

흑마늘 가루를 첨가한 제빵의 품질 특성

김정훈¹⁾ · 이명호²⁾ · 이상아³⁾ · 최영심[¶]

한성대학교 호텔관광외식경영학과¹⁾, 신홍대학 호텔조리과²⁾

세경대학 호텔조리과³⁾, 우송정보대학 식품영양조리과[¶]

Quality Characteristics of Pan Bread Added with Black Garlic Flour

Jung-Hoon Kim¹⁾, Myung-Ho Lee²⁾, Sang-Ah Lee³⁾, Young-Sim Choi[¶]

Dept. of Hotel, Tourism and Restaurant Management, Hansung University¹⁾

Dept. of Hotel Culinary Arts, Shinheung College²⁾

Dept. of Hotel Culinary Arts, Saekyung College³⁾

Dept. of Faculty of Food Nutrition and Cookery, Woosong Information College[¶]

Abstract

This study examines physiochemical characteristics of functional bread with black garlic flour added such as its content, texture, sensory test and quality properties. The loaf volume and weight of black garlic flour-added pan bread showed that for the control, the loaf volume was the greatest, and the more the black garlic flour content increased, the smaller the loaf volume became. The change of crust chromaticity showed that the L value decreased significantly, and crust chromaticity thickened, and as the black garlic flour content increased, a value and b value decreased. The characteristics of texture showed that the hardness and chewiness decreased as the black garlic flour content increased, and gumminess increased significantly while there was no significant difference in cohesiveness. The flavor, taste and texture of pan bread with black garlic flour content didn't showed a significant difference with the control. Consequently, the black garlic flour-added wheat flour was no significant difference with the control up to 3% black garlic flour-added wheat flour, which can be used as a product.

Key words: black garlic, pan bread, breadmaking, texture, sensory.

I. 서 론

20세기 후반 경제성장과 국민소득의 증가로 인해 생활수준을 향상시켰고, 또한 급 변화하는 식생활 문화와 여성의 사회 진출, 서구화 경향으로 인해 우리나라에서도 제과제빵의 소비가 증가하고 있으며, 빵은 우리의 생활 속에 널리 보급되었을 뿐 아니라 매우 친숙한 식생활의 한 패턴으로 잡아가고 있다(Kim JS & Park JS 2002; 송은주

등 1997). 또한 빵 소비의 성향은 간식으로 선택했던 과거의 빵 소비 성향에서 점차 변해 주식으로 선택하는 성향으로 늘어나고 있으며, 각종 건강정보의 영향으로 인해 맛 위주의 선택에서 벗어나 기능성 제품이나 건강개선 제품에 대한 선호도가 커져가고 있다(김승동 1999; 황금희·김형구 1995).

또한 건강에 대한 소비자들의 관심고조와 기존 재료보다 기능성이 첨가된 부재료를 사용한 건강 지향적인 제품과, 식이 조절에 관련하여 저 열량

¶ : 최영심, 042-629-6150, cys0411@daum.net, 대전시 동구 자양동 우송정보대학 식품영양조리과

제품과 기능성을 첨가한 제품에 대한 선호가 점점 증가하고 있는 추세이다(Kim CS & Ching SK 2001; Cho MK & Lee WJ 1996; 권혁련 1995; Petrofsky KE & Hosenev RC 1995; Lee CY et al 1979). 빵에 각종 기능성 원료를 첨가한 연구로는 사물탕을 첨가한 식빵의 품질 특성(Oh HK et al 2007), 산수유 분말의 첨가량에 따른 식빵의 가공 및 관능적 특성에 미치는 영향 연구(Shin JW & Shin GM 2008), 청국장 가루를 첨가한 식빵의 품질 특성(Moon SW & Park SH 2008), 산사 분말 첨가 식빵의 품질 특성(Kim JS & Jeong SH 2007), 김치 분말 첨가(Kim RY et al 2005), 복령 분말을 제빵 제조시 첨가한 연구(Shin GM 2008), 발아콩가루를 첨가한 식빵의 품질 특성(Jung JY et al 2006), 자건통 분말을 첨가한 제빵의 연구(Choi KS & Oh YJ), 탈지 대두분을 첨가한 제빵 특성(Choi YS 2008) 등의 다양한 연구들이 보고되었다.

마늘(*Allium sativum* L.)은 백합과(Liliaceae) 과 속(*Allium*)으로, 식품의 맛과 건강을 증진시키는 대표적인 식품 중 하나이다. 세계 전역에서 재배되고 있는 마늘은 칼슘, 인, 철, 칼륨 등의 무기질과 비타민 A, B₁, B₂, C 및 niacin이 풍부하여 아주 우수한 식품재료로 각광 받고 있다(Moreno et al 2006; Kim HY et al 2002). 이와 같이 마늘이 건강에 유익하다는 것을 많은 사람들이 공감하고 있으나, 생마늘이나 마늘분말은 자극성이 심하여 그대로 섭취하기가 어려운 단점이 있어 우리나라 마늘 소비량의 96%는 음식의 향신료에 이용되고 있다(Cho JR et al 2007).

마늘의 냄새를 제거하기 위한 가장 전통적인 방법은 마늘을 찌거나 굽는 것으로 마늘을 구울 경우 그 풍미가 달콤해지고 자극적인 냄새가 부드러워지며, 동결건조할 경우 생마늘에 비해 풍미가 비교적 온후해지며, 또 다른 가공방법과 비교해 볼 때 기능성 성분의 보유율이 월등히 높다고 알려져 있다(박흥현 등 2004). 최근에는 이러한 마늘의 갈변반응을 이용하여 기능성을 갖춘 새로운 유형의 가공품 개발을 시도하고 있으며, 통마

