

## 흑마늘을 첨가한 쿠키의 품질 특성

이정옥 · 김경희 · 육홍선<sup>†</sup>

충남대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of Cookies Containing Various Levels of Aged Garlic

Jeong-Ok Lee, Kyoung-Hee Kim and Hong-Sun Yook<sup>†</sup>

Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

#### Abstract

The principal objective of this study was to develop processed food with the effect of aged garlic by assessing the quality characteristics of cookies. Cookie samples were prepared with shredded aged garlic at varied levels of 0, 1, 3, 5, and 7%. The pH of dough decreased significantly with the addition of aged garlic. The spread factor of control samples also evidenced significantly higher values than the other samples. The results of a hardness assessment demonstrated that the addition of aged garlic exerted a significant effect on cookie hardness. The sensory evaluation showed that the properties of color, garlic aroma, and garlic taste of cookies tended to increase with increased levels of addition of aged garlic. The cookies with 1% and 3% added aged garlic had similar or significantly higher acceptance scores than the control cookies, for all properties except color.

Key words : Aged garlic, cookie, quality characteristic.

#### 서 론

마늘은 백합과(Liliaceae) 과속(*Allium*)에 속하는 1년생 속근초 식물로서 품종으로는 내륙과 고위도 지방에서 주로 재배하는 한지형(의성, 서산, 삼척 등)과 남해안 지방(제주, 남해, 해남, 무안 등)에서 주로 재배하는 난지형이 있으며(Kim *et al* 1997) 독특한, 향미와 다양한 생리활성을 지니고 있다. 마늘의 다양한 생리활성은 마늘 중의 thiosulfinates와 이들의 분해 물질에 의한 것으로 항암(Lim & Kim 1997), 항균(Shashikanth *et al* 1981), 항고혈압(Shin & Kim 1989), 항돌연변이(Yamasaki *et al* 1991), 이노 작용 및 정장 작용(Eric B 1985), 혈중 지질 저하 효과(Yoo 2006), 동맥경화의 예방과 치료 및 항당뇨 효과(Kumari & Augusti 1995) 등이 알려져 있다. 마늘 및 마늘 가공품 중의 각종 함유 화합물은 마늘 중에 존재하는 (+)-S-allyl-L-cysteine sulfoxide(alliin), (+)-S-methyl-L-cysteine sulfoxide(methiin) 및 (+)-S-(trans-1-propenyl)-L-cysteine sulfoxide(isoallin)가 alliinase에 의해 allicin을 비롯한 thiosulfide류 화합물과 이들의 분해물 또는 분해산물들의 재결합에 의하여 생성되며, 이들이 식품의 맛 증진, 식품의 보존 능력, 식중독균 같은 병원성 균의 억제와 같은 마늘의 기능을 나타

내는 것으로 보고되고 있다(Sheo HJ 1999, Kumar & Burwal 1998, Akiko *et al* 1993, Sasaki *et al* 1999, Choi HK 2001, Kim *et al* 1996).

한편, 마늘 중의 생리활성 물질로 알려진 휘발성 함유 화합물들은 마늘 섭취 후 불쾌한 냄새를 나타내는 원인 물질로 알려져 있어 마늘을 이용한 가공식품의 원료로 사용하는데 제한적 요인이 되고 있으며, 마늘의 효소 반응에 의해 생성되는 함유 화합물들을 조절할 수 있는 방법의 일환으로 마늘의 열처리 방법이 이용되고 있다. 이러한 열처리 공정 동안 마늘은 다양한 이화학적 변화를 나타내는데, 아미노산의 peptide, 단백질의  $\alpha$ -amino group과 당과의 반응에 의한 비효소적 갈변 반응(Maillard 반응)이 주로 일어나며(Bas & Kim 2002), 마늘 특유의 냄새나 자극은 감소하고 마늘에 함유되어 있는 고유의 효능은 유지시킬 수 있게 된다. 일반적으로 통마늘을 고온 항온기에 일정시간 숙성시킬 경우 마늘의 자체 성분과 효소 등에 의해 마늘 인편의 내부까지 모두 흑색으로 변하게 되며(성낙주 2008), 이외에도 따로 효소를 첨가하는 등의 여러 가지 방법으로 흑마늘이 제조되어 시중에 유통되고 있다.

