

마늘 페이스트를 첨가한 쿠키의 품질 특성

최미현¹ · 김지영² · 유승석^{3*}

¹세종대학교 조리외식경영학과 박사과정, ²세종대학교 조리외식경영학과 박사, ³세종대학교 조리외식경영학과 교수

Quality Characteristics of Cookies Made with the Addition of Garlic Paste

Mee-Hyun Choi¹, Ji-Young Kim² and Seung-Seok Yoo^{3*}

¹Ph.D. Student, Dept. of Culinary & Food Service Management, Sejong University, Seoul 05006, Republic of Korea

²Ph.D., Dept. of Culinary & Food Service Management, Sejong University, Seoul 05006, Republic of Korea

³Professor, Dept. of Culinary & Food Service Management, Sejong University, Seoul 05006, Republic of Korea

ABSTRACT

This study was performed to develop garlic paste cookies with a high antioxidant activity and to evaluate the physicochemical properties of the garlic paste and garlic paste cookies. The moisture, pH and total solids content of the garlic paste were 89.56%, 5.77, 12.86%, respectively. The total polyphenol content and DPPH radical scavenging activity of the garlic paste were 26.87 mg/g and 7.54%, respectively. The cookies were made with the addition of six different weight levels of garlic paste viz. 0 g, 5 g, 10 g, 15 g, 20 g, and 25 g. The pH of the cookie dough decreased significantly at all levels of garlic paste greater than the control. The highest dough density was 1.93 g/mL, which occurred in the cookie dough with 25 g of paste. An evaluation of the color parameter showed that the a and b values of the control were lower than that of the cookies to which the garlic paste had been added. The L value of the cookies with the addition of garlic paste was higher than that of the control. The spread factor, leavening rate and loss rate index decreased with increasing weight levels of garlic paste. Among the texture characteristics, hardness and fracturability decreased according to the level of garlic paste addition. The total polyphenol content and DPPH radical scavenging activity increased with increase in addition of garlic paste. The sensory evaluation showed that flavor, taste, and overall acceptability were the highest for the cookies with the addition of 25 g ($p < 0.01$) of garlic paste. However, color, texture, and brittleness showed no significant differences compared to the control. Thus, as per these results, the cookies made with the addition of 25 g garlic paste were seemed to have the best quality.

Key words: garlic, paste, cookie, antioxidant

서 론

마늘(*Allium sativum* L.)은 백합과(Liliaceae) 파속(*Allium*)으로 원산지는 중앙아시아와 지중해 연안으로 알려져 있으며 국내에서는 서산이나 의성, 단양, 무안, 남해, 고흥 등에서 주로 생산되고 있는 작물이다(Kang JR 등 2014). 마늘은 우리나라에서 4대 채소(고추, 마늘, 배추, 무) 중의 하나로 한국의 식생활에서 많이 활용되고 있는 양념채소로써 농촌진흥청의 마늘재배 농업기술잡이에 따르면 세계 1인당 마늘 소비량이 3.3 kg 정도인데 비해 우리나라 국민 1인당 연간 7~8 kg를 소비하고 있으며(Rural Development Administration (RDA) 2018; Kim KH 등 2020), 생리 기능성 성분이 다양하게 함유되어 있는 것으로 알려져 세계적으로 양념, 조미료,

건강보조식품뿐만 아니라, 의약품으로 널리 이용되어 왔다(Hwang CR 등 2013).

마늘의 주요 성분인 alliin은 황(S)을 함유한 아미노산의 일종으로 allinase의 작용에 의해 분해되어 마늘 특유의 자극성 신미성분인 allicin을 생성하게 되고(Stoll A & Seebeck E 2006; Kim JM 등 2010), 이때 생성된 allicin 등의 thiosulfonates 화합물이 항균작용, 노화방지, 항산화, 항암, 항혈전과 콜레스테롤의 저하 작용 등의 약리적 효능을 가지는 것으로 알려져 있다(Kim YP 등 2006; Hwang CR 등 2013). 마늘은 특유의 맛과 향기 성분이 있고 각종 생리적 활성을 지니고 있어 생마늘이나 다진마늘의 형태로 조리시 이용뿐만 아니라 최근 마늘 가공품도 다양해지고 있어 구운마늘, 진액형태, 흑마늘, 조미료용의 건조마늘 등의 형태로 향신료 및 약용으로 많이 이용되고 있다(Kim JM 등 2010). 이러한 마늘을 식품에 첨가하거나 가공할 때는 그 특유의 맛과 향을 적절하게 매운맛과 냄새는 감소시키고 단맛을 증대시키면서 마늘의

* Corresponding author : Seung-Seok Yoo, Tel: +82-2-3408-3824, Fax: +82-2-3408-4313, E-mail: yss2@sejong.ac.kr

생리활성을 유지할 수 있는 소비자가 만족하는 정도의 풍미를 지닌 가공식품을 생산할 수 있는 방법 개발에 대한 연구가 필요하다(Kim JM 등 2010; Choi HJ 등 2017). 마늘의 가공방법에 관한 선행연구로 Kim YD 등(2005)은 마늘을 다양한 열처리를 가한 후 마늘의 성분함량을 분석하였고, Lee SH 등(2016)의 조리방법에 따른 SAC함량 변화에 대한 연구, Jo HL & Surh JH(2016)의 열처리 방법이 다른 마늘의 항산화적 특성과 관련한 연구들이 진행되었으며, 식품으로 사용하기 위한 다양한 방법으로는 마늘 장아찌 숙성 중 텍스처 특성의 변화(Joung AR & Koh MS 1993), 마늘 첨가가 사과잼의 품질 특성에 미치는 영향(Kim KS & Paik SH 1998), 생마늘 및 증숙마늘 분말 첨가 쿠키의 품질 특성(Lee SJ 등 2007), 마늘약과의 개발에 관한 연구(Mun SI 2003) 및 마늘 설기의 재료 배합비에 따른 관능적 텍스처 특성(Lee HG 등 2005) 등이 있다.

현대인의 식생활 패턴이 변화되면서 제과, 제빵 분야의 소비가 증가하고 있으며 한국외식산업경영연구원의 발표에 따르면 소비층인 20~30대에서는 주 2~3회 디저트 전문점을 방문하고 있었으며 이러한 베이커리 시장의 수요 증가만큼 건강한 디저트 메뉴에 대한 사회적 관심 또한 높아지고 있어 건강에 도움이 될 수 있는 천연소재를 이용한 연구도 활발한 상황이다(Korean Food Service Industry Management Institute 2016; Choi JH 2021). 제과류 중 쿠키는 수분함량이 낮아 미생물적인 변패가 적으며 이에 제조가 쉽고 폭넓은 연령층의 기호도가 높아서 수요와 인기가 많은 제품 중의 하나이다(Choi HY 등 2009). 그러나 일반적으로 쿠키는 당과 지방 함량이 높아 열량이 높아지므로 질병유발과 성인병 및 비만 등의 이유로 당과 지방의 함유량이 비교적 높은 쿠키의 소비량이 최근 감소하고 있는 추세이다(Choi HY 2009; Choi YJ & Kim HY 2021). 건강 지향적인 소비생활 패턴에 따라 생리적 기능성을 부여할 수 있는 재료를 활용한 쿠키의 개발은 소비자의 니즈에 따른 제품 개발이 될 것으로 생각된다(Park HY & Ryu HK 2013).

