

## 생마늘 및 증숙마늘 분말 첨가 쿠키의 품질특성

이수정<sup>1</sup> · 신정혜<sup>2</sup> · 최덕주<sup>2</sup> · 권오천<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>경상대학교 식품영양학과  
<sup>2</sup>남해전문대학 호텔조리제빵과

## Quality Characteristics of Cookies Prepared with Fresh and Steamed Garlic Powders

Soo-Jung Lee<sup>1</sup>, Jung-Hye Shin<sup>2</sup>, Duck-Joo Choi<sup>2</sup> and O-Chen Kwen<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food Science and Nutrition, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea  
<sup>2</sup>Dept. of Hotel Curinary Arts & Bakery, Namhae College, Namhae 668-801, Korea

### Abstract

The quality characteristics of cookies, prepared with the freeze dried fresh garlic (FGP) and steamed (100°C, 20 min) garlic (SGP) powders, were investigated. The cookie samples in the present study were made by adding the garlic powders at different levels (0, 0.5, 1, 2, 4, and 6%). The highest spread ratio,  $8.48 \pm 0.31$  and  $8.62 \pm 0.21$ , were obtained by mixing 6% FGP and 0.5% SGP with the cookies. Among the surface color of the cookies, the L-value decreased with increasing garlic powder contents compared to that of the control group, but the difference in the surface color among the kinds of garlic powders was insignificant. Although increases in the garlic powder content resulted in no noticeable difference among the a-value of the test group, the b-value was decreased significantly, particularly with increasing SGP contents. Hardness was also increased along with the garlic powder contents and was highest at its 2% content. When viewed from the sensor properties, the measured color tended to become brown at the garlic powder contents greater than 2%. The surface crack of the cookies also increased as the SGP content increased. Its garlic taste and flavor were slightly low at SGP added with 6% garlic powder content than FGP. The overall acceptability was higher in 0.5~4% added test samples than those in control group sample; it was highest for 1%, 2% and 0.5%, in decreasing order. In the sensor evaluation, the overall acceptability of the cookies was considerably different in the comparison of FGP added cookies with SGP added ones. Therefore, the optimal ratio investigated for making the garlic added cookies was shown to be 1%, and its acceptability was relatively high for SGP added cookies.

**Key words:** fresh garlic powder (FGP), steamed garlic powder (SGP), texture, sensory evaluation

### 서 론

우리나라의 식품가공업은 서구화된 식생활에 웰빙(well-being) 문화를 가미하여 영양소 및 생리활성 성분을 갖춘 건강기능성 식품을 개발하고자 하는 추세에 있다. 남녀노소에게 간식이나 후식으로 애용되고 있는 쿠키는 크기가 작고 수분함유량이 낮은 건과자의 일종으로 저장성이 우수한 제품이다(1). 최근에는 쿠키의 주재료에 다양한 생리활성 성분을 함유하고 있는 천연 소재를 첨가하여 기존 제품에 비해 기능성 증대 및 저장성 연장을 보완하는 시도(2,3)가 진행되고 있다.

마늘(*Allium sativum* L.)은 백합과(Liliaceae) 파속(*Allium*)에 속하는 식물로서 식품의 맛을 증진시키고(4), 우리나라 전통 식생활에서 필수적인 향신료로 생리적 기능성,

항산화 및 항균 활성에 관한 연구가 이미 수행되어져 있다(5,6). 마늘의 주된 유효성분으로 알려진 alliin은 자체 효소인 allinase에 의해 분해되면서 allicin이 생성되고 차례로 diallyl thiosulfinate, diallyl disulphide 및 저급 sulphide류로 분해된다(7). 특히 diallyl disulphide는 마늘의 주요 휘발성 황화합물로 항균작용, 항암 및 항산화 작용이 있는 것으로 알려져 있다(8).

마늘은 대부분이 통마늘로 저장되며, 조직을 파쇄하여 조미료 및 향신료로서 식품에 사용된다. 그러나 자체 수분 함량이 높기 때문에 장기간 저장시 품질저하 가능성이 우려되므로 최근에는 건조 마늘의 생산과 가공식품에 마늘 건조분말의 이용이 증가되고 있다(9). 마늘의 성분 중 diallyl disulphide 함량은 세절된 마늘을 동결 건조할 경우 생마늘에 비해 48~80%로 손실되었으며(9), 통마늘을 동결 건조시킬

\*Corresponding author. E-mail: kwonocp@hanmail.net  
Phone: 82-55-860-5373, Fax: 82-55-860-5371

경우에는 10.7% 정도의 감소를 나타내었는데, 이는 alliin이 분해되지 않아 동결건조 후에도 휘발성 유기성분의 보유량이 높아졌기 때문이라고 보고된 바 있다(10). 또한 마늘 동결건조 분말은 생마늘에 비해 풍미가 비교적 온후하고 기능성 성분의 보유율이 높아(11) 건조 마늘의 특성을 살린 새로운 제품의 개발이 더욱 용이하리라 생각된다.