연구에 따르면 생마늘이 숙성되어 흑마늘로 변하는 동안 생마늘의 불안정하고 냄새 나는 성분들이 보다 안정하고 냄새가 없는 수용성 물질로 변화하여 S-allylcysteine(SAC), S-allylmercaptocystein(SAMC), tetrahydro- $\beta$ -carboline과 같은

<sup>†</sup> Corresponding author : Hong-Sun Yook, Tel : +82-42-821-6840, Fax : +82-42-821-8887, E-mail : yhsuny@cnu.ac.kr

유기 황화합물과(Nagae *et al* 1994), diallyl sulfide(DAS), triallyl sulfide, diallyl disulfide(DADS), diallyl polysulfides 등의 지용성 물질이 함유하게 되며 (Amagase H 1998, Amagase & Milner 1993, Awazu & Horie 1997, Horie *et al* 1992), 이러한 성분들에 의해 일반적인 생마늘보다 월등히 높은 항산화 활성을 나타내고(Imai *et al* 1994, Ide & Lau 1997, Ide & Lau 1999, Ichikawa *et al* 2002, Ichikawa *et al* 2006), 산화적 스트레스와 관련된 효과나 항염 활성 등을 나타내고 있음이 보고되고 있다(Medina-Campos *et al* 2007).

따라서 본 연구에서는 마늘의 매운맛이 감소되는 반면 점도가 높아지고 달콤하고 새콤한 맛을 가지며(Shin *et al* 2008), 높은 항산화 활성을 나타내는 흑마늘에 대한 가공식품 소재로서의 이용 가능성을 알아보기 위해 흑마늘을 첨가한 쿠키를 제조하여 품질 특성을 알아보았다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용된 흑마늘은 (주)보문피엔에프(Geumsan, Korea)에서 제공받아 사용하였으며, 박력밀가루(대한제분), 쇼트닝((주)동서유지), 마가린(롯데삼강), 백설탕(삼양사), 소금(청정원), 바닐라향(성진식품), 물엿(제일제당), 계란(팜에버)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 쿠키의 제조

쿠키의 재료 배합은 제과제빵실기특강(월간제과제빵 2002)의 Short bread cookie 제조 방법을 약간 변형시켜 적용하였으며, 제공받은 흑마늘은 껍질을 깬 후 곱게 갈아서 페이스트 상태로 만든 후 주재료인 밀가루에 대한 비율(w/w)을 달리하여 밀가루 100 g 기준에 대해 0, 1, 3, 5, 7%로 첨가하였다. 반죽기(NVM-14, Daeyung, Korea)에 마가린과 쇼트닝을 넣고 풀어준 다음 소금, 설탕, 물엿을 넣고 크림화하였다. 계란은 유지와 분리되지 않도록 넣으면서 부드러운 크림이 되도록 한 후 박력밀가루를 기준으로 비율에 맞게 흑마늘을 첨가하고, 체질한 박력밀가루를 넣어 가볍게 혼합하면서 반죽을 완료하였다. 완료된 반죽은 3 mm 두께로 밀대로 밀고, 직경 6 cm의 쿠키 틀로 찍어 195℃로 예열한 오븐에 넣고 10~15분간 구워 실온에서 냉각시킨 후 분석을 실시하였다.

### 3. 반죽(Dough)의 pH 및 밀도

pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고, 충분히 교반시킨 후 pH meter(PHM 210, Radiometer, Lyon, France)로 상온에서 측정하였으며, 반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 물 40 mL를 넣은 후 5 g 반죽을 넣었을 때 늘어난 부피와 반죽의 무게로부터 구하였다(g/mL).

### 4. 퍼짐성(Spread Factor)

쿠키의 퍼짐성 지수는 직경(diameter: mm)에 대한 두께(thickness: mm)의 비로 나타낸 것이다. AACC법 10-50D (1995)의 방법으로 다음의 공식을 이용하여 퍼짐성 지수를 구하였다.

퍼짐성(spread factor) =

$$[\text{쿠키의 직경(cm)} / \text{쿠키 6개의 높이(cm)}] \times 10$$

### 5. 색도

쿠키의 색도는 분쇄한 다음 petri dish(50×12 mm)에 담아 색차계(ND-300A, Nippon Denshoku, Japan)로 L(lightness), a(redness), b(yellowness)를 측정하였다. 이때 표준 백판의 L, a, b 값은 각각 90.45, 0.13, 3.37이었다.

### 6. 경도

흑마늘을 첨가한 쿠키의 경도는 texture analyzer(TA-XT2, SMS, England)로 측정하였다. 기기의 측정 조건은 option TA, pre test speed 2.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, post test speed 2.0 mm/sec, 압축 시 변형률(strain)은 70%로 직경이 2 mm인 알루미늄 원통형 probe P2를 장착하여 측정하였다.