본 연구에서는 다양한 생리활성을 가지는 마늘의 이용률을 높이고자 마늘 페이스트 제조를 통해 마늘 특유의 향과 맛을 장점으로 하는 쿠키 개발 가능성을 알아보고자 하였다. 일반적인 페이스트 첨가 쿠키의 제조방법을 응용 및 보완하여 마늘의 기능성과 풍미를 최대화하기 위해 마늘 페이스트 첨가 시 달걀의 양을 조절하여 쿠키의 물성을 유지하도록 제조하였고, 제조한 쿠키는 마늘 페이스트의 첨가량을 달리하여 품질특성 및 항산화 평가를 통해 품질지표를 제시하고 마늘 페이스트 쿠키의 상품 가능성을 평가하여 우수한 관능적 특성을 갖는 최적의 첨가량을 결정하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

마늘은 2018년 의성 생마늘(Uiseong, Korea)을 죽전 하나로마트에서 구입하여 사용하였으며 페이스트 제조를 위하여 야채 다지기(HR-1393, Philips, China)로 분쇄하여 페이스트를 만들어 사용하였고, 박력분(Qone, Samyang corporation, Korea), 버터(Anchor, New Zealand), 슈가파우더(Samyang corporation, Korea), 달걀(Moguchon, Korea)은 죽전 하나로마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 시료의 제조

1) 마늘 페이스트의 제조

마늘 페이스트 제조 시 마늘을 탈피하여 흐르는 물에 세척한 후 물기를 완전히 제거하여 사용하였다. 준비된 마늘을 1회 50 g 씩 사용하여 필립스 야채 다지기를 이용하였고 10 초 동안 분쇄하여 입자의 형태를 일정하게 완성하였다.

2) 마늘 페이스트를 첨가한 쿠키의 제조

마늘 페이스트를 첨가한 쿠키는 마늘즙을 베이커스 퍼센트 대비 첨가한 쿠키의 품질 특성 연구(Shin JH 등 2007)의 방법을 기반으로 하여 변형한 후 제조하였으며 기본 배합비와 만드는 방법은 Table 1과 같다. 예비 실험결과 마늘 페이스트의 함량이 밀가루 250 g 대비 25 g보다 많아질 경우 수분으로 인해 쿠키 반죽이 묽어져 성형할 수 없는 상태가 되어 최대값을 달걀과 동량으로 결정하였다. 마늘 페이스트를 첨가하지 않고 제조한 쿠키를 대조군으로 하였으며, 마늘 페이스트를 5, 10, 15, 20, 25 g 씩 첨가하여 제조한 쿠키를 실험군으로 하였다. 제조방법으로는 먼저 버터를 믹서기(Kitchen aid, K5SS, USA)에 넣고 30초간 믹싱한 후 슈가파우더를 첨가하여 1분간 1단으로 믹싱한다. 달걀은 3번에 나누어 2단으로 2분씩 믹싱한 후 5, 10, 15, 20, 25 g의 마늘 페이스트를 밀가루와 넣고 1분간 1단으로 믹싱하여 반죽을 완성하였다. 완성된 반죽을 30 × 28 cm로 제작된 쿠키틀에 60 g씩 넓게 편 다음 지름 6 cm의 원형커터로 찍어내었다. 180°C로 예열된 convection oven에서 14분간 구워 실온에서 1 시간 방냉하여 사용하였다.

3. 마늘 페이스트의 이화학적 특성

마늘 페이스트의 수분함량은 AOAC 상압가열건조법(AOAC 1995)에 따라 시료 2 g을 취해 측정하였고 pH 측정은 시료 2 g을 취하여 증류수 18 mL를 가한 뒤 여과지(Whatman No.2)로 여과하여 pH meter(TOA HM-7E, TOA Electrocin

Table 1. Formulas for cookie with various amounts of garlic paste

Ingredients (g)	Samples ¹⁾					
	CON	GPC1	GPC2	GPC3	GPC4	GPC5
Garlic paste	0	5	10	15	20	25
Egg	50	45	40	35	30	25
Flour	250	250	250	250	250	250
Powdered sugar	90	90	90	90	90	90
Butter	125	125	125	125	125	125
Total	515	515	515	515	515	515

¹⁾ CON : Garlic paste 0% added compared to the egg.
 GPC1 : Garlic paste 10% added compared to the egg.
 GPC2 : Garlic paste 20% added compared to the egg.
 GPC3 : Garlic paste 30% added compared to the egg.
 GPC4 : Garlic paste 40% added compared to the egg.
 GPC5 : Garlic paste 50% added compared to the egg.

Ltd, Japan)를 사용하였고, 색도는 색차계(CR-200b, Minolta Co., Japan)를 사용하였으며, 가용성 고형분 측정에는 시료 2 g을 취하여 증류수 18 mL를 가한 뒤 여과하여 그 여과액을 디지털당도계(Model PR-101, Nippon-optical Works Co., Japan)를 사용하였다. Polyphenol 함량은 Dewanto V 등(2002)의 방법에 따라 분석하였고 DPPH radical 소거활성은 Blois MS(1958)의 방법에 준하여 실험하였다.

4. 마늘 페이스트 첨가량에 따른 쿠키의 품질 특성

1) 반죽의 pH 및 밀도

마늘 페이스트를 농도별로 첨가한 쿠키 반죽의 pH 측정은 반죽 5 g을 취하여 증류수 45 mL를 넣고 균질화 하여 여과지로(Whatman No. 2) 여과한 후 상기의 pH meter로 측정한다. 밀도 측정은 50 mL용 메스실린더에 증류수 40 mL를 넣고 정평한 반죽 5 g을 취했을 때 늘어난 물의 부피와 반죽 양의 비(g/mL)로부터 산출하였다.