우리나라 대표적인 난지형 마늘 산지로 알려진 경남 남해군에서 생산된 마늘은 수분 함량이 낮고, 수용성 페놀화합물의 함량이  $24.0 \pm 0.45$  mg%로 타 지역에 비해서 높으며, 아질산염 소거작용 및 병원성 식중독균에 대한 항균활성이 높은 것으로 보고되어 있다(12). 따라서 본 연구에서는 남해산 마늘을 이용한 식품개발 연구의 일환으로 생마늘 및 증숙마늘 동결건조 분말을 농도별로 첨가한 쿠키를 제조하여 마늘 분말 첨가량의 최적조건을 설정하기 위한 물리적·관능적 특성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

마늘 분말 첨가 쿠키의 제조를 위한 재료로 박력분, 물엿, 백설탕은 (주)삼양사, 버터, 쇼트닝은 롯데삼강에서 제조된 것을 사용하였으며, 모든 재료는 실험 전에 진량을 일시에 구입하였다. 마늘 동결 건조 분말은 경남 남해군에서 생산된 통마늘을 산지로부터 구입하여 껍질을 벗겨 흐르는 물에 세척한 후 자연 건조하여 물기를 제거하였다. 생마늘 분말은 그대로 동결건조시켜 분말화하였으며, 증숙마늘 분말은 생마늘을 100°C에서 20분간 증숙시킨 다음 실온에서 3시간 냉각한 후 동결 건조하였다. 동결 건조 후 분쇄하여 80 mesh 체에 친 다음 밀봉하여 -70°C에 냉동 보관해 두고 쿠키 제조에 사용하였다.

### 쿠키의 제조

마늘 첨가 쿠키는 박력분 200 g, 버터 66 g, 쇼트닝 66 g, 설탕 70 g, 소금 2 g, 달걀 20 g, 물엿 10 g, 바닐라향 1 g을 기본 배합비로 하였으며, 마늘 분말을 첨가하지 않은 것을 대조군으로 하였고, 실험군은 생마늘 및 증숙마늘 분말을 밀가루에 대해서 각각 0.5, 1, 2, 4 및 6%(w/w) 수준으로 첨가하였다.

쿠키 제조는 버터와 쇼트닝을 정확히 계량하여 반죽기(KB-502 Cake Mixer, KIMHILL, Korea)에 넣고 speed 2에서 부드럽게 혼합시키고 물엿, 설탕, 소금을 차례로 넣고 달걀을 첨가하면서 크립상태가 되도록 혼합하였다. 여기에 체에 친 바닐라향과 박력분 및 마늘 분말을 넣어 고르게 혼합한 다음, 표면이 마르지 않게 싸서 4°C 냉장고에서 2시간 휴지시켰다. 휴지 후 반죽은 pie roller(XTS international s.r.l. CE, Italy)에서 높이를 18, 12, 9, 7 및 5 mm로 조절하면서 각 높이별로 1회씩 통과시킨 다음 직경 4 cm의 원형 쿠키

틀로 찍어 성형하고 철판에 사방 2 cm 간격으로 배치하였다. 쿠키는 전기 오븐(FDO-7104, Dae Young Co., Korea)에서 윗불 200°C, 아랫불 180°C로 조절하여 13분간 구웠으며, 완성된 쿠키는 실온에서 2시간 방냉한 후 분석 실험을 하였다.

### 마늘 분말의 pH 측정

본 실험에 사용된 마늘 분말의 pH는 생마늘 및 증숙마늘 분말 각 10 g에 증류수를 가하여 100 mL로 정용한 후 여과(Whatman No. 2)한 여액을 pH meter(model 720, Thermo Orion, USA)로 측정하였다.

### 반죽의 pH 및 밀도 측정

마늘 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고 균질화하여 여과(Whatman No. 2)한 후 여액을 상기의 pH meter로 측정하였다. 밀도는 50 mL용 메스실린더에 증류수 40 mL를 넣고 정평한 반죽 5 g을 넣었을 때 늘어난 물의 부피와 반죽의 중량비(g/mL)로부터 산출하였다.

### 퍼짐성 지수 측정

쿠키의 퍼짐성 지수는 쿠키의 직경(mm)에 대한 쿠키 6개 높이(mm)의 비율로 다음 식으로부터 산출하였다.

$$\text{Spread factor} = \frac{\text{Width of a cookie (mm)}}{\text{Height of 6 cookies (mm)}} \times 10$$

### 색도 측정

마늘 분말 첨가 쿠키의 표면색은 색차계(Chroma meter, Minolta Co., CR 301, Japan)를 사용하여 동일한 시료에 대해 5회 반복하여 명도(lightness)를 나타내는 L값, 적색도(redness)를 나타내는 a값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b값을 측정하였다. 색도의 측정 전 표준색판의 L값은 96.21, a값은 0.82, b값은 0.66이었다.

### 경도 측정

마늘 분말 첨가 쿠키의 경도는 texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems Ltd., England)를 사용하여 측정하였다. 경도(hardness)는 그래프 중 최고 피크점을 기준으로 하였으며, 각 실험군별로 6회 반복 측정된 값의 평균 ± 표준편차로 나타내었다. 분석 조건으로 blade probe(5 kg load cell)를 사용하였으며, pre-test speed 0.5 mm/s, trigger force 30.0 g, test speed 2.0 mm/s, return speed 5.0 mm/s, test distance 15.0 mm, test cycle 1, sample size는 4 cm × 4 cm × 0.5 cm로 하였다.