늘은 고온 항온기에서 일정기간을 숙성시킬 경우 마늘의 자체 성분과 효소 등에 의해 마늘 인편이 내부까지 모두 흑색으로 변화되는데, 이것을 시중에서 “흑마늘”이라 부른다. 특징적으로는 흑갈색을 띄며, 마늘의 매운맛이 감소되는 반면 점도가 높아지고 단맛과 신맛이 조화를 이루며, 생마늘에 비해 풍미가 부드러워 다양한 가공식품을 제조 할 수 있는 소재로 부상하고 있다(성낙주 2008). 대부분 흑마늘 제조사 고유의 등록 특허방법에 따라 제조되고 있는데, 품질 특성이나 기능성에 대한 연구 결과 및 자료는 거의 없는 실정이다. 이렇게 제조된 숙성 흑마늘은 생마늘에 함유된 유효성분이 상승되고, 항산화물질, 폴리페놀 및 베타 글루칸 등 기능성 물질이 다량 함유된 마늘을 섭취할 수 있게 되어서 노화 방지, 육체 피로, 건강 유지와 성인병 등의 질병 예방 및 면역력 증강에 효과적이라 할 수 있다(Naoaki et al 2006; Akiko & Toru 2006; Eikai et al 2001). 흑마늘에 대한 선행연구로는 흑마늘을 첨가한 스핀지 케이크의 품질 특성(이정숙 2008), 흑마늘을 첨가한 파운드 케이크와 쿠키의 품질 특성(이정옥 2009), 숙성 흑마늘 추출액 첨가가 소맥분과 식빵의 물성에 미치는 영향(왕숙자 2009), 시판 흑마늘의 기능성 성분과 생리활성(차지영 2009), 흑마늘 기능성 성분과 생리활성에 관한 연구(최덕주 2008) 등이 있고, 앞으로도 더 많은 연구개발이 이루어질 것이라 사료된다.

따라서 본 연구에서는 기능성 식품이 중요시되고 있는 현대인의 식생활에 도움이 되고자 흑마늘 가루를 첨가한 제빵의 이화학적 특성과 품질 특성을 분석하여 기능성 식품으로의 개발 가능성과 품질 특성의 기초자료로 활용하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 연구에 사용된 재료는 밀가루 강력분(대한제분), 흑마늘 가루((주) 네스코)에서 생산된 것을

사용하였다. 설탕(제일제당), 소금(제일제당), 압착 이스트(제니코), 쇼트닝(웰가), 탈지분유(서울우유)를 시중에서 구입하여 사용하였다. Ascorbic acid는 시약특급(순정화학)을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 일반 성분

수분 함량은 건조법(AACC Method 44-16), 지방 함량은 속실탕 추출법(AACC Method 30-10), 회분 함량은 회화법(AACC Method 08-01), 단백질 함량은 킬달법(AACC Method 46-13), 섬유 함량은 황산분해법(AACC Method 32-10)으로 측정하였다.

2) 호화 특성

밀가루의 점도측정은 Rapid Visco Analyser(RVA, Model 3D, Newport Scientific, Australia)를 이용하여 측정하였다. 시료 3.5 g에 증류수 25.0 mL를 첨가하여 현탁액을 만든 후, 1분당 5°C의 속도로 25°C에서 95°C까지 가열한 다음 다시 1분당 5°C로 95°C에서 50°C까지 냉각하였다. 호화개시온도(Initial pasting temperature), 최고점도(peak viscosity), 최고점도 후에 나타나는 최저점도(hold viscosity), 최고점도에서 최저 점도를 뺀 값인 breakdown과 최종점도(final viscosity), 최종점도에서 최저점도

를 뺀 값인 setback을 조사하였다.

3) 제빵 제조

제빵 제조는 강력밀가루에 흑마늘 가루를 0~8%에서 1% 단위로 첨가하여 혼합한 것을 AACC (10-10B)의 방법에 따라 제조하였으며, 배합비는 <Table 1>과 같다. 제빵시 반죽은 편형 반죽기(National Mfg. Co., Lincoln, NE, USA)를 사용하여 모든 재료를 넣어 4분간 반죽한 후 반으로 분할하여 온도 38°C, 습도 80%로 맞춰놓은 발효기(FP-4, Dae Young Co., Korea)에서 35분간 발효 후, Moulder & Sheeting Roll(National Mfg. Co., Lincoln, NE, USA)을 3/16 inch로 맞추어 1차 편칭을 하여 다시 발효기에서 17분간 발효한 뒤, 2차 편칭 후 8분간 발효하였다. 발효가 끝난 반죽은 Moulder & Sheeting Roll을 이용해 5/16 inch와 3/16 inch를 각각 한 번씩 반죽을 통과시킨 후 성형하여 팬(폭 14 cm; 길이 8 cm; 깊이 6 cm; 내부용적 615 ml)에 넣고 24분간 발효한 후 Reel oven(National Mfg. Co., Lincoln, NE, USA)에서 24분간 구웠다.

4) 비체적 측정

빵의 무게를 측정한 후 부피는 종자치환법으로 측정하였으며, 비체적(cc/g)은 부피를 무게로 나누어 산출하였고, 각각 4회 반복 측정하였다(김기숙 2001).

5) 색도 측정

색도는 색차계(Minolta CR-200, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하였고, 빵을 두께 2 cm로 절단하여 crust color는 빵의 윗면을, crumb color는 빵의 기공이 비슷한 부위를 4회 반복하여 Hunter 값인 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하였고, 이때 사용한 표준색은 L값 96.78, a값 -0.017, b값 1.989의 백색 표준판을 사용하였다.

6) 텍스처 측정

<Table 1> Formula and ingredient specifications of pan bread with black garlic bread

Ingredients	Amounts	
	Flour basis(%)	Weight(g)
Flour	100	200
Water	64	128
Yeast, compressed	8.6	17.2
Sugar	6.0	12.0
Salt	1.5	3.0
Shortening	3.0	6.0
Ascorbic acid	50 ppm	100 ppm
Non fat dry milk	3	6

제조한 pan bread의 텍스처는 빵을 두께 2 cm로 자른 후, Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems Co., Haslemere, England)로 측정하였고, 이 때 사용된 probe는 직경 2.5 cm, 측정 속도는 1.0 mm/sec이었다.