### 7. 항산화 활성

쿠키 1 g에 methanol을 9 mL 가하여 실온에서 24시간 추출한 뒤 2,400 rpm에서 20분간 원심분리하여 얻은 상등액을 시료 용액으로 사용하였다. 0.2 mM DPPH(2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl)용액 1 mL 와 시료용액 1 mL를 가하여 혼합한 뒤 30분 뒤에 methanol을 blank로 하여 517 nm에서 spectrophotometer(Ultrospec 4300 pro UV/visible spectrophotometer, Bucking hamshire, UK)로 흡광도를 측정하였다. 수소공여능은 다음과 같은 계산식에 의해 환산하였다(Blois 1958).

$$\text{수소공여능(\%)} = \left( 1 - \frac{\text{시료 첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구의 흡광도}} \right) \times 100$$

### 8. 관능적 특성

관능검사는 남녀 대학 및 대학원생 20명을 panel로 선정하여 본 실험의 목적과 평가 방법 및 측정 항목에 대해 잘 인지될 수 있도록 충분히 설명한 후 실시하였다. 평가 항목은 쿠키 색(color), 냄새(smell), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)로 매우 선호도가 높을수록 7점, 매우 선호도가 낮을수록 1점을 표시하도록 하고, 쿠키의 색(color), 마늘 냄새(garlic aroma), 마늘 맛(garlic taste), 바삭함(crispness), 단단함(hardness)에 대하여 매우 강할수록 7점,

매우 약할수록 1점을 표시하도록 하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 시료의 번호가 코팅된 일회용 접시에 담아서 제시되었다.

## 9. 통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 14.0 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software를 이용하여 분산분석을 실시하였다. 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로  $p < 0.05$  수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 반죽(Dough)의 pH 및 밀도

흑마늘을 첨가한 쿠키 반죽의 pH와 밀도 측정 결과는 Table 2와 같다. 흑마늘 무첨가군 반죽의 pH는 6.68로 흑마늘 1~7% 첨가군과 비교했을 때 가장 높은 값을 나타내었으며, 흑마늘 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 낮아지는 결과를 보였다. 흑마늘 자체에 대한 pH를 측정한 결과, pH는 4.07로 측정되어 흑마늘 첨가에 의해 첨가량이 증가할수록 pH가 영향을 받아 감소한 것으로 보여진다. 이는 마늘 첨가량(0~9%)이 증가할수록 쿠키 반죽의 pH가 감소하였다는 Kim *et al*(2002)의 보고와 일치하는 결과이며, 대나무 잎(Lee *et al* 2006), 인삼(Kim & Park 2006) 첨가의 경우도 반죽의 pH는 감소하였으며, 흑미 첨가에 의해서는 반죽의 pH는 증가하는 경향을 나타낸다고 보고하고 있다(Kim *et al* 2006). 반죽의 밀도는 흑마늘 7% 첨가군이 가장 적은 것으로 측정되었고, 흑마늘 무첨가군의 밀도가 1.06 g/mL로 가장 높게 측정되었다.

**Table 1. Proximate composition of cookies formula**

(Unit: g)

Ingredients	Aged garlic contents(%)				
	0	1	3	5	7
Flour	400	396	388	380	372
Aged garlic	0	4	12	20	28
Sugar	140	140	140	140	140
Egg	40	40	40	40	40
Margarine	132	132	132	132	132
Shortening	132	132	132	132	132
Starch syrup	20	20	20	20	20
Salt	4	4	4	4	4
Vanilla powder	2	2	2	2	2

**Table 2. pH and gravity of dough of cookies containing various levels of aged garlic**

Aged garlic contents(%)	pH	Gravity(g/mL)
0	6.68±0.01 <sup>1)a2)</sup>	1.06±0.02 <sup>a</sup>
1	6.54±0.01 <sup>b</sup>	1.02±0.02 <sup>bc</sup>
3	6.27±0.02 <sup>c</sup>	1.04±0.02 <sup>ab</sup>
5	5.97±0.01 <sup>d</sup>	1.01±0.01 <sup>bc</sup>
7	5.72±0.01 <sup>e</sup>	0.99±0.01 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Mean±SD( $n=3$ ).

<sup>2)</sup> Different letters within a same column(a~d) differ significantly ( $p < 0.05$ ).