### 관능검사

남녀 대학생 20명을 선정하여 본 실험의 목적과 평가방법을 설명한 후 오후 3시경에 관능검사를 실시하였다. 평가항목은 색깔, 표면의 균열 정도, 마늘 맛, 냄새, 부서짐성 및 전반적인 기호도에 대하여 7점 척도법에 따라 매우 좋거나 강할수록 7점, 매우 나쁘거나 약할 경우 1점을 표시하도록

하였다. 각 시료는 1개의 완전한 쿠키를 난수표에 의해 3자리 숫자로 번호를 매긴 후 제공하였으며, 한 개의 시료에 대한 평가가 끝난 후에는 생수로 입안을 헹군 후 다음의 시료를 평가하도록 하였다.

#### 통계처리

반복 실험하여 얻은 결과는 SPSS 12.0 package를 사용하여 분산분석하였으며, 결과는 평균±표준편차로 나타내었다. 각 실험군에 대한 유의성 검정은 분산분석을 한 후  $p < 0.05$  수준에서 Student's t-test와 Duncan's multiple test를 실시하였다.

### 결과 및 고찰

#### pH 및 밀도

본 실험에 사용된 마늘 분말의 pH를 측정된 결과 생마늘 분말은 6.27, 증숙마늘 분말은 6.62로 약알칼리성을 띠었다. 생마늘 및 증숙마늘 동결 건조 분말을 밀가루에 대해서 0, 0.5, 1, 2, 4 및 6%(w/w)로 첨가하여 마늘 쿠키를 제조하였을 때 반죽의 pH 및 밀도는 Table 1과 같다. 마늘 분말을 첨가한 쿠키반죽의 pH는 4°C에서 2시간 동안 냉장 휴지 후 측정하였다. 대조군에서 pH는  $6.12 \pm 0.17$ 이었으며, 생마늘과 증숙마늘 분말을 1% 첨가하였을 때 각각  $6.40 \pm 0.35$ ,  $7.33 \pm 0.02$ 로 가장 높은 값을 보였다. 생마늘 분말 첨가군은 2% 첨가시 pH의 저하가 유의적으로 나타났으나, 첨가량의 증가에 따른 유의적 차이는 없었다. 증숙마늘 분말 첨가군에서는 마늘 첨가량이 많아질수록 유의적으로 pH가 산성화되었으며, 전반적으로 생마늘에 비해 증숙마늘 분말 첨가군에서 pH가 다소 높았다. 마늘 분말을 1, 4 및 6% 첨가시 생마늘 및 증숙마늘 첨가에 따른 유의차가 나타났는데, 마늘 분말을 1% 이하의 농도로 첨가할 때는 반죽의 pH 저하에 영향을 주지 않으며 오히려 증숙마늘은 당, 유기산 등의 성분 감소로 인하여 생마늘 첨가군에 비해 pH가 유의적으로 높아진 것으로 추정된다.

반죽의 pH는 완성된 쿠키의 향, 외관 및 색도에 영향을

주는데(13), pH가 높을수록 갈색화되는 경향을 나타낸다고 보고되어 있으나(14), 본 실험에서 쿠키의 갈변화와 pH는 상관관계가 적은 것으로 생각된다. 시판 다진 마늘을 3~6% 첨가한 쿠키 반죽의 pH가 8.09~7.85의 범위로 마늘 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 산성화되었다는 연구보고(15)와 비교해 보면 본 실험에서 쿠키 반죽의 pH는 더 산성화된 값을 나타내었으며, 이는 첨가된 마늘의 조건이나 냉장 휴지 동안 반죽의 속성에 기인된 결과라 생각된다.

마늘 성분 중 당류는 70%를 차지하며, 대부분이 수용성 탄수화물인 fructosan으로 알려져 있는데(16), 본 실험에서도 마늘에 함유된 당의 영향으로 0.5 및 1%의 마늘 분말 첨가시 반죽의 pH가 다소 높아진 것으로 생각된다. 이는 기능성 쌀을 10~30%로 첨가한 쿠키 반죽의 pH는 대조군에 비해 유의적으로 높았으며(17), 난소화성 전분을 첨가한 경우에도 대조군에 비해 pH가 높았으나, 첨가량이 많아짐에 따라 pH가 산성화되는 경향이었던 한 보고(18)와도 유사한 결과로 당질의 함량이 높은 부재료가 첨가됨에 따라 반죽의 pH가 높아지는 것으로 판단된다. 반면에 마늘에 함유된 유기산에 의해 마늘 분말을 2% 이상 첨가할 때 반죽의 속성 동안 pH 감소가 두드러지게 나타났으며, 이때 증숙마늘은 증숙 과정 중 이들 성분이 용출되었기 때문에 생마늘 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 pH가 더 낮아진 것으로 생각된다.

반죽의 밀도는 증숙마늘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 미량 증가하는 경향이였으나 유의적인 차이는 없었으며, 생마늘 분말 첨가시에도 거의 차이가 없어 마늘 분말의 첨가는 반죽의 밀도 변화에 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다.

