

## 매생이 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 품질특성과 항산화효과

이가화<sup>1</sup> · 최민자<sup>2</sup> · 정복미<sup>†</sup>

전남대학교(여수) 영양식품학전공, <sup>1</sup>전남대학교(여수) 대학원 영양식품학전공  
<sup>2</sup>전남대학교(여수) 교육대학원 영양교육전공

### Quality Characteristics and Antioxidative Effect of Cookies Made with *Capsosiphon fulvescens* Powder

Ga-Wha Lee<sup>1</sup>, Min-Ja Choi<sup>2</sup> and Bok-Mi Jung<sup>†</sup>

Major in Food Science and Nutrition, Chonnam National University

<sup>1</sup>Major in Food Science and Nutrition, Graduate School, Chonnam National University

<sup>2</sup>Major in Nutrition Education, Graduate School of Education, Chonnam National University

#### Abstract

In this study, we investigated the quality characteristics of cookies containing mesangi powder (MP). The cookies were stored at 30 °C for 28 days. The pH of the dough decreased significantly upon the addition of MP. The spread factor of the cookies also decreased significantly with more MP added to the cookie recipe. The loss rate of cookies was significantly higher in 3% and 5% cookies than in control and 7% cookies. The leavening rate was significantly decreased upon the addition of MP. Hardness was significantly higher in 5% and 7% cookies than in control cookies. The L, a, b values of cookies were significantly reduced at higher MP content. The results of sensory evaluation showed that cookies made with MP did not differ significantly from the control, except in color and moistness. The mineral contents of cookies increased in dose-dependent fashion with MP concentration. The acid and peroxide values were lower in cookies with 5% MP than other cookies.

**Key words:** *Capsosiphon fulvescens*, cookies, quality characteristics, antioxidative effect

## 1. 서론

최근 경제성장과 과학기술의 발달 및 소득의 증대로 안락한 삶과 건강한 삶을 살고자 하는 욕구가 높아지고 있다. 이러한 욕구는 국민들이 식생활의 중요성을 인식하는 모태가 되었으며 자연식품이나 건강식품, 기능성 식품과 같이 보다 질 높은 식생활을 추구하게 되었다(Han JS 등 2004). 또한 현대인의 서구화된 육식위주의 식습관은 당뇨, 고혈압, 동맥경화, 비만과 같은 각종 현대질병을 일으키는 원인 중 하나로 인식되면서 식품·의학계에서는 식물성 식품의 섭취를 권장하고 있다. 이에 따라 과거에는 비소화성 다당류가 다량 함유되어 있어 열량소로서의 역할을 하지 못해 식품으로 각광을 받지 못하였던

해조류에서 다양한 생리, 화학적 효과가 검증되면서 건강 기능성식품으로 새롭게 평가되고 있다.

해조류 중 이끼를 바로 채취한다는 순 우리말의 매생이(*Capsosiphon fulvescens*)는 단백질 함량이 매우 높고, 철분이나 셀레늄과 같은 무기질과 비타민 A, C가 풍부하여 뼈나 피부건강, 빈혈예방, 어린이의 성장발육에 좋을 뿐만 아니라, 콜레스테롤을 저하시키고 고혈압을 효과적으로 예방하는 해조류로 알려지고 있어 그 수요량이 점차 증가하고 있다(Yang HC 등 2005, Jung KJ 등 2005). 매생이의 몸체는 어렸을 때는 대롱모양으로 색은 짙은 녹색을 띠지만, 성숙해가면서 납작해지고 연녹색으로 변한다. 다 자라고 나면 몸길이가 10~30 cm 정도가 되며, 굵기는 머리카락보다 가늘며 결이 매우 미끈하고 연약하다. 매생이의 채취 시기는 11월부터 이듬해 3월까지의 겨울철에 이루어지며 물이 잘 통하는 깨끗한 남해안 지역에 주로 분포 서식하므로 생육환경이 오염되면 녹아내리는 특성으로 인해 천연무공해식품으로 알려져 있다. 특히 향미와 감미가 좋아 꿀과 함께 끓인 매생이국은 남도

<sup>†</sup>Corresponding author: Bok-Mi Jung, Major in Food Science and Nutrition, Chonnam National University  
Tel: 061-659-3414  
Fax: 061-659-3419  
E-mail: jbm@chonnam.ac.kr

의 고급식품으로 애용되고 있고, 현재 매생이를 이용한 다양한 기능성 식품 개발이 활성화 되고 있는 추세이다 (Lee JH 등 2007, Jung BM 등 2008, Jung BM 등 2009).

한편 제과 중에 건과자에 속하는 쿠키는 단맛의 작은 과자라 하여 수분함량이 매우 적은 제품으로 미생물적인 변패가 적고 저장성이 좋다. 또한 감미가 높고 먹기에 간편하여 어린이, 젊은 여성, 노인에게 이르기까지 다양한 연령대의 주된 간식으로 애용되고 있다(Shin IY 등 1999).

우리나라의 제과 사업은 최근 웰빙 문화의 확산으로 외식사업을 비롯해 제과·제빵에도 고급화, 기능화, 다양화로 인해 다양한 기능성 물질을 첨가한 제과·제빵에 관한 연구도 활발히 진행되어오고 있다. 지금까지 쿠키에 관한 연구로는 쿠키 제조 시 기능성 물질을 첨가한 연구가 많이 발표되었으며, 마늘 분말(Kim HY 등 2002), 홍화씨 분말(Kwak DY 등 2002), 감자껍질 분말(Han JS 등 2004), 난소화성 저항전분(Kang NE와 Kim HY 2005), 쌀된장 분말(Yoon HS 등 2005), 구기자 분말(Park BH 등 2005), 대나무 잎 분말(Lee JY 등 2006), 다시마 분말(Cho HS 등 2006), 현미가루(Lee MH와 Oh MS 2006), 토마토 분말(Chung HJ 2007), 손바닥선인장분말(Han IH 등 2007), 홍어 분말(Cho HS와 Kim KH 2008), 마 분말(Joo NM 등 2008), 갈근 분말(Lee JH 등 2008), 연잎 분말(Kim GS와 Park GS 2008), 파래 분말(Lim EJ 2008), 딸기 분말(Lee JH와 Ko JC 2009), 들깨잎 분말(Choi HY 등 2009), 흑마늘(Lee JO 등 2009)을 이용한 연구는 건강기능성을 추구하는 현대 사회의 요구에 부응할 수 있을 것이라 사료된다. 또한 매생이 가공에 관한 연구로는 매생이 분말을 첨가한 스폰지 케익에 대한 연구(Lee JH 등 2007), 매생이 분말을 첨가한 두부에 대한 연구(Jung BM 등 2008), 매생이 쌀 국수 개발(Jung BM 등 2009), 매생이 분말 첨가 식빵제조(Hong SC와 Choe SN 2009)가 이루어졌으며, 매생이 에탄올 추출물의 대두유 산화억제 효과(Jeong KS와 Lee NG 2010)가 있어 지방이 함유된 매생이 가공식품에 대한 저장성을 향상시킬 수 있을 것으로 본다.