### 2. Cookie의 퍼짐성

쿠키의 퍼짐성 지수는 직경(diameter: mm)에 대한 두께(thickness: mm)의 비로 나타낸 것으로 Table 3과 같다. 반죽의 퍼짐성(spread factor)은 반죽이 오븐의 열에 의해 가열되기 시작하면 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작한다. 이 퍼짐성은 반죽 내의 무정형 고분자 단백질 물질인 gluten이 유리 전이 온도(glass transition temperature)에서 반고체에서 고체로의 연속적 상태가 반죽의 유동이 중단될 때까지 생기게 되는 변화이다(Doescher & Hosency 1985, Curley & Hosency 1984, Miller *et al* 1997, Aren JH 1991). 본 연구에서 쿠키의 퍼짐성은 흑마늘 첨가량이 증가할수록 증가하여 흑마늘 7% 첨가군의 퍼짐성은 20.49로 측정되어 가장 높은 값을 나타내었고, 3% 첨가군과 5% 첨가군은 유의적 차이가 없었으며, 흑마늘 무첨가군은 17.23으로 다른 시료들보다 유의적으로 낮게 나타났다. 반죽내의 당과 물이 용해되면 어느 정도 점성을 가지게 되는데, 당의 다른 성분들과의 작용이 상대적으로 낮은 경우 반죽의 건조도가 매우 높아지거나, 반죽에 수분 함량이 높아 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지

**Table 3. Spread factor of cookies containing various levels of aged garlic**

Aged garlic contents(%)	Spread factor
0	17.23±0.29 <sup>1)a2)</sup>
1	18.47±0.24 <sup>c</sup>
3	19.60±0.40 <sup>b</sup>
5	19.88±0.17 <sup>b</sup>
7	20.49±0.33 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Mean±SD( $n=11$ ).

<sup>2)</sup> Different letters within a same column(a~d) differ significantly ( $p < 0.05$ ).

못할 때 퍼짐성이 작아지게 된다(Curley & Hosenev 1984, Miller *et al* 1997, Aren JH 1991). Kim *et al*(2002)는 마늘 첨가량이 증가할수록 반죽의 수분 함량이 많아져 대조군에 비해 퍼짐성이 작게 나타났다고 보고하였으나, 본 연구에서 흑마늘 첨가량이 증가할수록 쿠키의 퍼짐성이 증가한 것은 생마늘보다 흑마늘이 수분 함량이 적고 당 및 단백질 함량이 높아(성낙주 2008) 당의 다른 성분들과의 작용이 쿠키의 퍼짐성에 더 영향을 미쳤을 거라 여겨진다.

### 3. 색도

쿠키의 색은 일정한 조건하에서 주로 당에 의한 영향이 크고, 환원당에 의한 비효소적 maillard 반응, 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 가장 큰 영향을 받는다(Park & Park 2005). 흑마늘을 1~7%로 첨가한 쿠키의 색도는 Table 4에 나타내었다. 쿠키의 L(lightness)값은 흑마늘 자체의 색에 의해 영향을 받아 흑마늘 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 대조군의 경우 68.97로 가장 L값이 높았고, 1% 첨가군 59.02, 3% 첨가군 53.87, 5% 첨가군 51.35, 7% 첨가군 48.01로 측정되어 흑마늘 첨가량이 증가할수록 L값이 감소함을 알 수 있었다. 쿠키의 a(redness)값은 흑마늘 첨가량이 증가할수록 증가하여 7% 첨가군의 경우 8.18로 가장 높았고, b(yellowness) 값은 흑마늘 첨가량이 증가할수록 감소하여 흑마늘 무첨가군 22.53, 1% 첨가군 20.87, 3% 첨가군 19.18, 5% 첨가군 16.78, 7% 첨가군 16.32로 나타났다. 따라서 흑마늘 첨가량이 증가할수록 흑마늘 색에 의해 명도는 감소하고, 적색도는 증가하며, 황색도는 감소하는 것을 알 수 있었다.