3. 관능검사

관능검사는 식품생물공학과 4학년 20명을 선정하여 실시하였다. 예비훈련을 통해 실험목적을 설명하고 각 특성치에 대해 개념을 확립시킨 후 관능 요원이 측정 능력의 재현성이 인정될 때까지 계속하여 반복 훈련시킨 후 검사에 응하도록 하였다. 이때 9점 척도법을 이용하여 빵의 외관특성과 내부특성인 부피(1점: 대단히 작다↔9점: 대단히 크다), 색상(1점: 대단히 어둡다↔9점: 대단히 밝다), 기공(1점: 대단히 불균일하다↔9점: 대단히 균일하다), 향, 맛, 텍스처 및 종합적인 기호도는 대단히 싫어한다: 1점, 대단히 좋아한다: 9점으로 나타내었다.

4. 통계 분석

통계분석 SPSS(statistical package for the social science) for Windows(ver. 14.0) 통계 package를 이용하여 각각 4회 반복 실시한 결과로 Duncan's multiple range값과 상관관계를 구하여 각 측정치들 간의 관계를 검토하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반 성분

본 실험에 사용된 공시시료인 시판용 강력밀가루와 흑마늘 가루의 일반성분 분석 결과는 <Table

2>에 나타난 바와 같다. 수분 함량은 강력밀가루 13.6%, 흑마늘 가루 3.6%로 강력밀가루보다 흑마늘 가루가 수분 함량이 낮은 결과를 보였다. 단백질 함량은 강력밀가루 12.6%, 흑마늘 가루가 7.4%를 나타냈으며, 지방 함량은 1.8%, 0.1%로 흑마늘 가루보다 강력밀가루가 높은 수치를 보였다. 탄수화물 함량은 71.4%, 86.6%로 흑마늘 가루보다 낮게 나타나 차이를 보였다. 본 실험에 사용된 밀가루의 회분 함량은 강력밀가루 0.4%, 흑마늘 가루 1.8%로 나타나 흑마늘 가루에서 월등히 높은 수치를 보였다. 유석형(2005)은 밀가루 품질에 영향을 주는 일반 성분으로는 수분, 단백질, 지방질, 회분과 효소 등이 있으며, 특히 단백질 함량은 빵의 부피에 영향을 준다고 보고하였다.

2. 호화 특성

밀은 수확 전 우기나 저장 중 높은 습도에 의해 발아가 일어날 수 있는데, 발아된 밀종은 β -amylase의 높은 활성도가 보이며, 활성도를 측정하는 방법으로 Amylograph 방법이 오랫동안 이용되어 왔으나, 측정시간이 길고 시료량을 많이 필요하다는 단점이 있다. Rapid Visco Analyser(RVA)은 이러한 단점을 보완하여 제작된 것으로 초기에는 밀의 수발아 정도를 측정하기 위하여 개발되어 많이 이용되었으나, 최근에는 밀가루 또는 전분의 호화특성을 측정하는데 이용되고 있다(유석형 2005).

Rapid Visco Analyser(RVA)에 의한 호화 특성은 4회 반복 측정하였으며, 그 결과는 <Table 3>과 같다. 호화개시온도는 대조구에서 66.3%로 흑마늘 가루 첨가한 경우 64.7~68.8℃의 범위로 흑마늘 가루 2% 첨가구까지는 유의적인 차이가 없었으나, 대조구와 비교하여 살펴보면 3% 첨가구부

<Table 2> Chemical composition of wheat and black garlic flours

Flour	Moisture(%)	Protein(%)	Fat(%)	Carbohydrates(%)		Ash(%)
				Non-fibrous	Fiber	
Strong flour	13.6 ^{b1)}	12.6 ^b	1.8 ^b	71.4 ^b	0.2 ^a	0.4 ^a
Black garlic	3.6 ^a	7.4 ^a	0.1 ^a	86.6 ^a	0.5 ^a	1.8 ^b

¹⁾ Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

〈Table 3〉 Changes in rapid visco analyser pasting properties of wheat and black garlic flour blends

Blend ratio(%)	Initial pasting temp.(°C)	Viscosity(RVU)				
		Peak	Hold	Breakdown	Final	Setback
0	66.3±0.45 ^{b1)2)}	155.3±6.40 ^{bc}	110.4±9.52 ^{cd}	44.9±4.59 ^{ab}	170.2±9.17 ^b	59.8±2.63 ^{ab}
1	66.9±0.03 ^{bc}	189.9±5.28 ^f	137.4±5.65 ^f	52.4±2.63 ^d	205.4±6.86 ^c	67.9±3.06 ^d
2	66.9±0.08 ^{bc}	209.6±8.33 ^g	148.6±6.89 ^g	61.0±1.46 ^e	222.3±7.50 ^f	73.6±1.14 ^c
3	64.7±0.52 ^a	176.9±5.14 ^e	125.2±2.40 ^c	51.8±2.97 ^{cd}	189.9±4.80 ^d	64.8±2.73 ^{cd}
4	68.0±1.77 ^{cd}	164.3±1.21 ^d	117.6±2.90 ^{dc}	46.6±1.79 ^{abc}	179.8±1.49 ^c	62.1±1.54 ^{bc}
5	68.8±0.93 ^d	138.2±3.00 ^a	96.0±1.82 ^{ab}	42.2±4.82 ^a	152.8±1.47 ^a	56.8±3.13 ^a
6	67.7±0.06 ^{bcd}	133.4±2.93 ^a	90.9±3.40 ^a	42.4±2.20 ^a	148.1±3.88 ^a	57.1±2.09 ^a
7	67.5±0.91 ^{bcd}	149.0±0.25 ^b	102.5±1.09 ^{bc}	46.5±1.23 ^{abc}	163.3±0.52 ^b	60.8±0.59 ^{ab}
8	68.6±0.83 ^d	158.4±3.07 ^{cd}	110.0±2.07 ^{cd}	48.4±2.92 ^{bcd}	170.6±2.09 ^b	60.6±1.17 ^{ab}

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) The value is mean±SD.