따라서 본 실험에서는 해조류인 매생이의 소비를 증대시키고, 매생이를 이용한 다양한 가공식품의 개발에 대한 일환으로 매생이 분말을 첨가하여 쿠키를 제조한 후 품질 특성과 저장성을 보기 위한 항산화효과를 측정하여 매생이를 이용한 쿠키 개발의 가능성에 대해 보고하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 쿠키 제조용 재료는 밀가루(제일제당), 버터(서울우유), 설탕(제일제당), 소금(한주), 달걀(일

등계란유통)을 제조 직전에 전량 구입하여 사용하였으며, 매생이는 동결 건조하여 분쇄한 분말을 전남 강진에 위치한 삼덕수산개발(주)에서 제공받아 사용하였다.

### 2. 쿠키 재료 배합 비

본 실험에서 쿠키 재료는 Table 1과 같이 배합하였으며, 매생이 분말은 밀가루의 3%, 5%, 7% 수준으로 첨가하였다. 매생이 분말과 밀가루의 비율은 수희의 예비실험(1~3%, 2~6%, 3~7%)을 거쳐 결정하였으며, 매생이 분말을 첨가하지 않은 것을 대조군으로 하고, 매생이 분말을 3%, 5%, 7% 첨가한 군을 실험군으로 하였으며, 밀가루와 매생이 분말을 제외한 다른 재료의 비율은 대조군과 동일하게 하였다.

### 3. 쿠키의 제조

매생이 분말을 첨가한 쿠키의 반죽제조방법은 생산 공정에서 가장 보편적으로 쓰이는 크림법(creaming method)을 사용하였다. 반죽기(K5SS, Kitchen aid Co, USA)에 중탕한 버터와 설탕, 소금을 넣고 speed 1에서 4분간 mixing 한 후 달걀을 조금씩 넣어 크림을 완성하였다. 완성된 크림에 밀가루와 매생이 분말을 넣어 10분간 mixing하고, 냉장고(CRF-114AD, Samsung)에서 1시간 숙성시켜 밀대로 2회 밀어서 높이를 균일하게 하고 둥근 성형틀(지름 5 cm)로 찍었다. 성형된 반죽은 쿠키판에 올려 윗불 190°C, 아랫불 150°C로 예열해 둔 오븐(HSPO-2002, Daeyung)에서 15분간 구운 후 실온에서 1시간 동안 냉각하였다. 모든 실험에 사용된 쿠키는 지퍼백(LDPE, (주) 크린랩)에 보관하여 24시간 후 이화학적 특성, 관능평가 및 성분분석을 실시하였으며, 저장기간 중 쿠키의 지질 산화 억제 효과를 측정하기 위한 쿠키는 지퍼백에 소량씩 나누어 담아 30°C 항온기(SI-900R, Jeiotech)에 저장된 상태로 실험에 이용하였다.

**Table 1.** Formula for cookies made with *Capsosiphon fulvecsens* powder

Ingredients	Sample <sup>1)</sup>			
	Control	CFP-3%	CFP-5%	CFP-7%
Flour(g)	100	97	95	93
<i>Capsosiphon fulvecsens</i> powder(g)	0	3	5	7
Sugar(g)	50	50	50	50
Butter(g)	60	60	60	60
Salt(g)	0.5	0.5	0.5	0.5
Egg(g)	30	30	30	30

<sup>1)</sup> Control : no *Capsosiphon fulvecsens* powder

CFP-3% : added 3% *Capsosiphon fulvecsens* powder

CFP-5% : added 5% *Capsosiphon fulvecsens* powder

CFP-7% : added 7% *Capsosiphon fulvecsens* powder

**4. 반죽의 밀도 및 pH 측정**

반죽의 밀도는 50 mL의 메스실린더에 증류수 30 mL를 넣고 쿠키 반죽 5 g을 넣었을 때 늘어난 높이를 구하여 무게의 비(g/mL)로 구하였다. pH는 증류수 45 mL와 반죽 5 g을 교반시킨 후 pH meter로 상온에서 측정하였다. 실험은 3회 반복하였다.

**5. 쿠키의 퍼짐성, 손실율 및 팽창률 측정**

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 AACC method 10-50D의 방법(1986)으로 3회 반복하여 측정하였다. 이때 쿠키의 높이는 6개를 수직으로 쌓아 측정하고, 쌓은 순서를 달리하여 반복 측정하였다. 쿠키의 너비는 나란히 수평으로 정렬하여 90°로 회전시켜 4회 측정한 평균값을 사용하였다. 팽창률(leavening rate)과 손실률(loss rate)은 아래의 식을 사용하여 계산하였다.

$$\text{Spread factor} = \frac{\text{Cookie의 너비(mm)}}{\text{Cookie 6개의 높이(mm)}} \times 10$$

$$\text{Loss rate} = \frac{\text{굽기 전 후의 한 개의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전 반죽 한 개의 중량(g)}} \times 100$$

$$\text{Leavening rate} = \frac{\text{굽기 전 후의 실험군 쿠키의 중량차(g)}}{\text{굽기 전 후의 대조군의 중량 차(g)}} \times 100$$

**6. 쿠키의 조직감 측정**

매생이 쿠키의 조직감은 rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., LTD., Japan)를 사용하였으며, 실험횟수는 10회 반복 측정하였다. Rheometer의 측정 조건은 Max wt.; 10 kg, Distance; 50%, Table speed; 120 mm/min, rupture; 1 bite 및 probe; number 4를 사용하여 측정하였다.

