

마늘 즙 첨가에 따른 쿠키의 품질특성

신정혜 · 이수정¹ · 최덕주 · 권오천[†]
남해전문대학 호텔조리제빵과, ¹경상대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Cookies with Added Concentrations of Garlic Juice

Jung-Hye Shin, Soo-Jung Lee¹, Duck-Joo Choi, O-Chen Kwen[†]

Dept. of Hotel Curinary Arts & Bakery, Namhae College, Namhae 668-801, Korea

¹Dept. of Food Science and Nutrition, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

Abstract

This study aimed to evaluate the physicochemical and sensory properties of the cookies that were prepared with different concentrations [0, 0.5, 1, 2, 4, and 6 % (w/w)]. The pH of the cookie dough increased significantly at all garlic juice concentrations greater than 1%. The highest dough density value was 1.23, which occurred in the 2% added group; however there was no remarkable differences among the test groups. The spread factor of the cookies showed an inverse relationship with the garlic juice concentration as compared to the control group (10.63). Hardness decreased with increasing garlic juice concentration at levels greater than 1%, and it ranged from 1857.92 to 1695.02. In addition, the L-value decreased with increasing garlic juice concentration, while the a-value gradually increased. In the case of the b-value, however, no significant difference was found compared to that of the control group. In the sensory evaluation, the color of the cookies (3.44-5.11) increased dose dependently with the garlic juice concentration. Taste scores were higher with garlic juice additions over 2%; whereas flavor was considerably greater compared to that of control group. The overall acceptability of the garlic juice cookies was higher than that of the control group. From this investigation, the optimal concentrations of added garlic juice for improvements in cookie quality were found in the range of 1-2%.

Key words: garlic juice, cookie, texture, sensory evaluation

1. 서 론

최근의 식생활은 소비자의 건강에 대한 관심 증가로 식품 소비문화에도 변화를 일으킴으로써 안전한 천연 보존제의 개발, 건강지향적인 식품에 대한 추구 경향이 증가되고 더불어 식생활의 안전성과 고급화 성향이 두드러진 현상으로 주목되고 있다(Paula A 등 1994). 특히 성인병 예방관리를 위한 자연 식품 및 기능성 식

품의 필요성이 절실히 인식되고 있는데, 이러한 관점에서 주목받고 있는 대표적인 식품인 마늘은 황화합물이 풍부하고 식품 중에서도 강한 peroxiradical의 소거능을 가지는 대표적인 항산화 식품이다(Cao G 등 1996). 마늘에서 유래하는 유효성분들은 피부암, 폐암, 위암, 식도암, 대장암, 및 유방암 등의 각종 암에 유효하며(Pinto JT와 Rivlin RS 1999), 항산화능이 인정되고 있는 마늘의 유효 성분으로 sulfide류와 cysteine 유도체 등의 황화합물과 allicin이 보고되어 있다(Horie T 등 1992). 특히 마늘의 항산화작용은 발암물질의 대사활성으로 생성된 라디칼을 소거함으로써 DNA 장애를 억제함으로써 암 발생을 억제하는 것으로 추정되고 있으며, 이외에도 불포화지방산의 산화억제작용이나 라

Corresponding author : O-Chen Kwen, Dept. of Hotel Curinary Arts & Bakery, Namhae College, Namhae 668-801, Korea
Tel : 82-55-860-5373
Fax : 82-55-860-5371
E-mail : kwonocp@hanmail.net

디칼 소거제로서의 작용이 보고되어 있다(Imai J 등 1994). 또 마늘의 대표적인 성분인 allicin은 항균성 증대(Chung KS 등 2003), 발암성 nitrosamine의 생성 억제(Choi SY 등 2006) 및 동맥경화 예방 효과(Rain RC 1997) 등이 우수한 것으로 알려져 있다.