2) 퍼짐성, 팽창률 및 굽기 손실률

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 쿠키의 직경을 측정기(Mitutoyo, CD-20CPX, Japan)를 이용하여 쿠키 4개의 다른 곳을 측정 후 평균값으로 나타내었고, 두께는 쿠키 6개를 수직으로 쌓은 후 높이를 측정하여 AACC Method 10-50(AACC 2000)의 방법에 따라 3회 반복 측정하여 나타내었다. 쿠키의 팽창률과 손실률은 각각 쿠키의 굽기 전과 구운 후, 대조군 및 마늘 페이스트를 첨가한 실험군의 중량을 측정하여 다음의 계산식과 같이 차이에 대한 비율로 산출하였다.

$$\text{Spread factor (\%)} = \frac{\text{Width of a cookies (mm)}}{\text{Height of cookies (mm)}} \times 100$$

$$\text{Leavening rate (\%)} = \frac{\text{The difference in weight of the sample cookies before and after baking (g)}}{\text{The difference in weight of the control cookie before and after baking (g)}} \times 100$$

$$\text{Loss rate (\%)} = \frac{\text{The difference in weight of the sample cookies before and after baking (g)}}{\text{The weight of one dough before baking (g)}} \times 100$$

3) 수분함량, pH, 색도

수분함량은 AOAC 상압가열건조법(AOAC 1995)에 따라 측정하였다. 시료 2 g을 전자저울로 칭량하여 105℃에서 24 시간 동안 열풍 건조기(DI-0560 Drying oven)로 건조한 뒤 방냉하여 항량이 구해질 때까지 반복하여 측정하였다. pH 측정은 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 희석한 뒤 여과지로(Whatman No.2) 여과하여 pH meter(TOA HM-7E, TOA Electrocin Ltd, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 색도는 색차계(CR-200b, Minolta Co.,

Japan)로 밝기를 나타내는 명도(lightness) L값과 적색도(redness)의 a값, 황색도(yellowness)의 b값으로 나타내었으며 표준백판의 값은 L=94.50, a=0.3032, b=0.3193으로 설정하였다. 모든 시료는 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

4) Texture

조직감은 Texture Analyser(Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)로 측정하였으며, 경도(hardness)와 부서짐성(fracturability)을 측정하였다. 기기조건은 table speed 60 mm/min, 진입 깊이 60%, 최대응력 10 kg로 설정하여 5회 반복하여 평균값을 사용하였다.

5) 총 폴리페놀 함량과 DPPH Radical 소거활성

Polyphenol 함량은 Dewanto V 등(2002)의 방법에 따라 분석하였다. 시료 0.1 mL에 2% 탄산나트륨(sodium carbonate) 2 mL와 50% Folin-Ciocalteu reagent 0.1 mL를 차례로 혼합한 후 720 nm에서 흡광도를 측정하여, 표준 곡선은 gallic acid(Sigma-Aldrich Co., USA)를 사용하여 값을 나타내었다. DPPH radical 소거활성은 Blois MS(1958)의 방법에 의하여 실험하였다. 시료 0.2 mL와 0.4 mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl) 용액 0.8 mL를 취한 후, 혼합하여 10분간 암소에서 방치한 다음 525 nm에서 흡광도를 측정하였으며 아래와 같은 계산식에 의해 항산화능을 구하였다.

$$\text{전자공여능(\%)} = 100 - [(O.D. \text{ of sample} / O.D. \text{ of control}) \times 100]$$

5. 마늘 페이스트 쿠키의 기호도 검사

마늘 페이스트 첨가 쿠키의 기호도 조사는 베이커리 제품 구매 고객 일반인 40명(남성 17명, 여성 23명, 20대 22.5%, 30대 55%, 40대 이상 22.5%)을 대상으로 하였다. 평가 척도는 9 point hedonic scale을 이용하여 색상(color), 향(aroma), 맛(taste), 질감(texture), 부서짐(brittleness), 전반적인 기호도(overall acceptance)를 극도로 싫어한다(extremely dislike), 극도로 좋아한다(extremely like)까지의 점수에 평가하도록 하

였다. 6가지의 시료는 난수표에 제시하였고, 전반적인 기호도 평가는 눈으로 먼저 보고 코로 향을 맡게 한 후 입으로 맛을 느낀 다음 실시하였다. 각각의 시료를 평가하기 위해 생수로 입안을 헹귀 참여하도록 하였다.

6. 통계처리

실험결과는 SPSS(Statistics package for the social science, Ver. 18.0 for Window, USA) Program을 활용하여 일원배치 분산분석(ANOVA)으로 통계처리 하였다. 실험은 3회 반복하여 평균과 표준편차를 구하였고, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan test로 사후검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 마늘 페이스트의 이화학적 특성

본 실험에 사용된 마늘 페이스트의 이화학적 특성을 분석한 결과 Table 2와 같았다. 마늘 페이스트의 수분함량은 89.56%, pH는 5.77로 약산성을 띠고 있는 것으로 나타났으며 가용성 고형분은 12.86 Brix%로 나타났다. 색도를 측정된 결과 밝기를 나타내는 L값은 55.34, 적색도를 나타내는 a값은 1.15, 황색도를 나타내는 b값은 12.57로 나타났다. 마늘의 총 폴리페놀 함량은 26.87 mg/g이었으며, DPPH radical 소거활성은 0.01%일 때 7.54%로 나타났다. 마늘 페이스트의 수분함량과 pH는 쿠키의 반죽과 쿠키의 상품성, 텍스처 등에 영향을 미칠것으로 보이며, 마늘 페이스트의 색도 또한 b값에 영향을 미쳐 쿠키의 색도에 차이가 있을 것으로 보인다. 항산화성분에 있어서 마늘 페이스트의 polyphenol 및 DPPH radical 함량 모두 높은 결과 값을 보이고 있어 쿠키의 항산화성에 있어서도 우수한 역할을 할 것으로 생각된다.

2. 마늘 페이스트 첨가량에 따른 쿠키의 품질 특성

1) 마늘 페이스트 첨가 반죽의 pH 및 밀도

마늘 페이스트를 첨가한 쿠키 반죽의 pH와 밀도 측정 결과 Table 3과 같다. pH의 경우 마늘 페이스트를 첨가하지 않은 control은 6.47로 나타났으며 마늘 페이스트를 함유한 반

Table 2. The physicochemical properties of garlic paste

Samples	Moisture content	pH	Brix (%)	Hunter's color value			Total polyphenol content (GAE mg/g)	DPPH radical scavenging activity (%; 0.01%)
				L	a	b		
Garlic paste	89.56±0.05 ¹⁾	5.77±0.01	12.86±0.09	55.34±1.04 ¹⁾	1.15±0.17	12.57±0.33	26.87±1.24	7.54±0.69

¹⁾ Mean±S.D.

Table 3. pH and density of cookies dough with garlic paste

Samples ¹⁾	pH	Density (g/mL)
Control	6.47±0.06 ^{2)a3)}	1.73±0.06
GPC1	6.33±0.06 ^b	1.80±0.10
GPC2	6.13±0.06 ^c	1.83±0.15
GPC3	6.17±0.06 ^c	1.87±0.06
GPC4	5.93±0.06 ^d	1.87±0.15
GPC5	5.80±0.00 ^e	1.93±0.06
<i>F</i> -value	65.480 ^{***4)}	1.250 ^{NS5)}

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Different superscripts within a column (^{a~e}) indicate significant differences by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

⁴⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

⁵⁾ NS: Not significant.