#### 쿠키의 퍼짐성

마늘 분말 첨가 쿠키의 소성 후 직경과 쿠키 6개 높이의 비를 통하여 퍼짐성을 분석한 결과는 Table 2에 나타내었다. 쿠키의 직경은 생마늘 분말 첨가군의 경우 모두 대조군 ( $41.51 \pm 0.44$  mm)에 비해 작았으나 증숙마늘 분말 첨가군은 대조군과 유의차가 없었다. 동일한 농도의 생마늘 및 증숙마늘 분말 첨가군을 비교해 보면 0.5%와 1% 첨가시에 증숙마

Table 1. pH values and density of cookie dough made with varied levels of garlic powder

Garlic contents (%)	pH <sup>1)</sup>		Density (g/mL)	
	FGP <sup>2)</sup>	SGP	FGP	SGP
0	$6.12 \pm 0.17^b$	$6.12 \pm 0.17^c$	$1.12 \pm 0.06$	$1.12 \pm 0.06$
0.5	$6.13 \pm 0.24^b$	$6.76 \pm 0.44^d$	$1.11 \pm 0.06$	$1.14 \pm 0.06$
1	$6.40 \pm 0.35^b$	$7.33 \pm 0.02^{**}$	$1.14 \pm 0.14$	$1.14 \pm 0.13$
2	$5.29 \pm 0.91^a$	$5.89 \pm 0.14^c$	$1.15 \pm 0.02$	$1.23 \pm 0.10$
4	$4.77 \pm 0.03^a$	$5.48 \pm 0.03^{b*}$	$1.10 \pm 0.01$	$1.20 \pm 0.12$
6	$4.56 \pm 0.16^a$	$4.24 \pm 0.01^{**}$	$1.06 \pm 0.06$	$1.18 \pm 0.10$
F (p-value)	10.364 (0.000)	84.353 (0.000)	0.564 (0.726)	0.517 (0.759)

All values are mean±SD (n=3). <sup>a-c</sup>Means within the same column by the different superscripts are significantly different ( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test. <sup>\*</sup>Significant difference ( $p < 0.05$ ) between the FGP and the SGP by Student's t-test.

<sup>1)</sup>pH value of FGP and SGP were  $6.27 \pm 0.01$  and  $6.62 \pm 0.01$  (n=3).

<sup>2)</sup>FGP: freeze-dried powder of fresh garlic added. SGP: freeze-dried powder of steamed (100°C, 20 min) garlic added.

**Table 2. Spread factor of the cookies made with varied levels of garlic powder**

Garlic contents (%)	Widthness (mm)		Thickness (mm)		Spread factor	
	FGP <sup>1)</sup>	SGP	FGP	SGP	FGP	SGP
0	41.51±0.44 <sup>c</sup>	41.51±0.44	39.13±2.16 <sup>a</sup>	39.13±2.16 <sup>a</sup>	10.63±0.57 <sup>b</sup>	10.63±0.57 <sup>c</sup>
0.5	39.75±0.64 <sup>ab</sup>	40.88±0.40 <sup>*</sup>	46.98±0.94 <sup>b</sup>	47.44±1.49 <sup>b</sup>	8.46±0.09 <sup>a</sup>	8.62±0.21 <sup>b</sup>
1	39.93±0.04 <sup>ab</sup>	41.02±0.51 <sup>*</sup>	47.44±0.78 <sup>b</sup>	52.94±1.51 <sup>c*</sup>	8.42±0.13 <sup>a</sup>	7.75±0.22 <sup>ab*</sup>
2	40.52±0.20 <sup>b</sup>	40.92±0.56	49.30±2.07 <sup>b</sup>	51.29±4.10 <sup>bc</sup>	8.23±0.31 <sup>a</sup>	8.01±0.69 <sup>ab</sup>
4	39.47±0.98 <sup>a</sup>	41.06±0.15	47.32±0.93 <sup>b</sup>	52.44±4.09 <sup>bc</sup>	8.34±0.08 <sup>a</sup>	7.86±0.59 <sup>ab</sup>
6	40.39±0.34 <sup>ab</sup>	40.66±0.55	47.69±1.32 <sup>b</sup>	54.50±1.18 <sup>c*</sup>	8.48±0.31 <sup>a</sup>	7.46±0.13 <sup>a*</sup>
F (p-value)	5.493 (0.007)	1.131 (0.395)	18.018 (0.000)	13.106 (0.000)	27.628 (0.000)	19.157 (0.000)

All values are mean±SD (n=6). <sup>a-c</sup>Means within the same column by the different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. <sup>\*</sup>Significant difference (p<0.05) between the FGP and the SGP by Student's t-test.

<sup>1)</sup>Abbreviation: same as in Table 1.

늘 분말 첨가군의 직경이 유의적으로 더 컸으나 여타 첨가군에서는 유의차가 없었다. 쿠키 6개의 높이는 대조군(39.13±2.16 mm)에 비해 생마늘 분말 첨가군에서는 약 1.2배, 증숙마늘 첨가군에서는 47.44±1.49~54.50±1.18 mm로 약 1.2~1.4배 정도 증가되었으나 첨가된 마늘 분말의 종류에 따른 유의차는 1%와 6% 첨가시에만 나타났다. 퍼짐성은 대조군(10.63±0.57)이 마늘 분말 첨가군에 비해 유의적으로 높았다. 생마늘 첨가군은 첨가량에 따라 모든 농도에서 유의적인 차이가 없었으며, 증숙마늘 첨가군은 1~4% 첨가시 유의차가 없었다. 퍼짐성 지수는 생마늘 분말 6% 첨가시 8.48±0.31, 증숙마늘 분말 0.5% 첨가시 8.62±0.21로 가장 높았으나, 이들 두 실험군의 퍼짐성 지수 차이는 적었다. 마늘 분말에 따른 퍼짐성의 차이는 증숙과정 동안 마늘 중의 당분이 유출되어 생마늘에 비해 증숙마늘의 건조도가 더 높았기 때문에 증숙마늘 분말 첨가 쿠키의 퍼짐성이 작은 것으로 추정된다.