터 유의적인 차이를 보였으며, 4~8% 첨가구간에는 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). 호화개시온도가 높아진다는 것은 빵의 골격이 약화되고 부피가 감소됨을 나타낸다고 하였다(김영숙 2002). Peak viscosity는 대조구의 경우 155.3 RVU를 나타냈으며, 흑마늘 가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였($p<0.05$). 이는 식류 분말을 첨가한 식빵의 품질 특성(신순례 2005), 당귀를 첨가한 식빵의 품질 특성에 관한 연구(김동영 2004)에서는 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 Peak viscosity가 감소한다고 보고하였다. Hold viscosity는 대조구 경우 110.4 RVU를 나타냈으며, 흑마늘 가루 첨가시에는 90.9~148.6 RVU의 범위로 첨가구간에 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$). Breakdown은 대조구에서 44.9 RVU를 나타냈으며, 흑마늘 첨가량 증가함에 따라 유의적인 차이가 있었다. 2% 첨가구에서 가장 큰 값을 나타냈으며, 4~7% 첨가구에서는 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). Final viscosity는 대조구에서 170.2 RVU를 나타냈으며, 흑마늘 가루 첨가시에서 148.1~222.3 RVU의 범위로 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 차이를 보였($p<0.05$). Setback은 대조구에서 59.8 RVU를 나타냈고, 흑마늘 가루 첨가량의 증가함에 따라 유의적인 차이를 보였으며,

대조구와 비교하였을 때 4~8% 첨가구간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$). 본 연구에서는 흑마늘 가루 첨가시 밀가루 글루텐 함량이 감소되고 가스 보유력이 저하되기 때문이며, 대조구에 비해 크게 손색이 없는 건강 기능성의 제품이 가능하리라 사료된다.

3. 흑마늘 가루를 첨가한 제빵의 제조 및 품질 특성

강력밀가루에 흑마늘 가루를 0~8% 수준으로 첨가하여 제조한 후 빵의 부피, 무게, 비체적을 종자치환법으로 측정된 결과는 〈Table 4〉와 같다. 흑마늘 가루를 첨가한 식빵의 부피는 대조구가 815.0 cc로 흑마늘 가루 첨가량에 따라 670.0~800.0 cc의 범위를 보여 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향이 나타났($p<0.05$). 이는 연근(김영숙 2002), 호박(임선영 2005), 당귀(김동영 2004) 등의 부재료를 첨가하여 식빵을 제조했을 때 부피가 감소되었다고 보고되었고, Kim YS 등(1997)의 연구에서는 부피 감소 정도는 부재료의 종류와 첨가량에 따라 차이가 있는데, 그 원인은 글루텐의 희석효과 및 글루텐과 식이 섬유와의 상호작용 때문인 것으로 보고하였다. 무게는 대조구에서 145.9 g 이고, 흑마늘 가루 첨가구에서는 145.1~148.8 g

〈Table 4〉 Changes in volume, weight, and specific loaf volume of pan bread prepared from wheat and black garlic flour blends

Blend ratio(%)	Loaf volume(cc)	Weight(g)	Special loaf volume(cc/g)
0	815.0±31.1 ^{e1)2)}	145.9±0.26 ^a	5.59±0.22 ^c
1	800.0±14.1 ^e	145.8±0.66 ^a	5.49±0.09 ^c
2	762.5±15.0 ^d	145.1±1.31 ^a	5.26±0.13 ^d
3	725.0±17.3 ^c	148.8±2.92 ^b	4.87±0.13 ^c
4	695.0±10.0 ^{bc}	147.1±1.17 ^{ab}	4.72±0.06 ^{bc}
5	692.5±10.0 ^{abc}	145.2±2.02 ^a	4.77±0.08 ^{bc}
6	665.0±17.1 ^{ab}	145.9±0.50 ^a	4.56±0.16 ^{ab}
7	660.0±14.1 ^a	147.8±0.71 ^{ab}	4.47±0.12 ^a
8	670.0±14.1 ^{ab}	147.6±0.21 ^{ab}	4.54±0.09 ^{ab}

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p < 0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) The value is mean±SD.

의 범위로 첨가량이 증가함에 따라 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 비체적은 대조구가 5.59 cc/g이며, 흑마늘 가루 첨가구에서 4.47~5.49 cc/g의 범위로 첨가량의 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 이는 강력분에 밀배아 분말을 첨가한 식빵을 연구한 김래영(2001)의 연구에서도 밀배아 첨가량이 증가할수록 비체적이 감소한다는 연구 결과와 유사한 결과를 보였다. 비체적이 큰 빵일수록 더 가볍고 팽창되어서 부드러운 반면에 비체적이 작은 빵은 기공이 조밀하며 딱딱한 빵임을 나타내고 있다(김성곤 등 1999).

4. 색도

제빵에서 색도는 pH, 당의 종류, 부재료의 종류와 온도에 많은 영향을 받는데, 강력밀가루에 흑마늘 가루를 0~8% 수준으로 첨가하여 제조한 제빵의 crust color와 crumb color를 측정된 결과는 〈Table 5〉와 같다. 명도(lightness)를 나타내는 L값은 대조구가 44.0이고, 흑마늘 가루를 첨가한 경우는 32.7~41.1의 범위로 첨가량이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 대조구가 가장 밝았고, 흑마늘 가루 첨가량이 증가할수록 짙어지는 것을 알 수 있었다. 이는 흑마늘 가루를 첨가한 스펀지 케이크 연구(이정숙 2008),

강력분에 당귀를 첨가한 식빵의 품질 특성에 관한 연구(김동영 2004), 클로렐라·홍삼·오징어 먹물을 첨가한 식빵의 품질 특성(남미경 2006)에서 첨가량이 증가할수록 감소한다고 보고한 연구결과와 유사한 경향을 보였다. 적색(redness)을 나타내는 a값의 경우 대조구가 13.0으로 가장 큰 값을 보였으며, 흑마늘 가루 첨가시에는 8.2~11.9범위로 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 황색(yellowness)을 나타내는 b값은 대조구에서 41.3의 값을 보였고, 흑마늘 가루 첨가구에서는 26.0~37.6의 범위로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 또한 흑마늘 가루 5~8% 첨가구간에는 명도의 L값과 적색의 a값 및 황색의 b값의 경우 유의적인 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). 따라서 식빵의 crust color가 흑마늘 가루 첨가량이 증가함에 따라 어두워지는 경향을 보였는데, 이는 흑마늘의 색이 강력밀가루보다 더 어두운 색을 나타내기 때문인 것으로 사료된다. 이는 강력분에 밀배아 분말 첨가가 식빵의 품질 특성에 미치는 영향(김래영 2001)과 연근 분말 첨가가 식빵의 품질에 미치는 영향(김영숙 2001)의 연구에서 첨가량이 증가할수록 감소한다고 보고한 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