죽의 경우 5.80~6.33의 범위를 나타내며 마늘 페이스트 첨가량이 증가할수록 pH는 낮아지는 경향을 보여 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$). 마늘 페이스트의 pH가 5.77이었으므로 첨가량이 증가할수록 pH가 영향을 받아 감소한 것으로 판단된다. 이러한 결과는 다진 마늘을 첨가한 Kim HY 등 (2002)의 보고와 일치하였다.

마늘 페이스트 쿠키 반죽의 밀도를 측정된 결과 control의 경우 1.73 g/mL로 나타났으며 마늘 페이스트 5 g을 첨가한 쿠키 반죽의 경우 1.80 g/mL로 다소 높아졌으며 마늘 페이스트의 함량이 높아질수록 밀도는 높아져 25 g을 첨가한 반죽

의 경우 1.93 g/mL로 증가하는 경향이었으나 유의적인 차이는 없었다. 밀도는 반죽의 팽창정도를 나타내며 쿠키의 상품성에 있어서 향과 색에 영향을 미칠 수 있는 중요한 평가 지표이다(Cho HS 등 2006). 밀도가 낮을 경우 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소하고 밀도가 높으면 쿠키가 쉽게 부서져 상품성을 떨어트릴 수 있다. 이는 밀가루의 종류와 흡수율, 베이킹 온도와 시간, 유지의 종류나 반죽의 혼합 방법 등 다양한 요인에 따라 달라진다(Koh WB & Noh WS 1997). 마늘즙을 첨가한 쿠키의 선행연구에 따르면 반죽의 밀도는 무첨가군에서 1.12 g/mL로 나타났으며, 첨가군에서는 1.09~1.23 g/mL의 값을 나타내 첨가량에 따라 유의적인 차이를 나타내지 않아 본 연구와 일치하는 경향이었다(Shin JH 등 2007).

2) 마늘 페이스트 쿠키의 수분함량 및 색도

마늘 페이스트를 0, 5, 10, 15, 20, 25 g씩 첨가한 쿠키를 제조한 후 수분함량 및 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 마늘 페이스트 쿠키 수분함량의 경우 페이스트를 함유하지 않은 control이 8.01%로 나타났으며 마늘 페이스트를 5 g 첨가한 GPC1은 7.93%로 다소 낮아졌으며 마늘 페이스트의 첨가량이 증가할수록 수분함량은 낮아져 25 g을 첨가한 GPC5는 7.25%로 나타나 시료간에 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.001$). 반면 Kim JM 등(2010)의 선행연구에서는 마늘 페이스트를 첨가해 쿠키를 제조하였고 마늘 페이스트 첨가량이 많아질수록 수분함량이 증가하여 본 연구와 상반되는 결과를 보였는데, 선행 연구의 경우 마늘 페이스트의 함량을 베이커스 퍼센트 대비 10%, 20%, 30%, 35%를 첨가하였으며 마늘 페이스트의 함량 증가에 따라 설탕의 함유량을 줄였기 때문에 보이며, 본 연구에서는 전체적인 물성유지를 위하

Table 4. Moisture and color' values of cookies with garlic paste

Samples ¹⁾	Moisture content (%)	Hunter's color value		
		Lightness (L)	Redness (a)	Yellowness (b)
Control	8.01±0.02 ^{2)a3)}	82.14±0.78 ^a	-3.32±0.09 ^c	29.75±0.34 ^c
GPC1	7.93±0.08 ^a	80.98±0.42 ^{ab}	-2.63±0.27 ^{bc}	30.42±0.62 ^{bc}
GPC2	7.74±0.18 ^b	80.82±1.55 ^{ab}	-2.25±0.29 ^{ab}	31.07±1.49 ^{bc}
GPC3	7.63±0.08 ^b	79.81±1.52 ^b	-2.22±0.04 ^{ab}	31.64±0.94 ^{ab}
GPC4	7.32±0.03 ^c	79.13±0.30 ^b	-1.70±0.97 ^a	33.19±0.15 ^a
GPC5	7.25±0.11 ^c	79.06±0.56 ^b	-1.65±0.29 ^a	33.23±0.86 ^a
<i>F</i> -value	29.464 ^{***4)}	4.418 [*]	5.855 ^{**}	8.472 ^{**}

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Different superscripts within a column (^{a~c}) indicate significant differences by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

⁴⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

여 마늘 페이스트의 함량을 증가시키면서 계란의 함량을 줄였기 때문에 반대 결과를 보인 것으로 판단된다. Yoo SS & Jeong HC(2011)에 따르면 첨가되는 유지의 종류에 따라 반죽에 유동성이 생겨 퍼짐현상이 일어나 수분함량에 영향을 미칠 수 있다고 하였으며, 베이킹 온도(Hwang ES & Moon SJ 2022)와 베이킹 시간(Hwang ES & Lee SA 2021)에 따라서도 차이가 나며 쿠키의 수분함량은 저장기간과 텍스처에 영향을 줄 것으로 보인다.

마늘 페이스트를 첨가해서 제조한 쿠키의 색도를 측정할 결과 색의 밝기를 나타내는 L값은 마늘 페이스트 첨가량이 높을수록 감소하는 경향이었으며($p < 0.05$), 적색도를 나타내는 a값에서는 증가하는 경향이었고($p < 0.01$) 황색도를 나타내는 b값 또한 증가하는 경향이었다($p < 0.01$). 이는 마늘 페이스트를 첨가한 쿠키의 연구(Kim JM 등 2010)와 마늘즙을 첨가한 쿠키(Shin JH 등 2007)에서도 같은 결과를 보였다. 그러나 본 연구에서 쿠키의 L값이 높은 편으로 나타났는데 이러한 결과는 쿠키의 베이킹 조건시 가열시간과 온도의 차이 및 마늘에 함유되어 있는 당 함량의 차이로 판단된다(Hwang ES & Lee SA 2021; Hwang ES & Moon SJ 2022). 쿠키의 색도는 베이킹 온도와 시간에 따른 당에 의한 비효소적 Maillard 반응과 Caramelization 반응에 의해 영향을 받으며 첨가된 부재료에 따라서 차이를 보인다고 보고하였다(Kim HY 등 2002).