퍼짐성은 반죽내 설탕과 버터의 함량이 많아질수록(19), 반죽의 점도가 상승할수록 증가되는 경향이거나, 반죽의 건조가 빠르게 진행되어 유동에 필요한 적정한 점도를 형성하지 못할 때 감소되어진다(20). 마늘 분말 첨가 쿠키의 퍼짐성은 대나무잎 분말을 첨가한 쿠키의 퍼짐성이 대조군에 비해 유의적으로 낮았으나, 첨가량에 따른 유의차가 없었다고 한 보고(21)와 쿠키 제조시 난소화성 전분의 대체량을 증가시킴에 따라 퍼짐성이 감소되었다는 보고(17)와 유사한 결과

였다. 상기의 결과에서 쿠키의 퍼짐성 감소는 마늘 동결 건조 분말의 첨가로 인해 반죽 형성에 소요되는 수분량이 대조군에 비하여 상대적으로 낮아지게 됨으로써 유동에 필요한 점도 형성이 어려웠기 때문이라고 생각되며, 6%의 마늘 분말 첨가시에는 첨가량의 증가로 인하여 생마늘과 증숙마늘 첨가군간의 두드러진 차이가 나타난 것으로 생각된다.

**쿠키의 색도**

마늘 분말 첨가 쿠키의 표면색을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 쿠키 표면색의 밝은 정도를 나타내는 L값은 대조군(71.08±0.81)에서 가장 높았고, 마늘 분말의 첨가로 유의성 있게 감소되어 6% 생마늘 및 증숙마늘 분말 첨가시 각각 63.30±0.79, 65.76±1.16이었으며, 마늘 분말의 종류에 따른 유의차는 없었다. 적색도(a값)는 대조군에서 5.57±0.73이었으며, 마늘 분말 첨가량이 많아질수록 적색도가 유의적으로 증가하였으나, 마늘 분말을 1, 2 및 4% 첨가했을 때 첨가량에 따른 유의성은 없었다. 황색도(b값)는 증숙마늘 첨가군에서 마늘 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였으나 생마늘 첨가군에서는 첨가량에 따른 유의차가 없었다. 마늘 분말을 4%와 6% 첨가시에는 생마늘 분말 첨가군이 증숙마늘 분말 첨가군에 비해 황색도가 유의적으로 높았다.

생마늘 분말의 색도는 증숙마늘 분말에 비해 L값은 낮았으며, a값 및 b값은 높았다. 증숙마늘은 증숙과정에서 당분

**Table 3. Colorimetric characteristics of the cookies made with varied levels of garlic powder**

Garlic contents (%)	L		a		b	
	FGP <sup>1)</sup>	SGP	FGP	SGP	FGP	SGP
0	71.08±0.81 <sup>d</sup>	71.08±0.81 <sup>c</sup>	5.57±0.73 <sup>a</sup>	5.57±0.73 <sup>a</sup>	34.30±0.56	34.30±0.56 <sup>c</sup>
0.5	67.60±0.23 <sup>c</sup>	68.38±1.20 <sup>b</sup>	6.42±0.12 <sup>b</sup>	6.13±0.47 <sup>a</sup>	35.37±0.49	34.27±1.11 <sup>c</sup>
1	66.79±0.78 <sup>c</sup>	66.87±0.69 <sup>b</sup>	7.16±0.17 <sup>c</sup>	6.94±0.52 <sup>b</sup>	34.65±0.97	33.15±1.24 <sup>bc</sup>
2	65.73±0.74 <sup>b</sup>	66.81±1.10 <sup>b</sup>	7.17±0.07 <sup>c</sup>	7.14±0.02 <sup>b</sup>	33.81±0.50	33.45±0.41 <sup>ab</sup>
4	65.12±0.74 <sup>b</sup>	66.76±0.68 <sup>b</sup>	7.40±0.48 <sup>c</sup>	7.39±0.44 <sup>b</sup>	34.29±0.35	32.29±0.95 <sup>b*</sup>
6	63.30±0.79 <sup>a</sup>	65.76±1.16 <sup>a</sup>	8.98±0.49 <sup>d</sup>	9.01±0.60 <sup>c</sup>	34.50±0.04	30.31±0.98 <sup>a*</sup>
F (p-value)	13.290 (0.000)	90.145 (0.000)	28.667 (0.000)	84.161 (0.000)	2.569 (0.084)	3.916 (0.024)

All values are mean±SD (n=5). <sup>a-d</sup>Means within the same column by the different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. <sup>\*</sup>Significant difference (p<0.05) between the FGP and the SGP by Student's t-test.

<sup>1)</sup>Abbreviation: same as in Table 1.