### 4. 경도

흑마늘을 첨가한 쿠키의 경도 측정 결과는 Table 5에 나타

**Table 4. Color value of cookies containing various levels of aged garlic**

Aged garlic contents(%)	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)
0	68.97±0.13 <sup>1)a2)</sup>	5.35±0.08 <sup>c</sup>	22.53±0.03 <sup>a</sup>
1	59.02±0.10 <sup>b</sup>	5.62±0.12 <sup>d</sup>	20.87±0.05 <sup>b</sup>
3	53.87±0.07 <sup>c</sup>	6.74±0.15 <sup>c</sup>	19.18±0.02 <sup>c</sup>
5	51.35±0.03 <sup>d</sup>	7.59±0.05 <sup>b</sup>	16.78±0.02 <sup>d</sup>
7	48.01±0.10 <sup>e</sup>	8.18±0.10 <sup>a</sup>	16.32±0.04 <sup>e</sup>

<sup>1)</sup> Mean±SD(n=10).

<sup>2)</sup> Different letters within a same column(a~e) differ significantly ( $p < 0.05$ ).

**Table 5. Hardness of cookies containing various levels of aged garlic**

Aged garlic contents(%)	Hardness(g)
0	951.74±171.14 <sup>1)NS2)</sup>
1	890.57±219.95 <sup>a</sup>
3	885.09±247.58 <sup>a</sup>
5	859.20±253.42 <sup>a</sup>
7	841.13±218.01 <sup>a</sup>

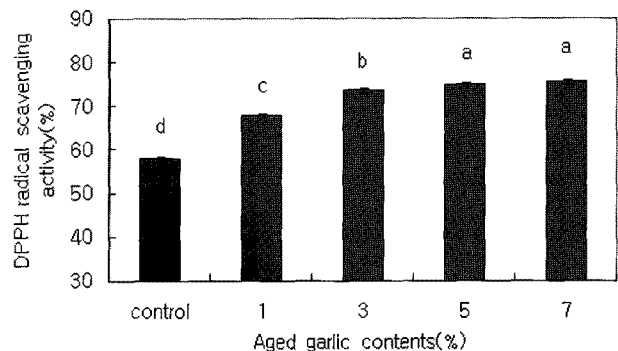
<sup>1)</sup> Mean±SD(n=10).

<sup>2)</sup> Not significant.

낸 바와 같이 흑마늘 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 흑마늘 무첨가군의 경우 951.74 g으로 가장 경도가 높았고, 1% 첨가군은 890.57 g, 3% 첨가군은 885.09 g, 5% 첨가군은 859.20 g, 7% 첨가군은 841.13 g으로 감소하였다. 일반적으로 쿠키에 기능성 성분을 첨가할 경우 제과 적성에 영향을 미치지 않도록 건조 방법을 이용하는 것이 일반적이나, 본 연구에서는 흑마늘 자체를 이용함으로써 흑마늘 첨가군의 반죽이 물러지고, 이것이 경도에도 영향을 미쳐 흑마늘 첨가에 의해 쿠키의 경도가 현저히 감소한 것으로 보여진다. 쿠키의 조직감 특성은 첨가소재에 따라서 달라지는 경향이 있어 이 같은 결과가 나타난 것이라 보여지며, 분말 소재가 첨가될 경우 경도가 증가한다고 알려져 있다(Kim & Park 2006, Lee *et al* 2006, Cho *et al* 2006, Kim *et al* 2002).

### 5. 항산화 활성

흑마늘 첨가 쿠키의 항산화 활성은 DPPH(2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl) 라디칼 소거능으로 측정하였고, 그 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 흑마늘 무첨가군의 항산화 활성은 57.75%



**Fig. 1. DPPH radical scavenging activity of cookies containing various levels of aged garlic. %Amount required for reduction of 0.2 mM DPPH after 30 min. Different letters within a same column(a~d) differ significantly( $p < 0.05$ ).**

로 흑마늘 첨가군과 비교했을 때 가장 낮은 활성을 나타내었다. 흑마늘 1% 첨가군 67.82%, 3% 첨가군 73.42%, 5% 첨가군 74.72%, 7% 첨가군 75.40%로 측정되어 흑마늘 첨가량이 증가할수록 항산화 활성이 증가하는 것으로 확인되었다.

6. 관능검사

흑마늘을 첨가한 쿠키의 관능검사는 선호도 및 강도 항목으로 나누어 측정하였으며, 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 흑마늘 첨가 쿠키에 대한 강도 검사는 색, 마늘 향, 마늘 맛, 바삭함, 경도에 대해서 이루어졌으며, 색에 대한 관능적 강도는 당연히 흑마늘 첨가량이 증가할수록 점수가 증가하였으며, 마늘 향, 마늘 맛 역시 흑마늘 첨가량이 증가할수록 강도가 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 바삭함, 경도에 대한 강도는 무첨가군의 점수가 가장 높고, 흑마늘 첨가량이 증가할수록 강도가 낮아지는 것으로 나타나 기계적 강도 측

정 결과와 일치함을 알 수 있었다.