3) 마늘 페이스트 쿠키의 퍼짐성, 팽창률 및 굽기 손실을

마늘 페이스트의 첨가비율을 달리하여 제조한 마늘 페이스트 쿠키의 퍼짐성, 팽창률 및 굽기 손실을 측정할 결과는 Table 5와 같다. 쿠키의 퍼짐성은 15.93~17.47%로 나타났으며 마늘 페이스트의 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 유의적으로 감소하였다($p < 0.001$). 쿠키의 퍼짐성은 굽는 과정에서 반죽의 직경이 증가하고 두께가 감소하는 현상을 말하며 이는 반죽의 수분함량, 재료 배합비, 설탕과 밀가루의 종류 등 다양한 영향을 받을 수 있으며(Koh WB & Noh WS 1997), 열을 가하는 과정에서 반죽의 팽창이 시작되며 반죽 내 단백질이 글루텐의 유리 전이로 지속적 상태가 되어 반죽의 유동이 완료될 때까지 지속된다(Kim GS & Park GS 2008). 또한 반죽에 함유된 수분의 함유량이 높을 경우 베이킹 과정 중 오븐 온도의 영향으로 수분 증발이 이루어져 퍼짐성이 감소된다고 보고되어 있다(Miller RA 등 1997). 마늘즙 쿠키(Shin JH 등 2007)의 연구보고에 따르면 마늘즙의 함유량을 높일수록 쿠키의 퍼짐성이 낮아져 본 연구와 일치하는 경향을 보였으며 본 연구에서 제조된 마늘 페이스트 쿠키는 다른 분말 쿠키에 비해 주재료 자체가 높은 수분함량을 가지고 있으므로 마늘에 함유된 수분의 영향으로 반죽내의

Table 5. Spread factor, leavening rate and loss rate of cookies prepared with garlic paste

Samples ¹⁾	Spread factor (%)	Leavening rate (%)	Loss rate (%)
Control	17.47±0.20 ^a	100.00±0.00 ^a	6.36±0.34 ^{2)a3)}
GPC1	17.44±0.19 ^a	66.25±3.19 ^b	4.40±0.58 ^b
GPC2	16.99±0.19 ^b	39.00±2.76 ^c	2.41±0.47 ^c
GPC3	16.88±0.31 ^b	34.82±1.18 ^d	2.14±0.70 ^c
GPC4	16.36±0.00 ^c	32.87±2.43 ^d	1.87±0.79 ^c
GPC5	15.93±0.17 ^d	25.54±1.57 ^e	1.66±0.43 ^c
F-value	27.194 ^{***}	872.706 ^{***}	52.257 ^{***4)}

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ Different superscripts within a column (^{a~d}) indicate significant differences by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

⁴⁾ ^{***} $p < 0.001$.

수분량이 증가되어 굽기 과정 중에서 퍼짐성이 작아진 것으로 판단된다.

쿠키의 팽창률은 마늘 페이스트 함량이 증가할수록 낮아지는 경향이었으며 특히 마늘 페이스트 5 g을 첨가한 GPC1은 66.25%로 나타났으나 마늘 페이스트 25 g을 첨가한 GPC5는 25.54%로 약 3배 이상 감소함을 확인하였다($p < 0.001$). Lim JM 등(2013)의 보고에 따르면 황기 주박으로 쿠키를 만든 결과 팽창률이 주박을 첨가하지 않은 대조군에 비해 높게 나타나 본 연구와 반대의 결과를 보였으나 이는 부재료인 주박 분말의 수분함량(4.11%)이 밀가루의 수분함량(10.05%)보다 낮아 쿠키의 품질에 영향을 주었다고 보고하여 첨가된 재료의 차이를 확인하였다.

쿠키의 굽기 손실률은 마늘 페이스트를 첨가하지 않은 control이 6.36%로 나타났으며 마늘 페이스트 함량이 높아질수록 손실률이 낮아져 마늘 페이스트 25 g을 첨가한 쿠키의 경우 1.66%로 나타났으며 전체적으로 굽기 손실률은 낮아지는 경향이었던($p < 0.001$). 이러한 결과는 마늘 페이스트 첨가량이 증가함에 따라 페이스트와 쿠키 반죽의 상호 작용 때문에 형성되는 결합의 양이 증가하여 굽기 과정 중 수분 손실이 감소하였기 때문이며 더덕 분말 쿠키(Song JH & Lee JH 2014), 솔잎 쿠키(Choi HY 2009) 등의 결과와 일치하였다.

본 연구에서는 일반 분말 첨가 쿠키와는 달리 수분함량이 높은 마늘 페이스트를 사용하였으며 쿠키의 물성유지를 위하여 계란의 함량을 조절하였다. 따라서 분말의 양을 조절하는 쿠키 논문과는 다른 경향을 나타내었으며 기호도와 기능성이 높은 천연 식재료를 페이스트로 제조하여 쿠키에 첨가

시 쿠키 물성 조절을 위해 계란의 함량을 조절하는 방법이 적절한 것으로 판단된다.

4) 마늘 페이스트 쿠키의 Texture

마늘 페이스트의 첨가비율을 달리하여 제조한 마늘 페이스트 쿠키의 Texture를 측정한 결과는 Table 6과 같다. 마늘 페이스트를 첨가하지 않은 control의 경도(hardness)는 2,603.67 g/cm²로 가장 높게 나타났으며 마늘 페이스트의 함량이 높아지면서 경도는 낮아지는 경향으로 GPC5에서 가장 낮게 나타났다($p<0.01$). 쿠키의 경도는 첨가되는 부재료에 따라 달라질 수 있는데 부재료의 수분함량이 적을 경우와 부재료의 첨가량이 많을 경우에는 반죽의 밀도가 낮아져 경도가 높아지는 것으로 알려져 있다(Kwon GH 등 2021). 본 연구에서 마늘 페이스트 쿠키 반죽의 경우 첨가량이 높아짐에 따라 밀도가 높아졌으며 쿠키로 구운 뒤 경도는 낮아지는 결과를 보여 마늘 페이스트의 첨가량이 증가함에 따라 반죽내 수분함량이 증가하여 쿠키의 경도가 낮아진 것으로 판단된다. 깨짐성(fracturability)은 마늘 페이스트를 첨가하지 않은 control에서 2,009.00 g/cm²로 나타났으며 첨가량이 증가할수록 깨짐성은 낮아져($p<0.001$) 경도와 유사한 결과를 보였으며 Adair M 등(2001)의 연구와 일치하는 결과를 보였다. 달걀은 쿠키 반죽 시 기포성, 유화성으로 반죽이 안정적으로 유지되는 작용을 하는데(Lee KA 등 2002) 본 연구에서는 마늘 페이스트의 수분함량으로 인해 반죽의 유화와 수분이 유지되는 지점까지 달걀 함량을 줄였기 때문에 마늘페이스트 첨가량이 증가함에 따라 밀도가 높아졌으며 쿠키의 경도와 깨짐성이 낮아지는 결과를 보인 것으로 판단된다.

Table 6. Texture of cookies prepared with garlic paste

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Fracturability (g/cm ²)
Control	2,603.67±256.83 ^{2)a3)}	2,009.00±50.74 ^a
GPC1	2,255.33±69.62 ^b	1,848.00±100.13 ^{ab}
GPC2	2,155.00±74.30 ^{bc}	1,699.33±52.20 ^b
GPC3	2,152.33±103.74 ^{bc}	1,449.00±101.13 ^c
GPC4	2,065.00±130.11 ^{bc}	1,216.67±107.96 ^d
GPC5	1,965.00±115.88 ^c	1,186.00±173.99 ^d
F-value	7.473 ^{**4)}	30.603 ^{***}

1) Refer to the legend in Table 1.