이 유출되어 a값 및 b값이 낮아졌다고 생각된다. 쿠키의 색은 주로 굽는 과정에서 오븐의 고온에 의해 반죽내 당이 maillard 반응 및 카라멜화 반응 결과로 나타나며, 이때 쿠키의 표면색이 변하게 된다. 또한 첨가되는 부재료의 종류에 따라서는 영향을 받는데, 일반적으로 부재료의 첨가량이 많아짐에 따라 명도는 감소되고, 적색도 및 황색도가 증가된다. 또한 첨가되는 부재료의 색에 따라 적색도는 달라지나, 황색도는 거의 영향을 미치지 않는 것으로 보고되어 있다(19). Park 등(2)은 구기자 분말을 첨가한 쿠키의 표면색이 대조군에 비해 L값은 감소, a값 및 b값은 증가되었다고 하였다. 쿠키 제조시 다진 마늘을 3~9%의 농도로 첨가한 경우 9% 첨가군은 대조군에 비해 L값은 감소, a값 및 b값이 증가되었으나 첨가량에 따른 유의적인 차이는 적었다고 보고(15)되어 본 실험과 유사한 결과였다. 본 실험 결과 마늘 첨가 쿠키의 표면색은 마늘 분말의 색깔에 의한 영향보다 마늘의 첨가량이 많아짐에 따른 반죽내 당, 아미노산의 함량이 증가되어 이들 물질에 의한 maillard 반응 결과로 생마늘 첨가군이 증숙마늘 첨가군에 비해 a값 및 b값이 높게 나타난 것으로 판단된다.

#### 쿠키의 경도

마늘 분말 첨가 쿠키의 기계적 조직감을 texture analyzer로 측정할 결과는 Table 4에 나타내었다. 마늘 분말을 첨가함으로써 쿠키의 경도(hardness)는 대조군에 비해 증가하였으며, 생마늘 및 증숙마늘 분말 2% 첨가시에 각각  $3372.46 \pm 223.81$  g 및  $3712.26 \pm 193.02$  g으로 가장 높았다. 마늘 분말을 4% 이상 첨가할 때 경도가 감소되어 쿠키 조직이 부드러워지는 경향이었다. 0.5% 마늘 분말 첨가군을 제외한 모든 실험군에서 마늘 분말의 종류에 따른 유의차가 나타났으며, 1% 첨가시에는 생마늘 분말 첨가군의 경도가 높았고, 2~6% 첨가시에는 증숙마늘 분말 첨가군이 생마늘 분말 첨가군에 비해 높았다.

쿠키의 경도는 첨가되는 부재료의 종류에 따라 달라지며

(22), 특히 부재료의 수분함량에 의해 가장 큰 영향을 받는 것으로 보고되어 있다(23). 즉 쿠키의 수분함량이 높을수록 쿠키의 경도가 감소되는 현상을 나타내는데, 다진 마늘을 첨가하여 제조한 쿠키는 마늘의 첨가량이 많아질수록 반죽내 수분함량이 증가되어 쿠키의 경도가 낮아졌다고 보고하였다(15). 기능성 쌀을 첨가한 쿠키는 첨가량이 많아질수록 경도가 증가되는 경향이었으며(18), 대나무 잎 분말을 첨가한 쿠키(21), 다시마 분말을 첨가한 쿠키(13)는 부재료가 건조 분말 상태이므로 첨가량이 많아질수록 경도가 증가하였다고 보고한 바 있다. 본 실험에서도 마늘 건조 분말의 첨가로 마늘 첨가군이 대조군에 비해 경도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

#### 관능적 특성

마늘 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 관능평가 결과는 Table 5와 같다. 쿠키의 외관적 특성으로 쿠키 표면의 색과 균열정도를 평가한 결과 색은 마늘 분말의 첨가량이 많아질수록 높아졌으나, 마늘 분말의 종류 및 첨가량에 따른 유의적인 차이는 없었다. 균열정도는 증숙마늘 분말을 첨가한 경우만 시료간의 유의적인 차이가 있었는데 1% 첨가시  $1.90 \pm 0.74$ 로 균열이 가장 적었고 6% 첨가시  $3.30 \pm 1.25$ 로 가장 많았다. 생마늘 분말을 첨가한 경우도 6% 첨가시 균열정도가 가장 컸으나 첨가량에 따른 유의차는 없었다. 쿠키의 마늘 맛은 마늘 분말의 첨가량이 많아질수록 유의적으로 상승하였다. 0.5%와 1%의 마늘 분말 첨가시에는 7점 중 3.0 이하의 점수로 마늘 맛이 적은 것으로 인지되었으나, 2% 이상 첨가시에는 3.5 이상이었으며, 6% 첨가시에는 마늘 분말의 종류에 관계없이 6.0 이상으로 마늘 분말 첨가 쿠키의 마늘 맛이 강하게 느껴지는 것으로 평가되었다. 마늘 향은 맛과 비슷한 경향으로 모든 실험군에서 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증가되었으며, 생마늘 분말은 2% 이상, 증숙마늘 분말은 4% 이상 첨가시 4.0 이상으로 마늘 향이 강한 것으로 평가되었다. 쿠키를 1회 씹었을 때 부서짐성은 생마늘 분말 2% 이상, 증숙마늘 분말 1% 이상 첨가시 대조군과 비교하여 다소 높았으나, 유의성은 없었다. 전반적인 기호도는 마늘 분말을 첨가함으로써 대조군에 비해 높게 평가되어 마늘 분말 1% 첨가한 쿠키에서 가장 높았고 다음으로 2%, 0.5% 첨가군의 순이었으며, 증숙마늘 분말을 첨가한 쿠키의 기호도가 생마늘 분말을 첨가한 경우보다 높았다. 반면에 6% 첨가시에는 생마늘 및 증숙마늘 분말 첨가시 각각  $2.33 \pm 0.38$ ,  $3.77 \pm 0.38$ 로 대조군에 비해 기호도가 더 낮았는데 이는 마늘 분말의 첨가량이 많아 마늘 맛과 향이 강하게 느껴졌기 때문으로 판단된다.