마늘의 주된 사용법은 생마늘을 슬라이스하거나 으개는 것인데 슬라이스나 주스로 만드는 과정에서 마늘 세포의 파괴로 alliin과 무취인 함황아미노산인 S-alk(en)yl-L-cysteine sulfoxide가 alliinase와 접촉하여 allicin 등의 thiosulfinate를 생성하게 되고 이들이 특징적인 마늘 냄새를 가지는 allyl sulfide 등의 휘발성 황화합물로 변화되어 냄새를 발현하게 된다(Machizuki E 등 1996). 마늘의 이러한 특징적인 냄새는 기호도를 저하시키는 한 원인이 되고 있는데, 이를 제거하기 위해 마늘을 조리하거나 구우면 그 풍미가 달콤하고 견과류와 유사한 맛이 나와 자극적인 냄새가 없어지고 부드럽게 느껴지며, 단백질, 지질 및 당질은 allicin을 감싸서 냄새를 감소시키는 역할을 하게 된다(박흥현 등 2004).

최근에는 생리활성 작용이 있는 부재료를 첨가하여 건강 기능성을 함유한 식품 개발에 대한 관심이 증대되고 있는데, 현재 마늘 즙을 이용한 제품에 관한 연구는 마늘 즙을 첨가한 약과 개발에 관한 연구(Mun SI 2003)에 불과하므로 본 연구에서는 단맛과 특유의 바삭거리는 느낌(Park BH 등 2005)으로 남녀노소 모두에게서 간식으로 애용되고 있는 쿠키에 마늘 즙을 적용하였다. 즉, 마늘 즙의 양을 달리하여 첨가한 쿠키를 제조하여 물리적, 관능적 특성을 평가함으로써 마늘의 기능성이 부여된 쿠키의 개발 가능성을 평가하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

마늘 즙을 첨가한 쿠키 제조용 재료로 박력분, 물엿, 백설탕은 (주)삼양사, 버터 및 쇼트닝은 롯데삼강 제품을 구입하였다. 마늘은 경남 남해군에서 생산된 통마늘(1등급)을 구입하여 껍질을 벗기고 흐르는 물에 씻은 후 자연 건조하였다. 물기가 제거된 마늘은 주스기(GLM-551P, LG, Korea)를 사용하여 착즙하여 얻은 “마늘 즙”을 쿠키 제조시 첨가하였다. 마늘 즙은 쿠키 제

조 직전에 착즙하였다.

2. 쿠키의 제조

박력분 200 g, 버터 66 g, 쇼트닝 66 g, 설탕 70 g, 소금 2 g, 달걀 20 g, 물엿 10 g, 바닐라 향 1 g을 기본 배합비로 하였으며, 마늘 즙을 첨가하지 않은 것을 대조군으로 하였고, 실험군은 마늘 즙을 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 혼합하고 물엿, 설탕, 소금을 넣은 다음 달걀을 첨가하여 크림상태가 되도록 하였다. 여기에 체에 친 바닐라 향과 박력분을 넣어 가볍게 혼합한 후 마늘 즙을 첨가하여 반죽에 고르게 분산되도록 혼합하였다. 완성된 반죽은 표면이 마르지 않게 싸서 냉장고에서 2시간 휴지시킨 후, pie roller(XTS international s.r.l. CE, Italy)를 사용하여 반죽의 높이를 18, 12, 9, 7 및 5 mm로 조절하면서 각 높이에서 1회씩 통과시켜 두께를 균일하게 한 후 직경 4 cm의 원형 쿠키틀로 찍어 성형하여 철판에 사방 2 cm 간격으로 배치하였다. 쿠키는 전기 오븐(FDO-7104, DAE YOUNG Co., Korea)에서 윗불 200℃, 아랫불 180℃로 조절하여 13분간 구웠으며 완성된 쿠키는 실온에서 2시간 방냉한 후 물리적 및 관능평가를 실시하였다.

3. 반죽의 pH 및 밀도 측정

반죽의 pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣어 균질화한 후 여과(Whatman No. 2)한 여액을 pH meter(Model 720, Thermo Orion, USA)로 측정하였다. 밀도는 50 mL용 메스실린더에 증류수 40 mL를 넣은 다음 반죽 5 g을 넣었을 때 늘어난 물의 부피와 반죽의 증량비(g/mL)로부터 계산하였다.