쿠키의 색에 대한 기호도는 기계적 색도 측정 결과에서 가장 밝은 색을 나타낸 흑마늘 무첨가군의 점수가 5.5점으로 가장 높은 선호도를 나타내었으며, 1% 첨가군 5.1점, 3% 첨가군 4.5점, 5% 첨가군과 7% 첨가군은 각각 3.5, 3.7점으로 유의적 차이가 보였고, 색에 대한 강도를 강하게 느낄수록 관능적 기호도는 감소하는 경향을 보였다. 쿠키 냄새에 대한 선호도는 흑마늘 1% 첨가군 5.1점으로 가장 좋은 점수를 얻었으며, 그 뒤를 이어 무첨가군(4.9점), 3% 첨가군(4.7점)의 순으로 선호도가 좋았다. 쿠키 맛에 대한 선호도는 1% 첨가군 5.3점으로 가장 좋았고, 3% 첨가군이 5.1점의 선호도를 나타냈다. 강도 측정 결과와 비교해 볼 때 쿠키에 흑마늘의 냄새와 맛이 없거나 강한 것보다 흑마늘 냄새와 맛이 약하게 있는 것이 선호도를 증진시키는 것으로 여겨진다. 쿠키에 대한 질감은 0, 1, 3% 첨가군간에 유의적 차이가 없었고, 5, 7% 간에 유의적 차이를 나타내지 않았다. 흑마늘 첨가량이 증가할수록 바삭함, 경도에 대한 강도가 낮아지고 질감에 대해 선호도가 감소하는 것과 앞서 나타난 기계적 강도 측정 결과와 비교해볼 때 무른 질감의 쿠키에 대해서 panel들의 선호도가 낮은 것을 알 수 있었으며, 적당히 딱딱한 쿠키에 대해 선호도를 나타내는 것을 알 수 있었다. 흑마늘 첨가 쿠키에 대한 전반적인 기호도는 1% 첨가군(5.4점) > 3% 첨가군(5.1점) > 무첨가군(4.5점) > 5% 첨가군(3.7점) > 7% 첨가군(3.3점) 순으로 선호도가 감소하였다.

따라서 위의 관능검사 결과를 종합해 볼 때 흑마늘 첨가에 의해 쿠키의 색이 어두워져 관능적 품질 영향을 미쳤으며, 쿠키의 냄새, 쿠키의 맛, 질감, 전반적인 기호도에서 흑마늘 1% 첨가군의 선호도가 가장 좋았으며, 뒤를 이어 흑마늘 3% 첨가군의 선호도가 좋은 것으로 나타나 상품 개발 가능성이 있는 것으로 사료된다.

Table 6. Sensory evaluation of cookies containing various levels of aged garlic

a. Intensity data from sensory evaluation of cookies containing various levels of aged garlic

Intensity	Aged garlic contents(%)				
	0	1	3	5	7
Color	2.1±1.3 <sup>d</sup>	3.3±0.9 <sup>c</sup>	4.2±1.0 <sup>b</sup>	4.8±1.0 <sup>b</sup>	6.4±0.7 <sup>a</sup>
Garlic aroma	1.2±0.5 <sup>d</sup>	2.5±0.9 <sup>c</sup>	4.3±1.2 <sup>b</sup>	4.5±1.4 <sup>b</sup>	5.6±1.8 <sup>a</sup>
Garlic taste	1.2±0.5 <sup>c</sup>	2.5±0.9 <sup>d</sup>	3.7±1.4 <sup>c</sup>	4.7±1.5 <sup>b</sup>	5.8±1.7 <sup>a</sup>
Crispness	5.6±0.9 <sup>a</sup>	5.0±1.0 <sup>b</sup>	4.6±1.0 <sup>b</sup>	3.2±1.1 <sup>c</sup>	1.9±0.8 <sup>d</sup>
Hardness	5.6±1.1 <sup>a</sup>	4.8±1.2 <sup>b</sup>	4.4±1.0 <sup>b</sup>	3.1±1.3 <sup>c</sup>	1.8±0.6 <sup>d</sup>

b. Acceptability data from sensory evaluation of cookies containing various levels of aged garlic