2) Mean±S.D.

3) Different superscripts within a column (^{a~d}) indicate significant differences ($p<0.05$).

4) ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

5) 마늘 페이스트 쿠키의 총 폴리페놀 및 DPPH Radical 소거능 측정

마늘 페이스트 쿠키의 총 폴리페놀 함량과 DPPH radical 소거능을 측정한 결과는 Table 7과 같다. 총 폴리페놀 함량은 gallic acid를 표준물질로 사용하였고 control에서 2.34 mg/g, 마늘 페이스트 첨가군에서 3.73~8.99 mg/g의 함유량을 보여 첨가량이 증가함에 따라 총 폴리페놀 함량도 높아져 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.001$). 채소와 과일에 존재하는 천연항산화제는 인간의 산화 스트레스로부터 보호할 수 있는 식이 항산화제로 관심이 증가하고 있으며 그 중 마늘은 일반적으로 섭취하는 채소 중 총 페놀 화합물이 가장 풍부한 공급원 중 하나로 비타민 B 복합체와 비타민 C, 플라보노이드, 사포닌, 질소화합물, 페놀 화합물 등이 의약 및 생리활성 효능을 향상시키는 수단으로 사용될 수 있다(Chen S 등 2013; Natália MB 등 2016).

마늘 페이스트 쿠키의 DPPH 라디칼 소거활성을 측정한 결과 control은 1.96%로 나타났으며 마늘 페이스트 첨가군에서 4.96~22.08%로 측정되어 첨가량이 증가할수록 DPPH 라디칼 소거활성이 높게 측정되었다($p<0.001$). Jeon MR 등 (2009)은 칼슘이 첨가된 마늘 페이스트로 양갱을 제조하여 DPPH 라디칼 소거활성을 측정한 결과 칼슘이 첨가된 마늘 페이스트 첨가 시 라디칼 소거활성이 높아졌다고 보고하였으며 Shin JH 등(2010)의 연구에서도 대조구에 비해 마늘을 첨가한 간장에서 DPPH 라디칼 소거활성이 높게 측정되어 본 연구와 일치하는 결과를 보였다. 마늘 중에 함유되어 있는 플라보노이드, 페놀화합물을 비롯하여 diallyl sulfide,

Table 7. Total polyphenol content and DPPH radical scavenging activity of cookies prepared with garlic paste

Samples ¹⁾	Total polyphenol content (GAE mg/g)	DPPH radical scavenging activity (%)
Control	2.34±0.01 ²⁾³⁾	1.96±0.38 ^f
GPC1	3.73±0.14 ^e	4.69±0.14 ^e
GPC2	4.71±0.22 ^d	9.97±0.90 ^d
GPC3	5.97±0.11 ^c	14.92±0.59 ^c
GPC4	7.41±0.32 ^b	18.93±0.67 ^b
GPC5	8.99±0.20 ^a	22.08±0.67 ^a
F-value	414.389 ^{***4)}	512.027 ^{***}

1) Refer to the legend in Table 1.

2) Mean±S.D.

3) Different superscripts within a column (^{a~f}) indicate significant differences by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

4) *** $p<0.001$.

diallyl disulfide, diallyl trisulfide, allyl-cystein과 같은 함황 화합물은 마늘의 항산화 기능을 나타내는 주요 물질로 알려져 있다(Nuttakaan L 등 2006). Jeong YS 등(2017)은 폐놀성 물질이 환원력이 크기 때문에 자유라디칼 전자를 공여함으로써 산화작용 방지에 밀접한 관련이 있다고 하였는데 본 연구의 마늘 페이스트에 함유되어 있는 폐놀성 화합물 등에 의해 항산화 활성이 높아지는 것으로 생각된다.

6) 마늘 페이스트 쿠키의 기호도 검사

마늘 페이스트를 첨가하여 제조한 쿠키의 소비자 기호도 조사를 실시하였고 결과는 Table 8과 같다. Color 기호도의 경우 control이 6.68로 나타났으며 마늘 페이스트 첨가한 GPC1과 GPC2에서 6.55로 다소 낮아지는 결과를 보였으나 GPC3, GPC4, GPC5에서는 마늘 페이스트 첨가량이 증가할수록 기호도가 높아져 GPC5에서는 7.18로 가장 높은 색의 기호도를 보였으나 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Flavor 기호도의 경우 control이 6.24로 나타났으며 GPC1은 6.11로 가장 낮은 기호도를 보였으나 GPC2는 6.32로 다소 증가하여 마늘 페이스트 첨가량이 증가할수록 기호도가 높아져 GPC5에서는 7.16으로 가장 높게 나타났다($p<0.01$). Taste 맛의 기호도는 control, GPC1, GPC2, GPC3는 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 GPC4, GPC5에서 기호도가 높아져 GPC5는 7.47로 가장 높았다($p<0.01$). Texture는 입안에서의 감촉과 Brittleness는 부서짐성에 대한 기호도로 전체적으로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전반적인 기호도를 평가한 결과 마늘 페이스트를 첨가하지 않은 control은 6.11로 가장 낮게 나타났으며 마늘 페이스트의 첨가량이 증가함에 따라 전체

적인 기호도도 증가하여 GPC5에서는 7.39로 가장 높은 기호도를 보였다($p<0.01$). 마늘을 활용한 선행연구에서 Cho JR 등(2007)은 마늘 분말을 첨가한 요구르트를 제조하여 소비자 기호도 조사를 실시한 결과 0.2% 첨가한 요구르트는 선호도가 높아졌지만 그 이상의 함량을 첨가한 경우 선호도가 낮아지는 것으로 보고하였으며, Kang MJ 등(2013)은 생마늘과 증숙마늘을 식혜 제조에 첨가하여 전반적인 기호도를 조사한 결과 대조군과 첨가군간에 유의적인 차이가 나타나지 않아 본 연구와 상반되는 결과를 보였다. 그러나 마늘즙을 첨가한 쿠키(Shin JH 등 2007), 증숙 마늘 분말을 첨가한 스펀지케이크(Shin JH 등 2007), 마늘 페이스트를 첨가한 머핀(Kim AJ 등 2010) 연구 등의 경우 마늘의 첨가 농도가 높아질수록 대조군에 비해 기호도가 높아지는 경향으로 본 연구와 일치하였다. 마늘에 함유된 당과 제조 배합에 첨가된 설탕이 베이킹시 가열시간과 온도에 의해 반응한 결과로 생각되며 이를 통해 마늘의 가공형태 및 첨가량, 조리형태 등에 따라 기호도가 달라지는 것을 알 수 있었으며 제과 제품일 경우 밀가루, 설탕 등 쿠키 재료와의 배합비와 조리과정을 통해 마늘 특유의 향에 부정적인 영향을 미치지 않는 것으로 판단되며 마늘 페이스트 쿠키는 건강식품 소재의 활용도와 한국인이 좋아하는 식재료라는 점을 보아 상품개발 가능성이 있는 것으로 분석된다.