**7. 쿠키의 색도 측정**

쿠키의 색도는 색차계(Color JC801, Color techno system Co. Japan)로 3회 반복하여 L값(명도), a값(+적색도/-녹색도), b값(+황색도/-청색도)을 측정하였다.

**8. 쿠키의 관능평가**

매생이 쿠키의 관능평가는 C대학교 식품영양전공 재학생 10명을 선정하여 실시하였다. 선정된 학생들에게 실험의 목적 및 관능 항목에 대한 충분한 교육과 훈련을 통해 정확한 관능평가가 이루어지도록 하였다. 쿠키는 일정한 크기로 잘라 난수표에 의해 3자리 숫자로 각각 표기하여 흰 접시에 담아 제공하였다. 쿠키의 외관, 냄새, 향미, 맛, 질감에 대한 평가는 hedonic scale(9점 척도법)을 사용하였고, 1점은 '매우 나쁨', 5점은 '보통', 9점은 '매우 좋음'으로 제시되었다. 한 개의 시료를 평가 후 반

드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 하였다.

**9. 쿠키의 무기질함량 측정**

쿠키의 무기질(Ca, Fe, K, Mg, Mn, Cu, Na) 분석은 습식 분해법을 이용하여 다음과 같이 측정하였다. 세척된 wet ashing용 tube에 시료 0.5 g을 취해 넣고, 여기에 20% HNO<sub>3</sub> 10 mL, 60% HClO<sub>4</sub> 3 mL를 취한 후 투명해질 때까지 가열시켰다. 투명해진 시료를 냉각시킨 후 0.5 M nitric acid로 50 mL 정용하였다. 이 시료용액을 측정용 시험관에 채취하고, 분석항목별 표준용액을 혼합하여 다른 tube에 8 mL를 채취하여 표준용액으로 하였다. Blank test용에는 0.5 M nitric acid 용액 8 mL를 취해 원자흡수 분광 광도계(AA-6501GS, Shimadzu, Japan)로 분석하였다.

**10. 저장기간에 따른 쿠키의 산가 및 과산화물가 측정**

30°C 항온기에서 30일간 저장하면서 쿠키를 Folch법(1957)에 의하여 일주일 단위로 유지를 추출하였다. 즉, 쿠키 100 g에 대해 chloroform : methanol 을 2 : 1의 비율로 혼합하여 homogenizer로 3분간 마쇄하여 20분간 원심 분리(4°C/3,000 rpm)한 후 여과액과 잔사를 분리하였다. 이와 같은 조작을 2회 반복하여 얻은 여과액은 분액 깔대기에 넣고, 0.88% KCl과 증류수를 혼합하여 12시간 동안 상온 방치하였다. 분리된 층은 탈수 여과하여 40°C에서 감압 농축한 후 실험에 사용하였다. 시료유의 산가는 유지 1 g에 대해 중성용제(ether-ethyl alcohol) 100 mL와 1% phenolphthalein 2~3방울을 혼합하여 0.1 N KOH-EtOH로 적정하였으며, 과산화물가는 유지 3 g에 대하여 chloroform(10 mL) : acetic acid(15 mL)를 혼합한 것과 KI 포화용액, 증류수, 1% 전분지시약을 혼합하여 0.1 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 측정하여 meq/kg로 표시하였다.

**11. 통계처리**

모든 통계자료는 SAS package program(version 9.1)을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 처리구간의 유의성 검정은 분산분석(ANOVA)과 Duncan's multiple range test를 이용하여 검증하였다.

**III. 결과 및 고찰**

**1. 반죽의 밀도 및 pH**

매생이 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 반죽 밀도 및 pH의 결과는 Table 2에 제시 되었다. 반죽의 밀도는 매생이 분말 7% 첨가군이 가장 높게 나타났으나 대조군과 실험군간의 유의적인 차이는 없었다. pH의 경

**Table 2.** Density and pH values of cookie dough made with *Capsosiphon fulvecsens* powder

Properties	Sample <sup>1)</sup>				F-value
	Control	CFP-3%	CFP-5%	CFP-7%	
Density(g/mL)	1.23±0.01 <sup>2)NS3)</sup>	1.23±0.01	1.23±0.01	1.25±0.0	0.25
pH	6.72±0.01 <sup>a4)</sup>	6.70±0.00 <sup>b</sup>	6.65±0.01 <sup>c</sup>	6.58±0.01 <sup>d</sup>	434.2***

<sup>1)</sup> See Table 1

<sup>2)</sup> All values are mean ± SD(n=3)

<sup>3)</sup> NS: Not Significant

<sup>4)</sup> Means in the row with different superscripts are significantly different at p<0.05

\*\*\*p<0.0001

우 대조군이 가장 높게 나타났으며, 매생이 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 감소하였다. 이는 대조군에 비해 토마토 분말(Chung HJ 2007), 연잎 분말(Kim GS와 Park GS 2008), 딸기 분말(Lee JH와 Ko JC 2009)을 첨가한 반죽의 pH가 유의적으로 감소한 것으로 나타나 본 연구와 동일한 경향을 나타냈다. 반면 Cho HS 등(2006)은 다시마 분말을 3%첨가한 반죽의 pH는 대조군보다 유의하게 높게 나타나 본 연구와 상반된 경향을 나타냈다. 반죽의 밀도와 pH는 쿠키의 품질평가에 있어서 중요한 평가항목으로, 반죽의 밀도는 쿠키의 팽창률에 영향을 주는데 이는 밀가루의 종류, 흡수율, 지방의 종류와 사용량, 반죽의 혼합방법과 시간, 팽창제의 종류와 사용량 등에 따라 영향을 줄 수 있으며(Koh WB와 Noh WS 1997), 반죽의 pH는 완성된 쿠키의 향과 외관의 색도에 영향을 미친다고 하였는데(Cho HS 등 2006) 본 연구에 사용된 매생이 분말의 유기산과 유리당(Yang HC 등 2005)의 영향으로 반죽의 pH에 영향을 미친 것으로 사료된다.

