sauce & marinade made from soy sauce or red pepper. *The Treaties on The Plastic Media* 14(2):93-104.
- The Culinary Institute of America (2011) The Professional Chef. 9th. John Willy & Sons, Inc, 299, New Jersey.
- Zamora R, Alba V, Hidalgo FJ (2001). Use of high-resolution  $^{13}\text{C}$  nuclear magnetic resonance spectroscopy for the screening 2 of virgin olive oils. *J Am Oil Chem Soc* 78:89-94.
- 
- 2015년 11월 16일 접수  
2016년 01월 30일 1차 논문수정  
2016년 02월 10일 논문 게재확정