요 약

본 연구에서는 다양한 생리활성을 가지는 마늘의 이용률을 높이고자 페이스트 제조를 통해 마늘 특유의 향과 맛을

Table 8. Mean liking ratings of the cookies prepared with garlic paste (N=40)

Samples ¹⁾	Liking					
	Color	Flavor	Taste	Texture	Brittleness	Overall acceptance
Control	6.68±1.28 ²⁾	6.24±1.38 ^{bc4)}	6.18±1.61 ^b	6.55±1.35	6.58±1.37	6.11±1.57 ^c
GPC1	6.55±1.33	6.11±1.20 ^c	6.16±1.39 ^b	6.47±1.35	6.61±1.37	6.21±1.26 ^{bc}
GPC2	6.55±1.22	6.32±1.14 ^{bc}	6.37±1.24 ^b	6.32±1.25	6.39±1.37	6.42±1.15 ^{bc}
GPC3	6.76±1.36	6.63±1.57 ^b	6.74±1.50 ^{ab}	6.61±1.57	6.68±1.63	6.79±1.36 ^{bc}
GPC4	6.89±1.52	7.05±1.72 ^{ab}	7.29±1.83 ^a	6.74±1.87	6.79±1.73	7.13±1.61 ^{bc}
GPC5	7.18±1.66	7.16±2.21 ^a	7.47±2.23 ^a	6.82±2.22	6.76±2.24	7.39±2.13 ^a
F-value	1.004 ^{NS3)}	4.299 ^{**5)}	4.442 ^{**}	0.396 ^{NS}	1.729 ^{NS}	3.495 ^{**}

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ NS: Not significant.

⁴⁾ Different superscripts within a column (^{a~c}) indicate significant differences by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

⁵⁾ ** $p<0.01$.

9-pt hedonic scale (1: Extremely dislike, 9: Extremely like).

장점으로 하는 쿠키를 제조하고자 하였다. 일반적인 페이스 트 첨가 쿠키의 제조방법을 응용 및 보완하여 마늘 페이스 트와 달걀의 양을 조절하여 쿠키의 물성을 유지하였으며 마늘 페이스 트의 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 품질 특성 및 항산화 평가를 통해 품질지표를 제시하고 우수한 기호적 특성을 갖는 최적의 첨가량을 설정하여 마늘 페이스 트 쿠키의 상품 가능성을 평가하고자 하였다.

마늘 페이스 트의 첨가량을 달리해서 쿠키 제조에 사용하였으며 함량은 각각 5, 10, 15, 20, 25 g을 넣었으며 쿠키 반죽을 만든 후 반죽의 pH와 밀도를 측정된 결과 마늘 페이스 트의 첨가량이 많아질수록 pH는 낮아졌으며 밀도는 높아지는 경향을 확인하였다.

마늘 페이스 트를 첨가한 쿠키를 구운 후 쿠키의 수분함량을 측정된 결과 페이스 트 첨가량이 많아질수록 수분함량은 낮아져 유의적인 차이가 있었으며($p < 0.001$) 색도를 측정된 결과 마늘 페이스 트 첨가량이 많아질수록 명도는 낮아지고 적색도와 황색도는 증가하는 경향이였다. 마늘 페이스 트를 첨가한 쿠키의 굽기 손실률은 마늘 페이스 트의 함량이 많아질수록 굽기 손실률이 낮아졌으며 이는 쿠키의 퍼짐성과 팽창률의 결과와도 같은 경향을 보였다. 텍스처 측정결과 마늘 페이스 트 첨가량이 많아질수록 경도와 깨짐성은 낮아지는 경향이였으며 깨짐성이 낮아진 이유는 물성 조절을 위하여 달걀의 양을 조절한 영향으로 판단된다. 마늘 페이스 트 쿠키의 총 폴리페놀 함량은 3.73~8.99 mg/g을 나타내었으며 첨가량이 많아질수록 총 폴리페놀 함량은 높게 나타났으며, DPPH 라디칼 소거활성 역시 마늘 페이스 트의 함량이 증가할수록 소거활성이 높아짐을 알 수 있었다. 마늘 페이스 트 쿠키의 소비자 기호도 조사 결과 전체적인 기호도는 마늘 페이스 트 첨가량이 높아질수록 높은 기호도를 보였다. 따라서 본 연구결과를 통해 마늘 페이스 트를 25 g 첨가한 GPC5 쿠키의 품질 특성 및 소비자 선호도가 가장 좋았으며 이러한 결과를 통해 상품개발의 가능성을 확인하였다.

현재까지 선행연구로는 마늘 특유의 매운맛을 제거하여 제품을 개발하는 연구가 활발하였으나 이번 연구의 기호도 조사 결과를 통해 마늘 페이스 트의 함량이 높은 시료(GPC5)의 선호도가 높은 것으로 보아 마늘의 맛과 향을 장점으로 부각시킬 수 있는 다양한 소재에 적용하여 개발하는 다양한 연구가 필요하다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2019년 제1 저자 최미현의 석사학위논문을 재구성한 것입니다.

REFERENCES

- AACC International (2000) Approved Methods of the AACC. 10th ed. Method 10-50. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.
- Adari M, Knight S, Gates G (2001) Acceptability of peanut butter cookies prepared using mungbean paste as a fat ingredient substitute. *J Am Diet Assoc* 101(4): 467-469.
- AOAC (1995) Official Methods of Analysis. 18th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. pp 125-132.
- Blois MS (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
- Chen S, Shen X, Cheng S, Li P, Du J, Chang Y, Meng H (2013) Evaluation of garlic cultivars for polyphenolic content and antioxidant properties. *PLOS ONE* 8(11): 1-12.
- 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.
- Cho JR, Kim JH, In MJ (2007) Effect of garlic powder on preparation and quality characteristics of yogurt. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 50(1): 8-52.
- Choi HJ, Lim BR, Ha SC, Kwon GS, Kim DW, Joo WH (2017) Physicochemical characteristics and antioxidant activities of freezing pretreated black garlic. *J Life Sci* 27(4): 471-475.
- Choi HY (2009) Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(10): 1414-1421.
- Choi HY, Oh SY, Lee YS (2009) Antioxidant activity and quality characteristics of perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* Hara). *J Korean Food Cookery Sci* 25(5): 521-530.
- Choi JH (2021) Antioxidant activity and quality characteristics of cookies prepared with citrus peels powder. *Culi Sci & Hos Res* 27(8): 77-86.
- Choi YJ, Kim HY (2021) Physicochemical and sensory characteristics of sugar-reduced green tea cookies. *J Korean Soc Food Cult* 36(2): 218-225.
- Dewanto V, Wu X, Adom KK, Liu RH (2002) Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. *J Agric Food Chem* 50: 3010-3014.
- Hwang CR, Sim HJ, Kim GM, Choi KM, Kim JH, Shin JH