## 2. 쿠키의 퍼짐성, 손실률 및 팽창률

매생이 쿠키의 퍼짐성, 손실률 및 팽창률을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 매생이 분말을 첨가한 쿠키의 퍼짐성을 측정된 결과 매생이 분말 첨가량이 증가함에 따라 퍼짐성은 유의적으로 감소하였다(p<0.05). Park BH 등(2005)은 구기자 5% 첨가 쿠키의 퍼짐성은 대조군보다 컸으나 10% 이상 증가 시 대조군보다 적게 나타났다고 보고하였으며, 다시마 분말을 첨가한 경우 3%첨가군은

대조군과 차이가 없는 반면 6%와 9%는 대조군에 비해 유의적으로 감소하였다고 보고하였다(Cho HS 등 2006). 그 외 부재료의 첨가량에 따라 들깨잎 분말(Choi HY 등 2009), 연잎 분말(Kim GS와 Park GS 2008), 백련초 분말(Jeon ER와 Park ID 2006)은 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 대조군에 비해 유의적으로 감소하였다. 반면, 딸기 분말(Lee JH와 Ko JC 2009), 파래 분말(Lim EJ 2008)은 첨가량이 증가할수록 대조군에 비해 증가하였다고 보고하여 첨가되는 부재료의 종류와 성질에 따라 퍼짐성이 다른 것으로 나타나 비교하기가 어려웠으나 섬유소의 함량이 높은 첨가제의 경우 반죽의 수분흡수율을 증가시켜, 당의 용해성과 보습성이 낮아져 반죽의 건조도가 높아짐에 따라 유동성에 필요한 일정한 점도를 가지지 못하는 등 반죽의 이화학적 특성을 변화시켜 퍼짐성이 감소되는 것으로 사료된다. 손실률은 대조군과 매생이 첨가 7% 군과는 유의적 차이가 없었으나 대조군에 비해 3%와 5% 군은 유의적으로(p<0.05) 낮게 나타났다. 손실율의 경우 첨가되는 부재료의 종류와 첨가량에 따라(Kim GS와 Park GS 2008, Lim EJ 2008, Choi HY 등 2009, Lim EJ 등 2009) 결과가 다양하게 나타나 비교하기가 어려웠다. 팽창률은 매생이 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로(p<0.05) 감소하였다. 이는 파래 분말 첨가량이 증가할수록 팽창율이 감소한 Lim EJ(2008)의 결과와 들깨잎 쿠키(Choi HY 등 2009)의 연구결과와 동일하였다. 퍼짐성과 팽창율이 매생이 분말을 첨가한 군에서 감소한 것은 해조류인 매생이 분말의 섬유소 함량이 높기 때문에 섬유

**Table 3.** Spread ratio baking loss rate and leavening rate of cookies at varied levels of *Capsosiphon fulvecsens* powder

Properties	Sample <sup>1)</sup>				F-value
	Control	CFP-3%	CFP-5%	CFP-7%	
Spread ratio	7.50±0.05 <sup>2)c3)</sup>	8.33±0.12 <sup>a</sup>	7.73±0.04 <sup>b</sup>	5.43±0.05 <sup>d</sup>	904.6***
Loss rate(%)	15.83±0.40 <sup>a</sup>	14.41±0.91 <sup>b</sup>	14.75±0.73 <sup>b</sup>	16.25±0.37 <sup>a</sup>	10.9**
Leavening rate(%)	100.00±1.23 <sup>a</sup>	103.35±1.12 <sup>a</sup>	97.14±1.94 <sup>b</sup>	80.68±3.15 <sup>c</sup>	165.5***

<sup>1)</sup> See Table 1

<sup>2)</sup> All values are mean ± SD(n=3)

<sup>3)</sup> Means in the row with different superscripts are significantly different at p<0.05

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

**Table 4.** Instrumental textural hardness of the cookies made with varied levels of *Capsosiphon fulvecsens* powder

Properties	Sample <sup>1)</sup>				F-value
	Control	CFP-3%	CFP-5%	CFP-7%	
Hardness(dyne/cm <sup>2</sup> )	177280±47261 <sup>2)bc3)</sup>	183500±49784 <sup>b</sup>	300020±61564 <sup>a</sup>	287470±57806 <sup>a</sup>	14.58***

<sup>1)</sup> See Table 1

<sup>2)</sup> All values are mean±SD(n=10)

<sup>3)</sup> Means in the row with different superscripts are significantly different at p<0.05

\*\*\*p<0.001

소의 특성 때문인 것으로 사료된다.

### 3. 쿠키의 경도

쿠키 제조 시 매생이 분말 첨가에 따른 경도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 매생이 분말 3% 첨가군은 대조군과 차이가 없었으며, 5%와 7% 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 증가하였으나 두군 간에는 차이가 없었다. 해조류 중 파래를 첨가한 쿠키(Lim EJ 2008)의 경도 측정에서 대조군에 비해 3% 첨가군은 유의적 차이가 없었으나 5% 이상의 파래 분말 첨가군에서 유의적으로 감소하였다고 나타나 본 연구와 상반되는 결과를 나타낸 반면 다시마 분말 첨가 쿠키는 다시마의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 경도가 높아졌다고 보고하여(Cho HS 등 2006) 첨가하는 부재료의 종류에 따라 쿠키의 경도가 다르게 나타남을 알 수 있었다.