Crumb color를 측정된 결과, 명도(lightness)를

〈Table 5〉 Changes in crust color and crumb color of pan bread prepared from wheat and black garlic flour blends

	Blend ratio(%)	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Crust	0	44.0±2.69 ^{d1)2)}	13.0±0.72 ^d	41.3±2.74 ^c
	1	41.1±3.26 ^c	11.9±0.65 ^c	37.6±3.54 ^d
	2	40.1±1.85 ^c	11.6±0.44 ^c	36.2±2.05 ^{cd}
	3	39.3±3.13 ^{bc}	11.1±0.93 ^{bc}	34.8±3.73 ^{bc}
	4	37.4±1.61 ^b	10.5±1.05 ^b	32.7±2.13 ^b
	5	34.0±2.11 ^a	9.0±0.75 ^a	27.9±3.06 ^a
	6	33.4±0.93 ^a	8.4±0.20 ^a	27.5±1.41 ^a
	7	32.7±0.65 ^a	8.2±0.46 ^a	27.0±0.97 ^a
	8	32.2±1.14 ^a	7.9±0.35 ^a	26.7±0.47 ^a
Crumb	0	71.5±2.20 ^f	-12.4±0.37 ^a	40.3±1.03 ^d
	1	66.6±2.64 ^c	-8.5±0.67 ^b	40.0±1.17 ^{cd}
	2	61.7±1.97 ^d	-5.8±0.54 ^c	39.9±1.16 ^{bcd}
	3	59.3±2.10 ^c	-4.1±0.58 ^d	39.9±1.08 ^{bcd}
	4	54.3±2.06 ^b	-1.7±0.65 ^c	39.9±0.76 ^{bcd}
	5	52.3±2.66 ^b	-1.2±0.51 ^c	38.9±1.81 ^{abc}
	6	52.4±1.59 ^b	-0.4±0.33 ^f	38.6±1.15 ^{ab}
	7	48.4±1.18 ^a	1.5±0.61 ^g	38.1±1.51 ^a
	8	47.2±1.80 ^a	2.9±0.30 ^h	37.8±1.31 ^a

¹⁾ Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

²⁾ The value is mean±SD.

나타내는 L값은 대조구가 71.5이고, 흑마늘 가루를 첨가한 경우 47.2~66.6의 범위로 첨가량이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$). 이는 대조구가 가장 밝았고, 흑마늘 가루 첨가량이 증가함에 따라 명도가 짙어지는 것을 알 수 있는데, 흑마늘의 고유의 검은색 때문인 것으로 여겨진다. 적색(redness)을 나타내는 a값의 경우 대조구가 -12.4이며 흑마늘 가루 첨가시 -8.5~2.9 값의 범위로 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$). 이는 연근 분말 첨가가 식빵의 품질에 미치는 영향(김영숙 2002)과 산수유를 첨가한 식빵의 품질 특성의 연구(신지웅 2004)에서 첨가량이 많을수록 a값이 높게 나타났다고 보고한 연구결과와 유사한 경향을 보였다. 황색(yellowness)을 나타내는 b값은 대조구에서 40.3의 값을 보였고, 흑마늘 가루 1~8% 첨가구에서는 37.8~40.0의 값을 나타내

첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다($p<0.05$).

5. 조직감

강력밀가루에 흑마늘 가루를 0~8% 수준으로 첨가하여 제조한 후 texture의 특성인 hardness(경도), springiness(탄력성), gumminess(점착성), cohesiveness(응집성), chewiness(씹힘성) 등을 측정된 결과는 〈Table 6〉과 같다. Hardness(경도)는 대조구에서 145.2의 값을 보였고, 흑마늘 가루 첨가구에서는 85.0~127.3 값의 범위로 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 나타냈다($p<0.05$). 연근 분말을 첨가한 식빵(김영숙 2001)에서는 hardness(경도)가 증가되었다고 보고되었는데, 본 연구와는 다른 경향을 보여 이는 첨가 재료의 영향으로 사료된다. Springiness(탄력성)는 대조구에서 0.83을 보였고, 흑마늘 가루 첨가구에서는 0.87~0.89의 범위로 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감

〈Table 6〉 Texture profile analysis parameters of pan bread prepared from wheat and black garlic flour blends

Blend ratio(%)	Hardness(g)	Springiness	Gumminess	Cohesiveness	Chewiness
0	145.2±8.05 ^{g1)2)}	0.83±0.04 ^a	45.9±2.23 ^a	0.52±0.01 ^a	67.6±4.04 ^f
1	127.3±7.16 ^f	0.88±0.02 ^b	50.0±1.05 ^b	0.52±0.01 ^a	58.1±3.34 ^e
2	113.1±3.08 ^e	0.89±0.03 ^b	52.8±1.38 ^c	0.52±0.01 ^a	52.6±1.50 ^d
3	107.1±2.77 ^d	0.88±0.02 ^b	54.8±0.92 ^c	0.52±0.00 ^a	50.2±0.82 ^{cd}
4	103.4±1.21 ^d	0.89±0.01 ^b	56.9±0.61 ^d	0.52±0.01 ^a	47.9±0.94 ^c
5	98.0±2.19 ^c	0.89±0.02 ^b	61.8±2.09 ^c	0.52±0.00 ^a	44.9±1.01 ^b
6	95.6±2.12 ^{bc}	0.87±0.01 ^b	67.9±2.73 ^f	0.53±0.00 ^a	42.6±0.49 ^b
7	91.4±1.21 ^b	0.89±0.02 ^b	72.9±3.35 ^e	0.52±0.00 ^a	40.0±2.23 ^a
8	85.0±4.74 ^a	0.87±0.01 ^b	78.2±2.03 ^h	0.52±0.01 ^a	37.8±1.53 ^a

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p < 0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) The value is mean±SD.