- (2013). Optimization of the addition of garlic in cheonggukjang using response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 29(6): 661-669.
- Hwang ES, Lee SA (2021) Quality characteristic, acrylamide content, and antioxidant activity of cookies by baking time. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 50(3): 264-271.
- Hwang ES, Moon SJ (2022) Effects of baking temperatures on the quality characteristic, antioxidant activity, and acrylamide formation of cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 51(1): 38-46.
- Jeon MR, Kim MH, Son CW, Kim MR (2009) Quality characteristics and antioxidant activity of calcium-added garlic yanggaeng. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(2): 195-200.
- Jeong YS, Lee SH, Seong EJ, Cho SM, Song J, Hwang KA, Noh GM, Hwang IK (2017) Effect of aged garlic extract on the antioxidant activities and quality characteristics of yanggaeng. *Korean J Food Nutr* 30(1): 1-8.
- Jo HR, Surh JH (2016) Effects of cooking methods with different heat intensities on antioxidant activity and physicochemical properties of garlic. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 45(12): 1784-1791.
- Joung AR, Koh MS (1993) Changes in the texture property of garlic pickle during aging. *Korean J Food Sci Technol* 25(6): 596-601.
- Kang JR, Kim GM, Hwang CR, Cho KM, Hwang CE, Kim JH, Kim JS, Shin JH (2014) Changes in quality characteristics of soybean paste *doenjang* with addition of garlic during fermentation. *Korean J Food Cook Sci* 30(4): 435-443.
- Kang MJ, Ju JC, Shin JH (2013) Quality characteristics of sikhye prepared with garlic powder and steamed garlic powder. *J Agric & Life Sci* 47(5): 247-255.
- Kim AJ, Joung KH, Shin SM, Lim HJ, Cho JC (2010) Quality characteristics of cookies with garlic paste. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 11(6): 2178-2184.
- Kim AJ, Shin SM, Joung KH, Lim HJ, Cho JC (2010) Quality characteristics of muffins added with garlic paste. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 11(7): 2508-2514.
- Kim GS, Park GS (2008) Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24(3): 468-474.
- 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(4): 637-641.
- Kim JM, Jeon GI, Park EJ (2010) Protective effect of garlic (*Allium sativum* L.) extracts prepared by different processing methods on DNA damage in human leukocytes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(6): 805-812.
- Kim KH, Song KH, Han JH (2020) Consumers' satisfaction, preference, and purchase intention toward black garlic. *KJAE* 61(3): 81-100.
- Kim KS, Paik SH (1998) The effects on quality characteristics resulting from the use of varying amount of garlic as additives in apple jams. *Korean J Soc Food Sci* 14(5): 553-559.
- Kim YD, Seo JS, Kim KJ, Kim KM, Hur CK, Cho IK (2005) Component analysis by different heat treatments of garlic (*Allium sativum* L.). *Korean J Food Presery* 12(2): 161-165.
- Kim YP, Lee GW, Oh HI (2006) Optimization of extraction conditions for garlic oleoresin and changes in the quality characteristics of oleoresin during storage. *Korean J Food Nutr* 19(2): 219-226.
- Koh WB, Noh WS (1997) Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian Soc Diet Life* 7(2): 159-165.
- Korean Food Service Industry Management Institute, KFIM, (2016) A Study on the Domestic and Foreign Dessert Restaurant Market. Korea. pp 68, 113-123.
- Kwon GH, Kim MH, Han YS (2021) Characteristics of cookie quality containing black ginger powder. *Culi Sci & Hos Res* 27(4): 97-105.
- Lee HG, Lee ES, Cha GH (2005) Sensory and mechanical characteristics of maneu-sulgi by different ratio of ingredient. *Korean J Food Cookery Sci* 21(2): 180-189.
- Lee KA, Lee YJ, Yang JS (2002) Effects of irradiated egg white on the quality of angel food cake. *Korean J Food and Cookery Sci* 18(1): 30-33.
- Lee SH, Jeong YS, Hwang KA, Song J, Noh GM, Hwang IG (2016) Effect of cooking methods on S-allyl-L-cysteine content of garlic. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 45(8): 1221-1226.
- Lee SJ, Shin JH, Choi DJ, Kwon OC (2007) Quality characteristics of cookies prepared with fresh and steamed garlic powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(8): 1048-1054.
- Lim JM, Kwon HJ, Yong SE, Choi JH, Lee CH, Kim TJ, Park PS, Choi YH, Kim EM, Park SY (2013) Antioxidant

- activity and quality characteristic of rice wine cakes cookies with different ratio of *Astragalus membranaceus*. Korean J Food Cookery Sci 29(1): 11-18.
- Miller RA, Hosney RE, 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. Korean J Soc Food Sci Nutr 32(8): 1285-1291.
- Natália MB, Spyridon PA, Isabel CFRF (2016) Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre- and post-harvest conditions: A review. Food Chem 211: 41-50.
- Nuttakaan L, Viboon R, Nantaya C, Janusz MG (2006) Quantitative evaluation of the antioxidant properties of garlic and shallot preparations. Nutrition 22: 266-274.
- Park HY, Ryu HK (2013) The quality characteristics and hypoglycemic effect of cookies containing *Helianthus tuberosus* powder. Korean J Community Living Sci 24(2): 233- 241.
- Rural Development Administration [RDA] (2018) Guide to Garlic Cultivation Agricultural Technology. Korea. pp 10-23.
- Shin JH, Choi DJ, Kwen OC (2007) The quality characteristics of sponge cake with added steamed garlic powder. Korean J Food Cookery Sci 23(5): 696-702.
- Shin JH, Kang MJ, Yang SM, Lee SJ, Ryu JH, Kim RJ, Sung NJ (2010) Comparison of physicochemical properties and antioxidant activities of Korean traditional kanjang and garlic added kanjang. J Agric Life Sci 44(2): 39-48.
- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC (2007) Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. Korean J Food Cookery Sci 23(5): 609-614.
- Song JH, Lee JH (2014) The quality and antioxidant properties of cookies containing *condonopsis lanceolata* powder. Korean J Food Sci Tehcnol 16(1): 51-55.
- Stoll A, Seebeck E (2006) Chemical investigations on alliin, the specific principle of garlic. Adv Enzymol Relat Subi Biochem 1951(11): 377-400.
- Yoo SS, Jeong HC (2011) Quality characteristics of cookies different with various fat. J East Asian Soc Dietary Life 21(6): 905-910.

Date Received	Aug. 11, 2022
Date Revised	Oct. 20, 2022
Date Accepted	Oct. 21, 2022