Kim 등(15)은 다진 마늘을 농도별로 첨가한 쿠키의 외관 및 조직감은 기호도에 영향을 주지 않으며, 전반적인 기호도는 3%와 6% 첨가군에서 대조군에 비해 높게 나타나 마늘 첨가 쿠키의 개발 가능성이 있음을 보고한 바 있다. 본 실험의 결과로 생마늘 및 증숙마늘 동결건조 분말을 쿠키에 첨가

**Table 4. Textural properties of cookies made with varied levels of garlic powder**

Garlic contents (%)	Hardness (g)	
	FGP <sup>1)</sup>	SGP
0	$1937.56 \pm 198.29^a$	$1937.56 \pm 198.29^a$
0.5	$2304.92 \pm 361.75^{abc}$	$2093.92 \pm 44.35^d$
1	$2780.40 \pm 198.94^{ab}$	$2322.68 \pm 197.44^{b*}$
2	$3372.46 \pm 223.81^c$	$3712.26 \pm 193.02^{d*}$
4	$2626.54 \pm 96.00^{bc}$	$3677.08 \pm 106.98^{d*}$
6	$2564.30 \pm 273.14^{bc}$	$2952.84 \pm 39.61^{c*}$
F (p-value)	20.201 (0.000)	142.176 (0.000)

All values are mean  $\pm$  SD (n=6). <sup>a-d</sup>Means within the same column by the different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. \*Significant difference (p<0.05) between the FGP and the SGP by Student's t-test.

<sup>1)</sup>Abbreviation: same as in Table 1.

Table 5. Sensory properties of the cookies made with varied levels of garlic powder

		Garlic content (%)						F (p-value)
		0	0.5	1	2	4	6	
Color	FGP <sup>1)</sup>	3.40±1.35	3.40±1.18	3.40±0.97	3.80±0.92	3.70±1.49	4.80±1.69	1.685 (0.154)
	SGP	3.40±1.35	3.20±0.63	3.10±0.74	3.30±1.57	3.50±1.72	3.50±1.27*	0.164 (0.975)
Crack	FGP	2.30±0.82	3.00±1.05	3.00±1.49	2.80±1.55	2.90±1.60	3.20±1.23	0.543 (0.743)
	SGP	2.30±0.82 <sup>ab</sup>	2.90±1.10 <sup>bc</sup>	1.90±0.74 <sup>a*</sup>	2.80±0.92 <sup>abc</sup>	3.00±0.94 <sup>bc</sup>	3.30±1.25 <sup>c</sup>	2.721 (0.029)
Garlic taste	FGP	1.40±0.26 <sup>a</sup>	2.00±0.26 <sup>b</sup>	2.13±0.35 <sup>b</sup>	4.40±0.17 <sup>c</sup>	4.83±0.25 <sup>c</sup>	6.67±0.42 <sup>d</sup>	143.403 (0.000)
	SGP	1.40±0.26 <sup>a</sup>	1.43±0.15 <sup>a</sup>	2.67±0.32 <sup>b</sup>	3.50±0.10 <sup>c*</sup>	5.47±0.32 <sup>d</sup>	6.37±0.23 <sup>e</sup>	216.719 (0.000)
Garlic flavor	FGP	1.17±0.15 <sup>a</sup>	1.43±0.21 <sup>a</sup>	2.33±0.38 <sup>b</sup>	4.00±0.46 <sup>c</sup>	5.77±0.15 <sup>d</sup>	6.70±0.26 <sup>e</sup>	187.091 (0.000)
	SGP	1.17±0.15 <sup>a</sup>	1.47±0.35 <sup>ab</sup>	2.20±0.10 <sup>ab</sup>	3.67±0.21 <sup>b</sup>	4.53±0.31 <sup>c*</sup>	6.07±0.15 <sup>d*</sup>	208.617 (0.000)
Brittleness	FGP	3.20±1.55	2.70±1.06	3.20±1.32	3.50±1.18	3.40±1.35	3.50±1.51	0.508 (0.769)
	SGP	3.20±1.55	3.00±0.94	3.40±0.97	3.40±0.70	3.90±0.99	4.30±1.77	1.569 (0.185)
Overall acceptability	FGP	4.07±0.67 <sup>b</sup>	4.80±0.30 <sup>bc</sup>	5.97±0.47 <sup>d</sup>	5.20±0.10 <sup>cd</sup>	4.00±0.72 <sup>b</sup>	2.33±0.38 <sup>a</sup>	19.628 (0.000)
	SGP	4.07±0.67 <sup>ab</sup>	5.20±0.40 <sup>c</sup>	6.40±0.17 <sup>d</sup>	6.03±0.32 <sup>d*</sup>	4.53±0.35 <sup>bc</sup>	3.77±0.38 <sup>a*</sup>	20.372 (0.000)

All values are mean±SD (n=20). <sup>a-e</sup>Means within the same column by the different superscripts are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test. \*Significant difference (p<0.05) between the FGP and the SGP by Student's t-test.

<sup>1)</sup>Abbreviation: same as in Table 1.