소하는 경향을 나타냈다($p < 0.05$). 또한 대조구와 흑마늘 가루 첨가구간에는 유의적인 차이는 있었지만 흑마늘 가루 첨가구간에는 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$). Gumminess(점착성)는 대조구에서 45.9, 흑마늘 가루 첨가구에서는 50.0~78.2의 범위로 흑마늘 가루의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). Cohesiveness(응집성)는 대조구의 값 0.52로 나타났으며, 흑마늘 가루 첨가구에서도 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). 이는 석류 분말을 첨가한 식빵의 품질 특성(신순례 2005)과 산수유를 첨가한 식빵의 품질 특성(신지웅 2004)에 보고된 연구 결과와 유사한 결과를 보였다. Chewiness(씹힘성)는 대조구에서 67.6으로 가장 큰 값을 보였고, 흑마늘 가루 첨가구에서는 37.8~58.1 값의 범위로 나타나 첨가량의 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 또한 흑마늘 가루 5~6%와 7~8%의 경우는 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$).

6. 관능검사

흑마늘 가루 첨가가 제빵의 외관 및 내부 관능 특성에 미치는 영향을 살펴본 결과는 〈Table 7〉과 같다. 부피는 대조구의 경우가 8.0으로 가장 좋게 평가되었고, 흑마늘 가루 8% 첨가구의 경우가 5.7로 가장 낮게 평가되었으며, 흑마늘 가루 첨가

구간에는 홍삼분말 1% 첨가구가 7.6으로 가장 좋게 평가되었으며, 첨가구간에 유의적인 차이를 보였다. 식빵의 Crust 색은 대조구가 7.9로 가장 좋게 평가되었고, 흑마늘 가루 1~8%를 첨가한 경우는 대조구에 비해 유의적으로 감소하는 경향이 있었다. Characteristics는 대조구가 7.5로 가장 높게 평가되었고, 흑마늘 가루를 첨가한 경우 1% 첨가한 경우가 7.0으로 평가되었고, 흑마늘 가루를 8% 첨가한 경우가 4.9로 가장 낮게 평가되었으며, 흑마늘 가루의 첨가량에 따라 특성은 유의적으로 차이가 있는 경향을 보였다. Grain은 대조구가 7.4이고 흑마늘 가루 첨가구에서는 5.8~7.2의 범위로 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 나타냈다($p < 0.05$). 대조구와 흑마늘 가루 첨가구간에 비교하였을 때 흑마늘 가루 3% 첨가구까지는 대조구와 유의적인 차이가 없었고, 흑마늘 가루 4~8% 첨가구간에도 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$). Crumb color에서는 대조구가 7.8로 가장 높게 나타났고, 첨가량이 증가할수록 기호도가 낮아졌다. 이는 색도 측정에서 a값이 증가하기 때문에 crumb color의 관능 평가가 감소하는 것으로 사료된다. 향에서는 대조구가 7.1로 가장 좋게 평가되었으며, 흑마늘 가루를 8% 첨가한 경우가 6.7로 가장 낮게 평가되었으며, 흑마늘 가루를 첨가할수록 향에서 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$).

〈Table 7〉 Scores for external properties and internal properties of pan bread prepared from wheat and black garlic flour blends.

Blend ratio(%)	External properties			Internal properties					Overall acceptability
	Volume	Crust		Grain	Crumb color	Flavor	Taste	Texture	
		Color	Characteristics						
0	8.0±1.3 ^{c1)2)}	7.9±1.1 ^d	7.5±1.1 ^d	7.4±1.4 ^d	7.8±1.5 ^c	7.1±1.3 ^a	7.1±1.1 ^a	7.3±1.1 ^a	7.4±1.0 ^c
1	7.6±1.5 ^c	7.3±1.3 ^d	7.0±1.2 ^d	7.2±1.3 ^{cd}	7.5±0.9 ^{bc}	7.1±1.6 ^a	7.0±1.5 ^a	7.6±1.2 ^a	7.3±0.3 ^c
2	7.3±1.3 ^{bc}	7.1±1.1 ^d	6.7±1.3 ^{cd}	7.2±0.9 ^{cd}	7.3±1.7 ^{abc}	7.0±1.8 ^a	6.9±2.0 ^a	7.5±1.2 ^a	7.1±0.7 ^c
3	7.1±1.1 ^{bc}	7.2±1.1 ^d	6.7±1.2 ^{cd}	7.0±0.9 ^{bcd}	7.3±1.3 ^{abc}	6.9±1.6 ^a	6.9±1.3 ^a	7.3±1.2 ^a	7.0±0.2 ^c
4	7.1±1.3 ^{bc}	6.2±1.2 ^c	5.9±1.4 ^{bc}	6.6±1.2 ^{abc}	7.2±1.1 ^{abc}	6.9±1.3 ^a	6.9±1.5 ^a	7.3±1.3 ^a	6.7±0.2 ^b
5	6.4±1.5 ^{ab}	6.1±1.6 ^{bc}	6.0±1.4 ^{bc}	6.5±1.4 ^{abc}	7.1±1.1 ^{abc}	6.9±1.1 ^a	6.8±1.5 ^a	7.3±1.5 ^a	6.5±0.3 ^b
6	5.9±1.7 ^a	5.3±1.4 ^{ab}	5.3±1.4 ^{ab}	6.1±1.2 ^{ab}	6.7±1.3 ^{ab}	6.8±1.6 ^a	6.6±1.6 ^a	7.1±1.5 ^a	6.1±0.1 ^a
7	5.8±1.8 ^a	5.2±1.6 ^a	5.3±1.1 ^{ab}	6.0±1.4 ^a	6.5±1.5 ^{ab}	6.7±1.0 ^a	6.7±1.9 ^a	7.2±1.5 ^a	6.1±0.2 ^a
8	5.7±1.9 ^a	5.1±1.5 ^a	4.9±1.4 ^a	5.8±1.6 ^a	6.4±1.4 ^a	6.7±1.5 ^a	6.6±1.5 ^a	7.0±1.4 ^a	6.0±0.2 ^a

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) The value is mean±SD.