4. 쿠키의 퍼짐성 및 팽창률 측정

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 쿠키의 직경(mm)과 쿠키 6개 높이(mm)를 caliper로 각각 측정 후 아래의 식으로부터 계산하였다(AACC method 10-50D 1986). 이때 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 나란히 수평으로 정렬하여 총 길이를 측정하였고, 다시 쿠키를 90°로 회전시킨 후 동일한 방법으로 총 길이를 측정 후 쿠키 1개에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 두께는 6개

를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하였으며, 쿠키의 쌓은 순서를 바꾼 후 높이를 측정하였다. 팽창율은 Yang SY 등(1997)의 방법에 따라 쿠키의 소성 전과 후, 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였다.

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

5. 쿠키의 경도 측정

완성된 쿠키의 경도는 texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems Ltd., England)로 측정하였다. 경도(hardness)는 그래프 중 최고 피크점을 기준으로 하였으며, 분석 조건으로 blade probe(5 kg load cell)를 사용하였으며, pre-test speed 0.5 mm/sec, trigger force 30.0 g, test speed 2.0 mm/sec, return speed 5.0 mm/sec, test distance 15.0 mm, test cycle 1, sample size는 4 cm×4 cm×0.5 cm로 하였다.

6. 색도 측정

마늘즙의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 표면색은 색차계(Chroma meter, Minolta Co. CR 301, Japan)로 동일 실험군에서 쿠키의 윗면에 대해 5회 반복 측정하였다. 쿠키의 색도는 명도(lightness, L값), 적색도(redness, a값), 황색도(yellowness, b값)를 측정하였다. 이때 사용한 표준색판의 L값은 96.21, a값은 0.82, b값은 0.66이었다.

7. 관능 평가

관능평가는 남녀 대학생 20명을 패널로 하였으며 본 실험의 목적과 평가방법 및 측정 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명한 후 오후 3~4시경에 실시하였다. 평가항목은 색깔, 표면의 균열 정도, 마늘 맛, 냄새, 부서짐성 및 전반적인 기호도에 대하여 7점 평가법을 실시하였고, 좋거나 강하여 선호도가 높을수록 7점, 매우 나쁘거나 약할 경우 1점을 표시하도록 하였다. 각 시

료는 난수표에 의해 3자리 숫자로 매긴 후, 동일한 쿠키를 2개씩 제공하였으며, 한 시료에 대한 평가 후에는 생수를 제공하여 입안을 헹군 후 다음 시료를 평가하도록 하였다.

8. 통계처리

모든 분석은 3-6회 반복 수행되었으며, 얻어진 결과는 SPSS 12.0 package를 사용하여 분산분석하였으며 결과는 평균±표준편차로 나타내었다. 각 실험군에 대한 유의성 검정은 p<0.05 수준에서 Duncan's multiple test를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 반죽의 pH 및 밀도

마늘즙을 농도별로 첨가하여 제조한 쿠키 반죽에 대해 pH와 밀도를 측정된 결과는 Table 1과 같다. 마늘즙을 1-4% 첨가하였을 때 쿠키 반죽의 pH는 6.73-6.81의 범위로 대조군(6.12)에 비해 pH가 높았으나, 마늘즙의 첨가량이 증가함에 따라 pH가 낮아지는 경향이 있었다. 반죽의 냉장 휴지동안 마늘즙 중 당과 유기산의 변화로 반죽의 pH가 저하된 것으로 추정된다.

밀도는 반죽의 팽창정도를 나타내고 완성된 쿠키의 향과 색깔에 영향을 미칠 수 있다(Cho HS 등 2006). 밀도가 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소하게 되며, 높으면 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품성이 저하되는데 이는 흡수율, 굽는 온도와 시간, 반죽의 혼합 방법과 시간 등에 따라 달라진다(Koh WB와 Noh WS 1997). 마늘즙 첨가 쿠키의 밀도는 대조군에서 1.12 g/mL였으며, 실험군에서는 1.09-1.23 g/mL의 범위로 마늘즙의 첨가 여부와 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없었다.