### 4. 쿠키의 색도

매생이 분말 첨가량에 따른 쿠키의 색도 측정 결과는 Table 5와 같다. 명도는(lightness) 대조군에 비해 매생이 첨가군에서 유의적으로(p<0.05) 감소하였으나 5%와 7% 간에는 차이가 없었다. 녹색도(greenness)의 경우 대조군에 비해 매생이 첨가군에서 유의적으로 감소하였고, 첨가군 간에는 차이가 나타나지 않았다. 황색도(yellowness)의 경우 대조군에 비해 매생이 첨가량이 증가할수록 유의적으로(p<0.05) 감소하였다. 이는 매생이와 유사한 색을 가진 첨가물 즉 가루녹차(Shin GM과 Roh SH 1999), 대나무 잎 분말(Lee JY 등 2006), 연잎 분말(Kim GS와 Park

GS 2008), 파래 분말(Lim EJ 2008), 들깻잎 분말(Choi HY 등 2009), 부추 분말(Lim EJ 등 2009), 솔잎 분말(Jung HA 등 2009)을 첨가한 쿠키의 연구와 동일한 결과를 나타내었다.

### 5. 쿠키의 관능평가

Table 6은 매생이 분말을 첨가한 쿠키의 관능적 특성에 대한 결과를 나타낸 것이다. 외관에서 쿠키의 색(color)에 대한 기호도는 대조군에 비해 3%와 7% 매생이 첨가군에서 유의적으로(p<0.05) 낮게 나타났으나, 5% 첨가군은 대조군과 유의적 차이가 없었다. 매끄러운 정도(sleekness)와 쿠키의 느끼함(oily)과 구수한 향미(savory) 또한 대조군과 첨가군간의 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 매생이향(*Capsosiphon fulvecsens* aroma)은 대조군을 제외한 첨가군에서 나타났으며, 첨가군 간의 유의적인 차이는 없었다. 쿠키의 단맛(sweetness), 고소한 맛(roasted nutty), 밀가루 맛(doughness), 부드러운 정도(tenderness)와 바삭거리는 정도(crispness)는 대조군과 매생이 첨가군 간에 차이가 없었으나 쿠키의 촉촉한 정도(moistness)는 대조군과 3%, 5%군과는 차이가 없었으나 대조군에 비해 7%군에서 유의적으로 높게 나타났다. 파래를 첨가한 연구(Lim EJ 2008)에서 관능평가 결과 향과 색은 대조군에 비해 낮게 나타났으며, 밀가루에 대한 파래 분말 3%, 5%, 7%, 9% 첨가군중 5% 첨가군의 선호도가 높게 나타나 본 연구에서도 각각의 요인에서 대체로 높게 나타난 5% 첨가군의 선호도와 비슷한 경향을 보였다. 본 연구와 같이 다른 부재료를 첨가하여 제조한 쿠키의 관능

**Table 5.** Colorimetric characteristics of cookies made with varied levels of *Capsosiphon fulvecsens* powder

Color values	Sample <sup>1)</sup>				F-value
	Control	CFP-3%	CFP-5%	CFP-7%	
L	75.29±2.61 <sup>2)a3)</sup>	55.13±0.38 <sup>b</sup>	43.62±1.29 <sup>c</sup>	41.35±1.24 <sup>c</sup>	284.1***
a	-2.49±0.32 <sup>a</sup>	-10.49±0.48 <sup>b</sup>	-11.03±0.65 <sup>b</sup>	-10.51±0.68 <sup>b</sup>	166.1***
b	42.03±1.02 <sup>a</sup>	35.14±0.13 <sup>b</sup>	26.84±0.4 <sup>c</sup>	25.54±0.78 <sup>d</sup>	390.3***

<sup>1)</sup> See Table 1

<sup>2)</sup> Il values are mean±SD(n=3)

<sup>3)</sup> Means in the row with different superscripts are significantly different at p<0.05

\*\*\*p<0.001

**Table 6.** Sensory properties<sup>1)</sup> of cookies made with *Capsosiphon fulvecsens* powder

Properties		Sample <sup>2)</sup>				F-value
		Control	CFP-3%	CFP-5%	CFP-7%	
Appearance	Color	7.4±1.4 <sup>3)a4)</sup>	5.4±1.4 <sup>b</sup>	6.2±0.9 <sup>ab</sup>	5.3±2.0 <sup>b</sup>	4.20*
	Sleekness	6.1±0.9 <sup>a</sup>	6.0±0.9 <sup>a</sup>	6.4±1.6 <sup>a</sup>	5.7±1.3 <sup>a</sup>	0.54
Flavor	Oily	5.4±1.0 <sup>a</sup>	5.3±0.8 <sup>a</sup>	5.5±1.4 <sup>a</sup>	6.0±1.3 <sup>a</sup>	1.14
	Savory	6.0±1.2 <sup>a</sup>	5.8±0.6 <sup>a</sup>	5.7±1.1 <sup>a</sup>	6.1±1.1 <sup>a</sup>	0.33
Aroma	<i>Capsosiphon fulvecsens</i> aroma	-	5.5±1.3 <sup>a</sup>	6.1±1.0 <sup>a</sup>	5.6±1.7 <sup>a</sup>	0.56
Taste	Sweetness	6.2±1.0 <sup>a</sup>	5.4±1.7 <sup>a</sup>	5.5±6.1 <sup>a</sup>	5.9±1.7 <sup>a</sup>	0.58
	Roasted nutty	6.9±1.2 <sup>a</sup>	5.9±1.5 <sup>a</sup>	5.7±1.3 <sup>a</sup>	6.3±1.3 <sup>a</sup>	1.58
	Doughness	5.1±1.4 <sup>a</sup>	5.6±1.3 <sup>a</sup>	5.4±1.4 <sup>a</sup>	5.4±1.2 <sup>a</sup>	0.24
Texture	Tenderness	5.3±1.4 <sup>a</sup>	5.4±1.0 <sup>a</sup>	5.8±1.4 <sup>a</sup>	5.7±1.7 <sup>a</sup>	0.29
	Moistness	5.0±1.5 <sup>b</sup>	5.2±1.4 <sup>ab</sup>	5.3±1.8 <sup>ab</sup>	6.6±1.4 <sup>a</sup>	2.21*
	Crispness	6.7±1.5 <sup>a</sup>	6.2±1.5 <sup>a</sup>	6.3±1.3 <sup>a</sup>	5.9±1.1 <sup>a</sup>	0.61

<sup>1)</sup> Sensory properties were assessed on 9 point scale where 1 = extremely bad or slight, 9 = extremely good or much

<sup>2)</sup> See table 1

<sup>3)</sup> Mean±SD(n=10)

<sup>4)</sup> Means in the row with different superscripts are significantly different at p<0.05

\*p<0.05

평가에서도 대부분 기호도가 대조구와 차이가 없는 것으로 나타나는 것은 부재료를 이용하여 기능성 쿠키를 개발할 가능성이 있는 것으로 사료된다.