하였을 때 쿠키의 물리적인 특성에는 뚜렷한 영향을 주지 않았으나, 관능평가 결과 마늘 쿠키의 적정 마늘 첨가량은 1%이며, 증숙마늘 분말은 증숙 과정을 통하여 마늘 특유의 향과 매운맛이 감소되어 마늘 쿠키의 기호도가 높아진 것으로 판단된다.

요 약

생마늘 및 증숙마늘 동결건조분말을 밀가루에 대해 0, 0.5, 1, 2, 4 및 6%(w/w)로 첨가하여 제조한 마늘 쿠키의 품질 특성을 분석하였다. 퍼짐성은 생마늘 분말 6% 첨가시 8.48±0.31, 증숙마늘 분말 0.5% 첨가시 8.62±0.21로 가장 높았다. 쿠키 표면색 중 L값은 대조군에 비해 마늘 분말의 첨가로 유의성 있게 감소되었으나, 마늘 분말의 종류에 따른 유의차는 없었다. a값은 마늘 분말 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향이었으나 마늘 분말을 1, 2 및 4% 첨가했을 때 실험군간의 유의성은 없었다. b값은 증숙마늘 분말 첨가군에서 마늘 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다. 경도는 마늘 분말을 첨가함으로 높아졌는데 증숙마늘 분말 2% 첨가시 가장 높았다. 관능적 특성으로 표면의 색깔은 생마늘 분말에서 2% 이상 첨가시 다소 갈색을 띄는 것으로 평가되었다. 균열정도는 증숙마늘 첨가군에서 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증가하는 경향이였다. 쿠키의 마늘 맛과 향은 마늘 분말을 6% 첨가시 증숙마늘 분말 첨가군에서 다소 낮았다. 전반적인 기호도는 0.5~4%의 마늘 분말을 첨가시 대조군에 비해 높았으며, 마늘 분말을 1% 첨가한 쿠키에서 가장 높았고, 다음으로 2%, 0.5% 첨가군 순이었다. 관능평가 결과를 종합하여 볼 때 마늘 분말 첨가 쿠키 제조 시 적정 마늘 분말 첨가량은 1%이며, 생마늘 분말에 비해 증숙마늘 분말 첨가시 쿠키의 기호도가 더 높았다.

문 헌

1. Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K. 1999. Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohol(s) organoleptic characteristics of sugar alcohol cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 850-857.
2. Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the anti-oxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 94-102.
3. Jin SY, Joo NM, Han YS. 2006. Optimization of iced cookies with the addition of pine leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 164-172.
4. Cavallito CJ, Back JS, Suter CM. 1994. Alliin the anti-bacterial principle of *Allium sativum* L. II. Determination of the chemical structure. *J Am Chem Soc* 66: 7-12.
5. Kim HK, Kwak HJ, Kim KH. 2002. Physiological activity and antioxidative effect of garlic (*Allium sativum* L.) extract. *Food Sci Biotechnol* 11: 500-506.
6. Katsuzi N, Park MH, Ha SD, Kim GH. 2000. Effects of garlic extract for protecting the infection of influenza virus. *J Korean Soc Food Nutr* 29: 128-133.
7. Boelens M, de Valois PJ, Wobben HJ, van der Gen A. 1971. Volatile flavor compounds from onions. *J Agric Food Chem* 19: 984-991.
8. Bordia MAT, Mustafa T. 1999. Effect of raw versus boiled aqueous extract of garlic onion on platelet aggregation. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 60: 43-47.
9. Chung SK, Choi JU. 1990. The effects of drying methods on the quality of the garlic powder. *Korean J Food Sci Technol* 22: 44-49.
10. Kim YS, Seo HY, No KM, Shim SL, Yang SH, Park ER, Kim KS. 2005. Comparison of volatile organic components in fresh and freeze dried garlic. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 885-891.
11. Lee JH, Koh HK. 1996. Drying characteristics of garlic. *J Korean Soc Agric Mach* 21: 72-83.
12. Shin JH, Ju JC, Kwen OC, Yang SM, Lee SJ, Sung NJ. 2004. Physicochemical and physiological activities of garlic from different area. *Korean J Food & Nutr* 17: 237-245.
13. Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative

- effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder. *Korean J Food Culture* 21: 541-549.
14. Kim HY, Park JH. 2006. Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 855-863.
  15. Kim HYL, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS. 2002. Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. *Korean J Food Sci Technol* 34: 637-641.
  16. Park MH, Kim JP, Kwon DJ. 1988. Physico-chemical characteristics of components and their effects on freezing point depression of garlic bulbs. *Korean J Food Sci Technol* 20: 205-212.
  17. Kang NE, Kim YL. 2005. Quality characteristics of health concerned functional cookies using crude ingredients. *Korean J Food Culture* 20: 331-336.
  18. Kim HYL, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J Food Technol* 34: 642-646.
  19. Lee SM, Jung HA, Joo NM. 2006. Optimization of iced cookie with the addition of dried red ginseng powder. *Korean J Food & Nutr* 19: 448-459.
  20. Miller RA, Hosney RC, Morris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 74: 669-671.
  21. Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Shin JH. 2006. Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. *Korean J Food & Nutr* 19: 1-7.
  22. Kim YS. 1998. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1373-1380.
  23. Kwak DY, Kim JH, Kim JK, 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: 304-308.

(2007년 5월 22일 접수; 2007년 7월 11일 채택)