맛에서는 대조구가 7.1로 가장 좋게 평가되었고, 흑마늘 가루 첨가량이 증가할수록 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$). Texture는 대조구가 7.3로 평가되었고, 흑마늘 1%가 7.6으로 가장 좋게 평가되었다. 흑마늘 가루를 8% 첨가한 경우가 7.0으로 가장 낮게 평가되었으며, 첨가구 간에 감소하였으나 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). 전체적인 기호도는 흑마늘 가루를 첨가한 경우 흑마늘 가루 첨가량이 증가함에 따라 낮게 평가되었으며, 흑마늘 가루 4% 첨가구부터 대조구와 유의적 차이를 보였다($p<0.05$). 이는 흑마늘 가루를 첨가한 제빵의 경우 적정량 이상의 첨가는 오히려 전체적인 기호도를 떨어트리는 것을 알 수 있으며, 제품으로 개발시 흑마늘 가루 3% 까지 대체 사용하는 것이 가능하다고 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 흑마늘 가루를 첨가한 기능성 제품을 개발하기 위하여 흑마늘 가루 첨가량에 따른 반죽의 이화학적 특성, 색도, 텍스처, 관능검사를 살펴본 결과는 다음과 같다. 강력밀가루의 수분 함량은 13.6%, 흑마늘 가루 3.6%로 강력밀

가루보다 흑마늘 가루가 수분 함량이 낮은 결과를 보였다. 단백질 함량은 강력밀가루 12.6%, 흑마늘 가루가 7.4%를 나타냈으며, 지방 함량은 1.8%, 0.1%로 흑마늘 가루보다 강력밀가루가 높은 수치를 보였다. 탄수화물 함량은 71.4%, 86.6%로 흑마늘 가루보다 낮게 나타나 차이를 보였다. 회분 함량은 강력밀가루 0.4%, 흑마늘 가루 1.8%로 나타나 흑마늘 가루에서 월등히 높은 수치를 보였다. RVA에 의한 호화특성은 초기호화온도는 대조구가 66.3℃, 강력분에 흑마늘 가루를 0~8% 첨가한 경우 64.7~68.8℃ 범위로 흑마늘 가루 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 없었다. Peak viscosity는 대조구에서 155.3 RVU, 흑마늘 가루 8% 첨가구가 68.6 RVU로 흑마늘 가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. Hold viscosity, final viscosity, setback은 강력분에 흑마늘 가루를 0~8% 수준으로 첨가한 경우 첨가량이 증가함에 따라 유의적 차이를 보였다. 흑마늘 가루를 첨가한 제빵의 부피 및 무게를 살펴보면 부피는 대조구가 가장 크며, 흑마늘 가루 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 무게는 대조구에서 145.9 g이고, 흑마늘 가루 3%를 첨가한 경우가 148.8 g으로 가장 무거

있으며, 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 색도에서 Crust의 L값은 흑마늘 가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보여 짙어지는 것을 알 수 있었고, a값과 b값의 경우 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. Crumb 색도는 첨가량이 증가함에 따라 L값은 유의적으로 감소하는 경향을 보여 짙어지는 것을 알 수 있었고, 반면 a값은 증가하는 경향을 보였으며, b값의 경우 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 흑마늘 가루를 0~8% 수준으로 첨가하여 제조한 후 texture를 측정된 결과 hardness, chewiness는 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, gumminess은 유의적으로 증가하였고, cohesiveness는 유의적 차이를 보이지 않았다. 또 향, 맛과 texture의 경우 유의적인 차이를 보이지 않았으며 전체적인 기호도의 경우는 흑마늘 가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 낮게 평가되었다. 흑마늘 가루를 첨가함에 따라 전체적인 기호도는 흑마늘 가루 3% 첨가구까지는 대조구와 유의적 차이는 보이지 않았으나, 흑마늘 가루 4% 이상 첨가구에서는 대조구와 유의적 차이를 보여, 제품으로 개발시 흑마늘 가루를 3% 까지 대체 사용 가능할 것으로 사료되었다.

한글초록

본 연구는 흑마늘 가루를 첨가한 제빵의 이화학적 특성으로 색도, 텍스처, 관능검사를 살펴본 것이다. 수분은 흑마늘 가루가 3.6%, 밀가루가 13.6%로 나타나 밀가루보다 흑마늘이 더 낮게 나왔다. Peak viscosity, hold viscosity, final viscosity와 setback viscosity는 흑마늘 가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 흑마늘 가루를 첨가한 부피와 비체적은 대조군의 경우가 가장 큰 값을 보였고, 흑마늘 가루의 첨가량이 증가할수록 부피는 감소하였다. Crust의 색도는 흑마늘 가루의 첨가량이 증가할수록 L값, a값

과 b 값은 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 텍스처 특성은 흑마늘 가루 첨가량이 증가할수록 hardness, springiness와 chewiness은 감소하는 경향을 보였으나 gumminess는 유의적으로 증가하였고 cohesiveness는 유의적인 차이가 없었다. 관능검사에서도 향, 맛과 texture의 경우 유의적인 차이를 보이지 않았으며 전체적인 기호도의 경우는 흑마늘 가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 낮게 평가되었다. 흑마늘 가루를 첨가함에 따라 전체적인 기호도는 흑마늘 가루 3% 첨가구까지는 대조구와 유의적 차이는 보이지 않았으나, 흑마늘 가루 4% 이상 첨가구에서는 대조구와 유의적 차이를 보여, 제품으로 개발시 흑마늘 가루를 3% 까지 대체 사용 가능할 것으로 사료되었다.

참고문헌

권혁련 (1995). 쌀가루와 기타 곡분을 이용한 식빵 및 러스크의 제조방법과 물성에 관한 연구. 성신여자대학교, 16-17, 서울.

김기숙 (2001) 조리방법별 조리과학 실험. 교학연구사, 37-38, 서울.

김동영 (2004). 당귀를 첨가한 식빵의 품질 특성에 관한 연구. 순천대학교, 32-34, 전라도.