## 6. 쿠키의 무기질 성분

매생이 분말의 첨가량을 달리한 쿠키의 무기질 성분의 결과는 Table 7에 나타내었다. 무기질은 대조군과 실험군에서 나트륨 함량이 가장 높게 나타났으며, 다음으로 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 철분, 아연 순이었으며, 모든 실험군은 대조군에 비해 무기질 함량이 높게 나타났다. 또한 모든 무기질함량이 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 증

**Table 7.** Minerals content of cookies made with *Capsosiphon fulvecsens* powder (unit: mg%)

	Sample <sup>1)</sup>			
	Control	CFP-3%	CFP-5%	CFP-7%
Ca	18.75	23.37	28.15	34.63
Fe	1.34	2.66	3.51	4.55
K	101.80	101.05	107.45	111.70
Mg	23.50	31.60	42.85	51.90
Mn	- <sup>2)</sup>	-	-	-
Cu	-	-	-	-
Na	195.40	203.35	237.20	276.00
Zn	0.59	1.12	1.50	1.76

<sup>1)</sup> See Table 1

<sup>2)</sup> -: Not Detect

가하였다. 매생이의 무기질 함량은 채취시기에 따라 약간의 차이를 보이고 있지만 다른 해조류에 비해 높은 것으로 보고되어 있으며(Yang HC 등 2005), 이러한 결과로 볼 때 매생이를 첨가한 쿠키 섭취 시 무기질의 섭취량을 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다.

## 7. 저장기간에 따른 쿠키의 산가

매생이 쿠키의 산가에 대한 측정 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 대조군과 매생이 첨가 쿠키제조 직후에는 0.5 수준이었으나 시간이 경과함에 따라 산가가 모두 증가하였으나 대조군에 비해 매생이 첨가군에서 산가가 모두 낮게 나타났다. 저장기간 14일 이후에는 대조군과 매생이 첨가 7%군은 증가가 급격히 이루어졌으나 매생이 첨가 3%와 5%군은 완만하게 나타났으며 특히 5%군의 산가가 가장 낮게 나타났음을 알 수 있었다. 본 실험 결과 쿠키 제조 시 매생이 분말을 첨가하면 쿠키의 저장 중 지질 산화억제효과가 나타남을 알 수 있었다. Cho HS 등 (2006)은 다시마 분말을 첨가한 쿠키의 경우 다시마 분말 9%첨가군은 저장 15일 이후부터 계속 증가하였으나 3%와 6% 첨가구에서는 산가가 낮게 나타나 지질산화억제 효과가 있음을 보고하였으며, Park BH 등(2005)은 구기자 분말을 첨가한 쿠키에서 분말 첨가량이 20%에 비해 5%와 10%에서 지질 산화억제에 효과적이라는 보고를 하였는데 이는 본 연구결과와 동일한 결과를 나타냈다. 산가는 유지분자들의 가수분해에 의해서 형성된 유리지방산 함량의 척도이며, 이렇게 생성된 유리지방산은 자

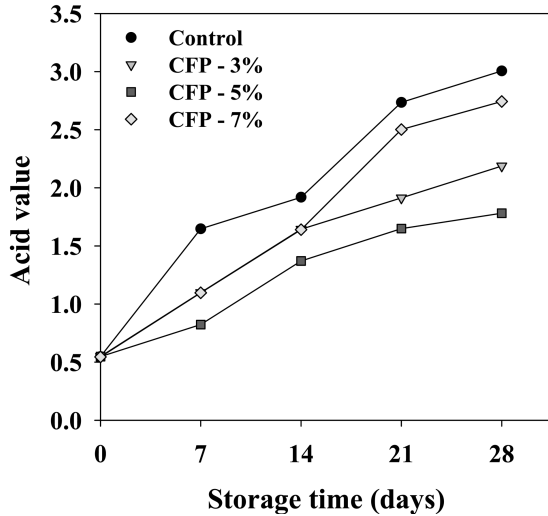


Fig. 1. Change of acid value in lipid extracted from cookies during the storage at 30°C.

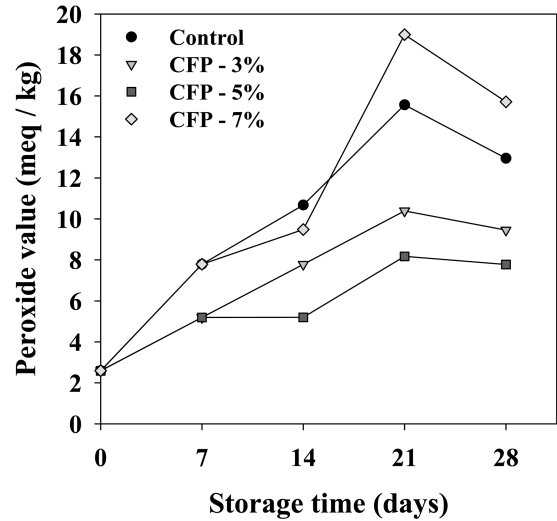


Fig. 2. Change of peroxide value in lipid extracted from cookies during the storage at 30°C.

동산화물을 촉진하여 품질저하를 일으키는 원인이 된다(Cho HS와 Park BH 2000). 해조류인 매생이를 이용하여 쿠키를 제조함으로써 유통기한 중 발생할 수 있는 자동산화물을 어느 정도 억제 할 것으로 사료된다.