2. 쿠키의 퍼짐성

마늘즙을 첨가한 쿠키의 완성 후 직경과 쿠키 6개

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

	Garlic juice contents (%)						F(p-value)
	Control	0.5	1	2	4	6	
pH	6.12±0.17 ^a	6.22±0.31 ^a	6.81±0.32 ^b	6.80±0.37 ^b	6.73±0.33 ^b	6.38±0.22 ^{ab}	4.703(0.013)
Density (g/mL)	1.12±0.06	1.16±0.07	1.19±0.15	1.23±0.09	1.13±0.06	1.09±0.04	1.084(0.417)

All values are mean±SD(n=3)

^{a,b}Means within the same column by the different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

높이의 비를 통하여 퍼짐성을 분석한 결과는 Table 2에 나타내었다. 쿠키의 직경은 대조군(41.51 mm)에 비해 실험군에서는 40.08-40.87 mm의 범위로 다소 감소하였으나, 유의차는 없었다. 6개의 쿠키를 포갠 후 높이를 측정할 결과 마늘즙 6% 첨가시 53.99 mm로 가장 높았으며 마늘즙의 첨가량이 증가함에 따라 두께는 증가하는 경향이 있었다. 퍼짐성 지수는 대조군(10.63)에 비해 실험군에서 유의적으로 감소하였으나, 마늘즙의 첨가량에 따른 유의적 차이는 없었다. 팽창률은 83.90-7.26의 범위로 마늘즙의 첨가량이 많아질수록 감소되는 경향이 있었으나, 모든 실험군에서 유의차는 없었다.

쿠키의 퍼짐성은 반죽에 함유된 수분의 함유량이 지나치게 높을 경우 굽기 과정에서 오븐의 열에 의해 수분 증발이 빠르게 진행되어 퍼짐성이 감소된다고 알려져 있다(Miller RA 등 1997, Aren JH 1991). 다진 마늘을 3-9% 범위로 첨가한 쿠키는 대조군에 비해 퍼짐성이 유의적으로 낮았는데, 이는 마늘에 함유된 수분으로 반죽내의 수분량이 증가되었으며, 굽기 과정에서 퍼짐성이 작아진 결과라고 보고되어(Kim HYL 등 2002a) 본 실험결과와 유사하였다.

3. 쿠키의 경도

마늘즙 첨가 쿠키의 조직감을 texture analyzer로 측정된 결과를 Table 3에 경도(hardness) 값으로 나타내었다. 경도는 마늘즙의 첨가농도가 증가함에 따라 점차 감소하는 경향이 있었는데 0.5% 첨가시 1956.00 g이던 것이 마늘즙 6% 첨가군에서 1695.02 g으로 가장 낮았다.

Lee JA 등(2002)은 보리와 귀리가루를 첨가한 쿠키의 경도를 측정된 결과 수분 함량이 많은 귀리를 첨가한 경우, 수분함량이 낮은 보리가루를 첨가한 경우보다 경도가 낮았다고 보고한 바 있다(Lee JA 등 2002). 시판 다진 마늘을 첨가한 쿠키의 경도는 첨가량이 많을수록 감소되었으나, 유의적이지는 않았다고 하였다(Kim HYL 등 2002a). 따라서 쿠키의 경도는 쿠키 제조시 첨가되는 부재료에 함유된 수분량에 영향을 받는데(Kwak DY 등 2002), 이는 본 실험결과와도 잘 일치하였다.

4. 쿠키의 색도

마늘즙을 농도별로 첨가한 쿠키의 표면색을 색차계로 측정된 결과는 Table 4와 같다. 밝기를 나타내는 명도(L값)는 마늘즙 0.5% 첨가시에 70.95로 대조군과 차이가 없었으나 1% 이상 첨가할 때는 마늘즙의 함량이 증가할수록 감소하여 6% 첨가시에는 61.60으로 낮아졌다. 적색도(a값)는 L값과 반대 경향으로 마늘즙 6% 첨가군에서 8.24로 가장 높았고 0.5% 첨가시에는 가장 낮았으나 대조군과 유의차가 없었다. 또한 1%와 2% 첨가군간에는 유의차가 없었다. 황색도(b값)는 4%와 6% 첨가시에 여타 실험군에 비하여 다소 낮았으나 모든 실험군간의 유의적인 차이가 보이지 않아 마늘즙을 6% 미만으로 첨가시에는 쿠키의 황색도에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