김래영 (2001). 밀배아 분말 첨가가 식빵의 품질 특성에 미치는 영향. 순천대학교, 24-28, 전라도.

김영숙 (2002). 연근 분말 첨가가 식빵의 품질에 미치는 영향. 순천대학교, 21-23, 전라도.

김성곤 · 조남지 · 김영호 (1999). 제과제빵 과학. 비엔시월드, 215, 서울.

김승동 (1999). 현대 인간 건강식품사. 학문사, 335-337, 서울.

남미경 (2006). 클로렐라 · 홍삼 · 오징어 먹물을 첨가한 식빵의 품질 특성. 대전대학교, 13-15, 충청도.

박상봉 (1990). 건강 빵류의 품질 개선. 월간 제과제빵 8월, 34, 서울.

- 박홍현 · 이영남 · 이경희 · 김태희 (2004). 마늘의 세계. 효일출판사, 91-94, 서울.
- 송은주 · 한재숙 · 권상호 (1997). 빵에 대한 대학생들의 인식과 이용실태 조사. 자원 문제연구 논문집, 97-113.
- 성낙주 (2008). 흑마늘의 이화학적 성분 및 항산화활성. *식품저장공기 산업* 7(1):45-53.
- 신순례 (2005). 식료 분말을 첨가한 식빵의 품질 특성. 순천대학교, 40-43, 전라도.
- 신지웅 (2004). 산수유를 첨가한 식빵의 품질 특성. 순천대학교, 30-32, 전라도.
- 유석형 (2005). 호밀가루 첨가가 bagel의 제빵과 저장 특성에 미치는 영향. 경원대학교, 24-32, 경기도.
- 왕숙자 (2009). 숙성 흑마늘 추출액 첨가가 소맥분과 식빵의 물성에 미치는 영향. 건국대학교, 1-5, 서울.
- 이정숙 (2008). 흑마늘을 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성. 단국대학교, 11-18, 서울.
- 이정옥 (2009). 효소 첨가 흑마늘의 이화학적 특성 및 이를 첨가한 파운드케이크와 쿠키의 품질 특성. 충남대학교, 31-35, 충청도.
- 임선영 (2005). 호박분 첨가에 의한 반죽의 제빵성 연구. 군산대학교, 1-4, 전라도.
- 차지영 (2009). 시판 흑마늘의 기능성 성분과 생리활성. 경상대학교, 1-3, 경상도.
- 최덕주 (2008). 흑마늘의 기능성 성분과 생리활성에 관한 연구. 경상대학교, 1-3, 경상도.
- 황금희 · 김형구 (1995). 기능성 식품소재로서 생물활성 천연물과 국내 연구동향. *식품과학과 산업* 28(3):75-105.
- Akiko H · Toru M (2006). Aged garlic extract improves blood pressure in spontaneously hypertensive rats more safely than raw garlic. *J Nutr* 136(3):763-773.
- 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):48-52.
- Cho MK · Lee WJ (1996). Preparation of high fiber bread with barley flour. *Korean J Food Sci. Technol* 28(4):702-706.
- Choi KS · Oh YJ (2008). Effect of steam-dried hizikia fusiformis powder on the rheological and sensory profile of bread. *Korean J Culinary Res* 14(1):11-20.
- Choi YS (2008). The effect of emulsifier on the characteristics of defatted soy flour bread. *Korean J Culinary Res* 14(4):385-397.
- Eikai K · Naot U · Shigeo K · Yoichi I (2001). Immunomodulatory effects of aged garlic extract. *J Nutr* 131(3):1075-1079.
- Jung JY · Kim WJ · Chung HJ (2006). Quality characteristics of bread added with germinated soybean powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35(9):1260-1266.
- Kim RY · Ki MR · Kim MY · Lee GJ · Choi HM · Chun SS (2005). Quality characteristics of white pan bread with kimchi powder. *J East Asian Dietary Life* 15(3):340-345.
- Kim YS · Ha TY · Lee SH · Lee HY (1997). Effect of rice bran dietary on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean J Food Sci Technol* 29(1):90-95.
- Kim JS · Park JS (2002). Effect of green tea extract on quality of fermented pan bread. *Korean J Food & Nutr* 15(1):12-15.
- Kim JS · Jeong SH (2007). Quality characteristics of bread added with crataegus pinnatifida bunge powder. *J East Asian Dietary Life* 17(1):125-129.
- Kim CS · Chung SK (2001). Quality characteristics of bread prepared with the addition of persimmon peel powder. *Korean J Postharvest Sci Technol* 8(2):175-178.
- 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):637-341.
- Lee CY · Kim SK · Marston PE (1979). Rheology and baking studies of rice wheat flour blends. *Korean J Food Sci Technol* 11(2):99-104.
- Naoaki M · Mitsuyasu U · Kaoki K · Isao S · Takeshi N · Minoru H · Hidekatsu T (2006). Aged garlic extract ameliorates physical fatigue. *Biol Pharm Bull* 29(5):962-966.
- Moon SW · Park SH (2008). Quality characteristics of white pan bread with chungkukjang powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(5):633-639.
- Moreno FJ · Corzo Martinez M · Castillo MD · Villamiel M (2006). Changes in antioxidant activity of dehydrated onion and garlic during storage. *Food Res International* 39(2):891-897.
- Oh HK · Shin MS · Lim HS (2007). A study on the quality characteristics of the bread with samultang. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(5):643-650.
- Petrofsky KE · Hoskeney RC (1995). Rheological properties of dough made with starch and gluten from several cereal sources. *Cereal Chem* 72(1):53-58.
- Shin GM (2008). Quality characteristics of white pan bread added with poria cocos powder. *J East Asian Dietary Life* 18(4):554-562.
- Shin JW · Shin GM (2008). Quality of white pan bread as affected by various concentrations of corni fructus powder. *J East Asian Dietary Life* 18(6):1007-1013.

2010년 3월 16일 접 수
 2010년 4월 19일 1차 논문수정
 2010년 5월 3일 2차 논문수정
 2010년 6월 11일 게재확정