### 8. 저장기간에 따른 쿠키의 과산화물가

매생이 분말 첨가에 따른 저장 중 과산화물가는 Fig. 2와 같다. 대조군과 매생이 첨가 쿠키 모두 저장 0일에는 2.50~2.59 meq/kg 이었으나 저장 21일 까지 과산화물가가 증가하다가 21일 이후에는 모두 감소하는 경향을 나타내었다. 모든 쿠키는 저장 14일 이후 21일까지 급격히 과산화물가가 증가하는 경향을 보였으며, 매생이 분말 첨가량이 가장 많은 7%의 경우 14일 이후 대조군보다 더 높은 증가율을 나타내었다. 반면, 매생이 분말 3%와 5%의 경우 대조군과 7%에 비해 다소 안정한 효과를 나타내었고, 이 중 5%는 모든 군중 가장 높은 과산화물가 생성 억제력을 나타내었다. 과산화물가는 유지의 초기 단계에 있어서 산패정도를 나타내는 척도가 되며(Chae SK 등 2002), 이 값이 높으면 유지의 산패가 증가된 것으로 판단하는데 본 연구에서 매생이 분말 5%첨가군이 유지의 산패억제에 가장 효과적인 것으로 나타났다. 과산화물가가 저장 21일 이후 대조군과 매생이 첨가군 모두 감소하는 경향을 보였는데 Gustone FD와 Norris FA(1983)의 보고에 의하면 과산화물가는 일정한 기간이 경과하게 되면 지방의 산화로 인하여 생성된 과산화물이 2차 과산화물로 분해됨으로 인해 감소하는 경향을 나타내게 된다는 이유로 사료된다. 또한 Min BA와 Lee JH(1985)는 약과를 튀긴 후 저장 중 과산화물가를 측정할 결과 저장후기에 가열 처리군이 신선한 군에 비해 낮은 과산화물가를 나타냈다고 하였는데 이는 가열 처리군이 산패가 진전

되어 분해속도가 생성속도보다 더 빨라졌기 때문이라고 하였는데 본 연구에서도 저장기간이 길어짐에 따라 과산화물가가 저하됨은 이와 같은 사실에 기인하거나 또는 과산화물의 감소가 peroxide의 분해나 단백질과의 상호작용에 기인할 수도 있는 것(Awad A 등 1968)으로 볼 수 있다. 이는 Park BH 등(2005)의 구기자 분말 첨가 쿠키 연구와 다시마 첨가 쿠키 연구(Cho HS 등 2006)에서도 저장기간 30일 이후 과산화물가가 감소된다는 결과와 비슷한 결과를 나타내었다. Jeong KS와 Lee NG(2010)은 매생이 추출물을 첨가한 대두유의 TBA가를 측정할 연구에서 3일간은 비교적 미약한 산화억제 효과를 보이다가 3일 이후에는 TBA가의 증가가 억제되며 항산화효과가 큰 것으로 나타났다고 보고하였고, 매생이 추출액의 첨가량(1, 2, 5 mL)에 따른 측정에서 2 mL가 가장 낮게 나타난 반면 5 mL에서 가장 높게 나타났다고 보고하여 첨가량 증가에 따른 대두유 산화억제 효과는 확인할 수 없었다고 보고하여 본 연구 결과와 일치하였는데 매생이 분말 3%, 5% 첨가군에 비해 7%가 더 높게 나타난 것은 매생이의 항산화효과는 있으나 과량의 첨가량은 오히려 항산화효과를 저하시키는 것으로 알 수 있었다.

### IV. 요약

본 연구는 매생이 분말의 첨가량을 3~7%로 달리하여 쿠키를 제조한 후 쿠키의 이화학적 품질특성 및 저장기간 중 지질산화효과를 측정하였다. 반죽의 밀도는 대조군과 매생이 첨가군간에 차이가 없었으나 반죽의 pH는 매생이 분말의 첨가량에 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다. 쿠키의 퍼짐성은 대조군에 비해 3%군과 5%군은 유의적으로 높았으나 7%군은 유의적으로 낮게 나타

났다. 손실율은 대조군과 7%군은 차이가 없었으나 3%와 5%군은 대조군에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 팽창율은 매생이 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다. 쿠키의 조직감은 대조군과 3%군과는 차이가 없었으나 5%와 7%군은 대조군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 색도의 경우 명도는 매생이 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮게 나타났으며, 녹색도는 대조군에 비해 매생이 첨가군에서 높게 나타났다. 황색도 역시 대조군에 비해 매생이 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮게 나타났다. 쿠키의 관능평가 결과 색은 대조군에 비해 3%군과 7%군은 유의적으로 낮게 나타났으며, 촉촉함 정도에서는 대조군에 비해 7%군에서 유의적으로 높게 나타났다. 쿠키의 무기질 함량은 대조군에 비해 매생이 첨가 쿠키에서 측정된 모든 무기성분이 높게 나타났다. 저장기간 중 매생이 분말 첨가 쿠키의 산가와 과산화물가는 대조군에 비해 매생이 첨가군에서 모두 낮게 나타났으며 특히 5%군에서 가장 낮게 나타났다. 이러한 연구결과를 볼 때 해조류인 매생이를 이용하여 쿠키를 제조할 수 있을 뿐 아니라, 특히 매생이 분말 5% 첨가군이 산패 억제에 효과가 있으므로 적절한 양의 매생이 분말을 첨가한 쿠키가 일반 쿠키에 비하여 저장기간을 증가시킬 수 있었다.