쿠키의 표면색은 동일한 조건내에서 당에 의해 영향을 받는데, 이러한 과정은 오븐의 고온에 의해 일어나며, 쿠키 표면색의 변화가 두드러지게 나타난다(Kim DH 1995). 또한 쿠키의 색도는 첨가되는 부재료의 색깔에 따라 달

Table 2. Spread factor and leavening rate of the cookies made with varied levels of garlic juice

	Garlic juice contents (%)						F(p-value)
	Control	0.5	1	2	4	6	
Widthness(mm)	41.51±0.44	40.30±0.80	40.44±0.33	40.87±0.52	40.08±1.03	40.52±0.41	1.904(0.167)
Thickness(mm)	39.13±2.16 ^a	49.28±2.97 ^b	50.48±0.64 ^b	51.78±1.14 ^{bc}	50.90±1.43 ^{bc}	53.99±1.54 ^c	24.907(0.000)
Spread factor	10.63±0.57 ^b	8.20±0.63 ^a	8.01±0.10 ^a	7.89±0.27 ^a	7.88±0.19 ^a	7.51±0.15 ^a	26.737(0.000)
Leavening rate	-	83.90±5.51	80.60±4.73	75.48±4.22	75.32±6.477	7.26±4.35	1.553(0.260)

All values are mean±SD(n=6)

^{a-d}Means within the same column by the different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 3. Textural properties of cookies made with varied levels of garlic juice

	Garlic juice contents (%)						F(p-value)
	Control	0.5	1	2	4	6	
Hardness(g)	1937.56±198.29 ^{cd}	1956.00±70.73 ^d	1857.92±87.33 ^{bcd}	1793.18±88.38 ^{abc}	1759.30±61.99 ^{ab}	1695.02±83.92 ^a	4.479(0.005)

All values are mean±SD(n=6)

^{a-d}Means within the same column by the different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

라지는데, 대나무 잎분말을 첨가한 쿠키의 색도 측정 결과 대조군과 유의적인 차이가 나는 이유로 첨가된 대나무 분말의 색깔이 녹색이었기 때문이라고 하였으며(Lee JY 등 2006), 흑미가루를 첨가한 쿠키의 색도는 첨가량이 증가함에 따라 L값과 b값은 감소하였으며, a값은 증가되었는데 이러한 결과는 흑미가루에 기인된 결과라 보고되어 있다(Lee JS와 Oh MS 2006). 본 실험결과에서 L 값과 a값은 마늘즙의 첨가 농도에 따라 달라지나 b값은 거의 변화가 없었는데, 이는 마늘즙 자체의 색깔이 노란색이었기 때문이라고 생각된다.

5. 관능적 특성

쿠키의 관능적 특성을 살펴본 결과는 Table 5에 나타내었다. 쿠키 표면의 색깔은 대조군(3.27)과 비교할 때 마늘즙 0.5-2% 첨가시까지는 그 차이가 적었으나 4%와 6% 첨가시에는 각각 4.67과 5.11로 마늘즙 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증가하여 쿠키의 색깔이 어두워지는 것으로 평가되었다. 표면의 균열정도는 실험군에서 유의적으로 높았으며, 4% 이상 첨가시 균열정도가 큰 것으로 평가되었는데 쿠키 표면의 균열은 고품질의 쿠키에서 높게 나타난다고 보고(Kim HYL 등 2002a, Kim HYL 등 2002b)되어 있다. 마늘 맛은 0.5% 및 1% 첨가시 대조군(1.36)과 유의차가 없어 쿠키의 맛에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 평가되었으나 2% 이상 첨가시 유의적으로 마늘 맛이 강한 것으로 평가되었다. 마늘