Acceptability	Aged garlic contents(%)				
	0	1	3	5	7
Color	5.5±1.1 <sup>1)a2)</sup>	5.1±1.4 <sup>ab</sup>	4.5±1.5 <sup>bc</sup>	3.5±1.5 <sup>c</sup>	3.7±1.7 <sup>c</sup>
Smell	4.9±1.5 <sup>a</sup>	5.1±1.2 <sup>a</sup>	4.7±1.1 <sup>a</sup>	3.9±1.0 <sup>b</sup>	3.2±1.4 <sup>b</sup>
Taste	4.6±1.2 <sup>ab</sup>	5.3±1.0 <sup>a</sup>	5.1±1.4 <sup>a</sup>	3.9±1.2 <sup>bc</sup>	3.6±1.5 <sup>c</sup>
Texture	5.0±1.6 <sup>a</sup>	5.2±1.6 <sup>a</sup>	5.0±0.9 <sup>a</sup>	3.5±1.6 <sup>b</sup>	3.9±1.0 <sup>b</sup>
Overall acceptability	4.5±1.2 <sup>b</sup>	5.4±1.1 <sup>a</sup>	5.1±1.3 <sup>ab</sup>	3.7±1.3 <sup>c</sup>	3.3±1.3 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Mean±SD(n=20).

<sup>2)</sup> Different letters within a same row(a~e) differ significantly(p<0.05).

요 약

흑마늘을 이용한 가공식품개발을 위해 흑마늘을 첨가(0, 1, 3, 5, 7%)한 쿠키를 제조하여 품질 특성을 알아보았다. 쿠키 반죽의 pH는 흑마늘 첨가에 의해 감소하였으며, 밀도 역시 영향을 받는 것으로 나타났다. 쿠키의 퍼짐성은 흑마늘 첨가에 의해 증가하였으며, 쿠키의 색은 L(lightness), b(yellowness)값이 감소하고, a(redness)값이 증가하는 것으로 나타났다. 쿠키의 경도는 흑마늘 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 증가하여 물러졌으며, 쿠키의 관능검사 결과 흑마늘 첨가에 의해 모든 항목(색, 냄새, 맛, 질감, 전체적인 기호도)에 영향을 미쳤고, 흑마늘 1% 첨가군과 3% 첨가군의 선호도가 가장 좋아 흑마늘 쿠키의 개발 가능성이 있는 것으로 확인되었다.