## 참고문헌

- American Association of Cereal Chemists. 1986. Approved method of the Am. Assoc. Cereal Chem(Method 10-50D, First approval 2-24-75; Revised 10-28-81) St. Paul, MN., USA
- Awad A, Powrid WD, Fennema O. 1968. Chemical determination of bovine muscle at 4°C. J Food Sci 33(2):227-235
- Chae SK, Kang KS, Ma SC, Bang KW, Oh MH. 2002. Food Analysis. p336, p347 Gigu Munwha Co., Seoul, Korea
- Cho HS, Park BH. 2000. Effect of onion and garlic juice on the lipid oxidation and quality characteristics during the storage of conger eel(Astroconger myriaster). Korean J Soc Food Sci 16(2):135-142
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookie made with sea tangle powder. Korean J Food Culture 21(5):541-549
- Cho HS, Kim KH. 2008. Quality characteristics of cookies fortified with skate (Raja kenoei) powder. Korean J Food Culture Sci 23(6):771-778
- Choi HY, Oh SY, Lee YS. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of Perilla leaves(Perilla frutescens var. Japonica HARA) cookies. Korean J Food Cookery Sci 25(5):521-530
- Chung HJ. 2007. Quality attributes of cookies prepared with tomato powder. J Food Sci Nutr 12(2):229-233
- Folch JM, Lees M, Stanley GHS. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. J Biol Chem 26(1):497-505
- Gustone FD, Norris FA. 1983. Lipids in foods chemistry, biochemistry and technology. Pergamon Press Inc. p58
- Han IH, Lee KA, Byoun KE. 2007. The antioxidant activity of Korean cactus (Opuntia humifusa) and the quality characteristics of cookies with cactus powder added. Korean J Food Culture Sci 23(4):443-451
- Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Kozukue N, Lee KR. 2004. Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. Korean J Soc Food Cookery Sci 20(6):607-613
- Hong SC, Choe SN. 2009. Studies on the manufacture and quality characteristics of bread made with *Capsosiphon fulvescense* powder. J Fish Mar Sci Edu 21(1):28-42
- Jeon ER, Park ID. 2006. Effect of angelica plant powder on the quality characteristics of batter cakes and cookies. Korean J Food Cookery Sci 22(1):62-68
- Jeong KS, Lee NG. 2010. A study on physiological activity and antioxidative activity of Maesangi(*Capsosiphon fulvescens*) extract. J Environmental Sciences 19(4):407-414
- Joo NM, Lee SM, Jung HS, Park SH, Song YH, Shin JH, Jung HA. 2008. Optimization of cookie preparation by addition of Yam powder. Korean J Food Preserv 15(1):49-57
- Jung BM, Shin TS, Kim DW, Chong KW. 2008. Physicochemical quality characteristics of tofu prepared with Mesangi (*Capsosiphon Fulvescens*) powder. Korean J Food Cookery Sci 24(5):691-698
- Jung BM, Park SO, Shin TS. 2009. Development and quality characteristics of rice noodles made with added *Capsosiphon fulvescens* powder. Korean J Food Cookery Sci 25(2):180-188
- Jung HA, Kim SH, Lee MA. 2009. Storage quality characteristics of cookies prepared with pine needle powder. Korean J Food Preserv 16(4):506-511
- Jung KJ, Jung CH, Pyeun JH, Choi YJ. 2005. Changes of food components in Mesangi(*Capsosiphon fulvecense*), Gashiparae(*Enteromorpha prolifera*), and Cheonggak(*Codium fragile*) depending on harvest times. J Korean Soc Food Sci Nutr 34(5):687-693
- Kang NE, Kim HY. 2005. Quality characteristics of health concerned functional cookies using crude ingredients. Korean J Food Culture 20(3):331-336
- Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 24(3):398-404
- Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS. 2002. Quality characteristic of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. Korean J Food Sci Technol 34(4):637-641
- Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. Korean J Food Sci Technol 34(4):642-646
- Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level



- on cookie spread. J East Asian Soc Dietary Life 7(3):159-165
- Kwak DY, Kim JH, Kim KJ, Shin SR, Moon KD. 2002. Effects of hot water extract from roasted safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed on quality of cookies. Korean J Food Preserv 9(3):304-308
- Lee MH, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with brown rice flour. Korean J Food Culture 21(6):685-694
- Lee JH, Kwak EJ, Kim JS, Lee YS. 2007. Quality characteristics of sponge cake added with Mesangi(*Capsosiphon Fulvescens*) powder. Korean J Food Cookery Sci 23(1):83-89
- Lee JH, Ko JC. 2009. Physicochemical properties of cookies incorporated with strawberry powder. Food Engineering Progress 13(2):79-84
- Lee JH, Soung YH, Lee SM, Jung HS, Paik JE, Joo NM. 2008. Optimization of iced cookie with arrowroot powder using response surface methodology. Korean J Food Cookery Sci 24(1):76-83
- Lee JO, Kim KH, Yook HS. 2009. Quality characteristics of cookies containing various levels of aged garlic. J East Asian Soc Dietary Life 19(1):71-77
- Lee JY, Ju JC, Hea ES, Choi SY, Shin JH. 2006. Quality characteristics of cookies bamboo leaves powder. Korean J Food Nutr 19(1):1-7
- Lim EJ. 2009. Quality characteristics of cookies with added *Enteromorpha intestinalis*. Korean J Food Nutr 21(3):300-305
- Min BA, Lee JH. 1985. Effects of frying oils storage condition on the rancidity of Yackwa. Korean J Food Sci Technol 17(2):114-123
- Park BH, Cho SH, Park SY. 2005. A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. Korean J Food Culture Sci 21(1):94-102
- Shin GM, Roh SH. 1999. A study on the texture of cookie depending the quality of green tea. Culinary Research 5(2):133-146
- Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K. 1999. Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohols(I) Organoleptic characteristics of sugar alcohol cookies. J Korean Soc Food Sci Nutr 28(4):850-857
- Yang HC, Jung KM, Gang KS, Song BJ, Lim HC, Na HS, Mun, H, Heo NC. 2005. Physicochemical composition of seaweed fulvescens (*Capsosiphon fulvescens*). Korean J Food Sci Technol 37(6):912-917
- Yoon HS, Joo SJ, Kim KS, Kim JS, Kim SS, Oh MH. 2005. Quality characteristics on cookies added with soybean paste powder. Korean J Food Preserv 12(5):432-453

---

2010년 5월 17일 접수; 2010년 6월 28일 심사(수정); 2010년 6월 28일 채택