향은 마늘즙을 1% 이상 첨가시 대조군과 유의적인 차이로 증가하였으며, 6% 첨가시는 5.89로 동일한 농도의 마늘 맛에 대한 평가결과(4.67)보다 더 강하게 평가되어 맛과 비교해 볼 때 더욱 민감하게 작용하는 것으로 생각되었다. 쿠키를 씹었을 때 부서짐성은 0.5%와 1% 첨가시 대조군과 유의차가 없었으나 6% 첨가시에는 6.44로 부서짐성이 가장 높아 쿠키의 바삭거리는 정도가 큰 것으로 평가되었다. 전반적인 기호도는 마늘즙을 1%와 2% 첨가하였을 때 대조군보다 높은 선호도를 보였으며 4% 및 6% 첨가시에는 오히려 대조군보다 선호도가 더 낮은 것으로 평가되었으나 통계적인 유의차는 없었다. 특히 마늘즙 6% 첨가군에서 기호도가 가장 낮게 평가된 것은 마늘 맛과 향이 강하고 표면의 균열이 많아 외관의 모양이 좋지 못하였기 때문으로 생각된다. 따라서 관능적 특성을 종합하여 볼 때 마늘즙을 쿠키에 첨가할 경우 1% 및 2% 정도의 농도로 첨가하는 것이 바람직하리라 판단된다.

IV. 요약

마늘즙을 0, 0.5, 1, 2, 4 및 6%(w/w)로 첨가하여 쿠키를 제조하여 품질특성을 분석하였다. 반죽의 pH는 1% 이상 첨가시 대조군에 비해 유의적으로 상승하였으며, 밀도는 2% 첨가시 1.23로 가장 높았으나, 첨가량에 대한 유의차는 없었다. 마늘즙을 첨가한 쿠키의

Table 4. Colorimetric characteristics of the cookies made with varied levels of garlic juice

	Garlic juice contents (%)						F(p-value)
	Control	0.5	1	2	4	6	
L	71.08±0.81 ^c	70.95±0.14 ^c	69.50±0.64 ^d	68.48±0.16 ^c	66.58±0.61 ^b	61.60±0.66 ^a	119.379(0.000)
a	5.57±0.73 ^a	5.93±0.45 ^a	6.82±0.50 ^b	7.22±0.12 ^b	7.53±0.24 ^{bc}	8.24±0.57 ^c	3.056(0.000)
b	34.30±0.56	34.68±0.65	35.45±1.84	34.40±0.12	33.58±1.39	33.08±0.51	1.976(0.155)

All values are mean±SD(n=5)

^{a-c}Means within the same column by the different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

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

	Garlic juice contents (%)						F(p-value)
	control	0.5	1	2	4	6	
Color	3.27±0.90 ^a	3.44±1.01 ^{ab}	3.56±1.33 ^{ab}	3.67±1.66 ^{ab}	4.67±1.12 ^{bc}	5.11±1.69 ^c	3.064(0.017)
Crack	2.27±0.65 ^a	3.11±0.78 ^{ab}	3.67±1.22 ^b	4.00±1.50 ^b	5.33±1.12 ^c	6.11±0.78 ^c	17.981(0.000)
Garlic taste	1.36±0.67 ^a	1.44±0.53 ^a	1.89±0.78 ^a	2.89±1.36 ^b	3.56±1.13 ^b	4.67±1.32 ^c	15.913(0.000)
Garlic flavor	1.18±0.40 ^a	1.56±0.53 ^a	2.44±0.88 ^b	3.56±1.33 ^c	4.22±0.67 ^c	5.89±0.78 ^d	45.490(0.000)
Brittleness	3.27±1.49 ^a	3.78±0.83 ^a	4.00±1.00 ^a	4.33±1.50 ^{ab}	5.33±0.71 ^b	6.44±0.53 ^c	10.678(0.000)
Overall acceptability	4.00±0.63	4.00±0.87	4.33±1.00	4.78±1.48	3.78±1.09	3.44±1.24	1.658(0.162)

All values are mean±SD(n=20)

^{a-d}Means within the same column by the different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