## 문헌

- 성낙주 (2008) 흑마늘의 이화학적 성분 및 항산화 활성. 식품저장공과 가공산업 7: 45-53.
- 월간 제과제빵 (2002) 제과제빵 실기특강. (주)비씨앤월드, 서울. pp 166-167.
- AACC (1995) *Approved Methods of the AACC*. 9th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.
- Akiko S, Michiniri T, Miyako I (1993) Antibacterial effect of garlic extract on *Vibrio parahaemolyticus* in fish meat. *J Food Hyg Soc Japan* 34: 63-67.
- Amagase H (1998) Intake of garlic and its components. Nutritional and Health Benefits of Garlic as a Supplement Conference, Newport Beach, CA, p. 4(abs).
- Amagase H, Milner JA (1993) Impact of various sources of garlic and their constituents on 7,12-DMBA binding to mammary cell DNA. *Carcinogenesis* 14: 1627-1631.
- Aren JH (1991) Dietary energy on using sugar alcohols as replacement for sugars. *Proceedings of the Nutrition Society* 50: 383-390.
- Awazu S, Horie T (1997) Antioxidants in garlic. II. Protection of heart mitochondria by garlic extract and diallyl polysulfide from the doxorubicin-induced lipid peroxidation. In: *Nutraceuticals: Designer Foods III Garlic, Soy and Licorice* (Lanchance, P. P., ed.). pp. 131-138. Food & Nutrition Press, Trumbull, CT.
- Bas SK, Kim MR (2002) Effects of sodium metabisulfite and adipic acid on browning of garlic juice concentrate during storage. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 73-80.
- Blois MS (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
- 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.
- Choi HK (2001) A study on the antibacterial activity of garlic against *Escherichia coli* O-157. *J Korean Practical Arts Edu* 14: 159-167.
- Curley LP, Hosney RC (1984) Effect of corn sweeteners on cookie quality. *Cereal Chem* 61: 274-278.
- Doescher LC, Hosney RC (1985) Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 62: 263-266.
- Eric B (1985) The chemistry of garlic and onions. *Chemical News* 22: 245-249.
- Horie T, Awazu S, Itakura Y, Fuwa T (1992) Identified diallyl polysulfides from an aged garlic extract which protects the membranes from lipid peroxidation. *Planta Med* 58: 168-169.
- Ichikawa M, Ryu K, Yochida J, Ide N, Yoshida S, Sasaoka T, Sumi SI (2002) Antioxidant effects of tetrahydro- $\beta$ -carboline derivatives identified in aged garlic extract. *Bio Factors* 16: 57-72.
- Ichikawa M, Yoshida J, Ide N, Sasaoka T, Yamaguchi H, Ono K (2006) Tetrahydro- $\beta$ -carboline derivatives in aged garlic extract show antioxidant properties. *J Nutr* 136: 726S-731S.
- Ide N, Lau BHS (1997) Garlic compounds protect vascular endothelial cells from oxidized low density lipoprotein-induced injury. *J Pharm Pharmacol* 49: 908-911.
- Ide N, Lau BHS (1999) Aged garlic extract attenuates intracellular oxidative stress. *Phytomed* 6: 125-131.
- Imai J, Ide N, Nagae T, Moriguchi H, Matsuura H, Itakura Y (1994) Antioxidant and radical scavenging effects of aged garlic extract and its constituents. *Planta Med* 60: 417-420.
- Kim HY, Park JH (2006) Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 855-863.
- Kim HY, 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.
- Kim SM, Kubota K, Kobayashi A (1997) Antioxidative activity of sulfur-containing flavor compounds in garlic. *Biosci Biotech Biochem* 61: 1482-1485.
- Kim YS, Park KS, Kyung KH, Shim ST, Kim HK (1996) Antibacterial activity of garlic extract against *Escherichia coli*. *Korean J Food Sci Technol* 28: 730-735.
- Kim YS, Kim GH, Lee JH (2006) Quality characteristics of black rice cookies as influenced by content of black rice flour and baking time. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 499-506.
- Kumar M, Berwal JS (1998) Sensitivity of food pathogens to garlic. *J Appl Microbiol* 84: 213-215.
- Kumari K, Augusti KT (1995) Antidiabetic effect of S-methylcystein sulfoxide on alloxan diabetes. *Planta Medica* 61: 72-74.
- 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.
- Lim SW, Kim TH (1997) Physiological activity of and ethanol extract from Korean garlic (*Allium sativum* L.) (in Ko-

- rea). *Korean J Food Sci Technol* 29: 348-354.
- Miller RA, Hosoney RC, Morris CF (1997) Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 74: 669-671.
- Nagae S, Ushijima M, Hatono S, Imai J, Kasuga S, Matsuura H, Itakura Y, Higashi Y (1994) Pharmacokinetics of the garlic compound S-allylcysteine. *Planta Med* 60: 214-7.
- Medina-Campos ON, Barrera D, Segoviano-Murillo S, Rocha D, Maldonado PD, Mendoza-Patiño N, Pedraza-Chaverri J (2007) S-allylcysteine scavenges singlet oxygen and hypochlorous acid and protects LLC-PK1 cells of potassium dichromate-induced toxicity. *Food Chem Toxicol* 45: 2030-2039.
- Park BH, Park SY (2005) A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 94-102.
- Sasaki J, Kita T, Ishita K, Uchisawa H, Matsue H (1999) Antibacterial activity of garlic powder against *Escherichia coli* O-157. *J Nutr Sci Vitaminol* 45: 785-790.
- Shashikanth KN, Basappa SC, Murthy VS (1981) Studies on the antimicrobial and stimulatory factors of garlic(*Allium sativum* L.). *J Food Sci Technol* 18: 44-47.
- Sheo HJ (1999) The antibacterial action of garlic, onion, ginger and red pepper juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 94-99.
- Shin HK, Kim KS (1989) Effect of garlic on the changes in blood pressure of gypertensive rats. *J Hanyang Med Coll* 9: 75-87.
- Shin JH, Choi DJ, Lee SJ, Cha JY, Kim JG, Sung NJ (2008) Changes of physicochemical components and antioxidant activity of garlic during its processing. *J Life Science* 18: 1123-1131.
- Yamasaki TR, Tool W, Law BHS (1991) Effect of allicin, a phytoalxin produced by garlic, on mutagenesis, DNA-binding and metabolism of aflatoxin B1. *Cancer Lett* 59: 89-94.
- Yoo GA (2006) Effect of garlic supplement and exercise on plasma lipid and antioxidant enzyme system in rats. *Korean J Nutr* 39: 3-10.

(2009년 1월 2일 접수, 2009년 2월 4일 채택)