퍼짐성 지수는 7.51~8.20의 범위로 대조군(10.63)에 비해 유의적으로 감소하였으나 첨가량에 따른 통계적인 유의차는 없었다. 경도는 1% 이상 첨가시에는 1857.92-1695.02 g의 범위로 마늘즙의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소되었다. L값은 마늘즙의 첨가량이 많아질수록 감소되었고, a값은 증가되었으며 b값은 실험군간의 유의적인 차이가 없었다. 쿠키의 표면색에 대한 관능평가 결과 3.44-5.11로 마늘즙의 첨가량이 많아질수록 더 어두워지는 것으로 평가되었으며 마늘 맛은 2% 이상 첨가시, 마늘 향은 1% 이상 첨가시 대조군보다 유의적인 차이로 높게 평가되었다. 전반적인 기호도는 1%와 2% 첨가군에서 대조군보다 높은 선호도를 보였으며, 마늘즙을 첨가한 쿠키 제조시 적정 첨가 농도는 1-2%의 범위인 것으로 판단된다.

참고문헌

- 박흥현, 이영남, 이경희, 김태희. 2004. 마늘의 세계. 효일출판사. 서울. pp 91-94
- American Association of Cereal Chemists: Approved Method of the Am. Assoc. Cereal Chem(Method 10-50D) St. Paul, MN., 1986
- Aren JH. 1991. Dietary energy density on using sugar alcohol as replacement for suagrs. Proceedings of the Nutrition Society 50(2):383-390
- Cao G, Sofic E, Prior RL. 1996. Antioxidant capacity of tea and common vegetables. J Agric Food Chem 44(11):3426-3431
- 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(5):541-549
- Choi SY, Kim HS, Lee SJ, Shon MY, Shin JH, Sung NJ. 2006. Effect of garlic (*Allium sativum L.*) extracts on formation of N-nitrosodimethylamine. J Korean Soc Food Sci Nutr 35(6):677-682
- Chung KS, Kim JY, Kim YG. 2003. Comparison of antibacterial activities of garlic juice and heat-treated garlic juice. Korean J Food Sci Technol 35(3):540-543
- Horie T, Awazu S, Itakura Y, Fuwa T. 1992. Identified diallyl polysulfides from an aged garlic extract which products the membranes from lipid peroxidation. Planta Med 58(5):468-469
- Imai J, Ide N, Nagae S, Moriguchi T, Matsuura H, Itakura Y. 1994. Antioxidant and radical scavenging effects of aged garlic extract and its constituents. Planta Med 60(5):417-420
- Kim DH. 1995. Food chemistry. Tamgudang Press. Seoul. pp 401-417
- Kim HYL, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS. 2002a. Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlies. Korean J Food Sci Technol 34(4):637-641
- Kim HYL, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002b. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. Korean J Food Technol 34(4):642-646
- Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. J East Asian Dietary Life 7(2):159-165
- 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 Journal of Food Preservation 9(3):304-308
- Lee JA, Park GS, Ahn SH. 2002. Comparative of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(2):238-246
- Lee JS, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with black rice flour. Korean J Food Cookery Sci 22(2):193-203
- 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):1-7
- Machizuki E, Yamamoto T, Suzuki S, Nakazawa H. 1996. Electrophoretic identification of garlic and garlic products. J AOAC International 79(6):1466-1470
- Miller RA, Hosoney RC, Morris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. Cereal Chem 74(4):669-671
- Mun SI. 2003. A study of garlic-Yackwa development. 1. Quality characteristics of garlic-Yackwa substituted with different amounts of garlic juice. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(8):1285-1291
- Park BH, Cho HS, 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(1):94-102
- Paula A, Lucca B, Tepper J. 1994. Fat replacers and the functionality of fat in foods. Trends Food Sci Technol 5(1):12-19
- Pinto JT, Rivlin RS. 1999. Garlic and other *Allium* vegetables in cancer prevention. Academic Press. Nut Oncol., Heber D, Blackburn GL, Go VLW(eds), pp 393-403
- Rain RC. 1977. Effect of garlic on serum lipids. - Coagulability and fibrinolytic activity of blood. Am J Clin Nutr 30(9):1380-1381
- Yang SY, Kim SY, Jang KS, Oh DK. 1997. Gas production of chemical leavening agents and effects on textures of cookies. Korean J Food Sci Technol 29(6):1131-1137

(2007년 6월 18일 접수, 2007년 8월 23일 채택)