

## 마늘 분말을 첨가한 소맥분의 리올로지 특성에 관한 연구

정윤경 · 이현자 · 이현주<sup>†</sup>

국립한경대학교 영양조리학과

### Study on the Rheology Characteristics of Flour Containing Garlic Powder

Yoon-Kyung Chung, Hyun-Ja Lee and Hyun-Joo Lee<sup>†</sup>

Dept. of Food Nutrition & Culinary Science, Hankyong National University

#### Abstract

This study was conducted to investigate the effects of garlic powder on medium and cake flours using falling number and RVA tests, as well as alveograms and farinograms. The garlic powder was added to the medium and cake flour bases at 2 and 4%, respectively. Falling numbers increased with the addition of garlic powder. The peak viscosity of the medium flour containing 2% garlic powder was highest while that made with 4% garlic powder showed a decrease in peak viscosity. The addition of garlic powder increased the set-back value, thus the garlic powder did not have an anti-retrogradation effect. The alveographic P values of the treatment were lower than that of the control, but the L value was not significantly different. On the farinogram, water absorption was decreased in the flours containing garlic powder and development time was increased. In conclusion, the addition of 2% garlic powder is recommended to improve the volume and stability of cake.

**Key words :** Garlic powder, flour, farinogram, alveogram.

#### 서 론

마늘(*Allium sativum* L.)은 백합과(Liliaceae) 파속(*Allium*)으로 원산지는 중앙아시아로 추정되며, 국내에서는 서산, 의성, 단양, 남해, 무안, 고흥 등지에서 주로 생산되고 있다. 단군신화에 마늘이 언급된 것으로 보아 예로부터 마늘은 한국인의 식생활에 중요한 향신료로 사용되었음을 추정할 수 있다(Cho & Hwang 2006). 마늘은 생체에 유용한 allicin을 함유하고 있어 항균, 항암, 항혈전, 혈압 강하, 암세포 성장 억제, 콜레스테롤 저하 및 노화 방지 작용 등 건강에 유익한 식품으로 알려지면서 만성질환 예방이 가능한 기능성 소재로 관심이 집중되고 있다(Watanabe T 1988).

마늘의 allicin 성분은 포도상구균, 콜레라균의 증식을 억제하고 그람 음성균에 대한 살균 작용이 있다고 보고되고 있으며(Carson JF 1987), 또한 비타민 B<sub>1</sub>과 결합하여 체내에서 쉽게 배출되지 않게 함으로써 활성을 높여주는 효과가 있다고 알려져 있다(Hideo S 1976). 우리나라의 마늘 연간 생산량은 40여 만 톤에 이르고 있는데, 이 중 일부만이 절임용 또는 건조하여 소비될 뿐이며, 나머지 대부분은 생것으로 사용

되고 있다. 최근 마늘의 생리적 효과를 이용하여 여러 가지 마늘 가공제품을 제조하고자 시도되고 있지만 독특한 냄새로 인하여 활발하지는 않은 실정이다. 마늘을 첨가한 가공식품에 대한 연구로는 마늘을 첨가한 두부의 품질 및 저장성(Park et al 2003), 터 백 타입의 마늘 차 개발(Shin et al 2003), 마늘 분말을 첨가한 요구르트의 품질 특성(Cho et al 2007), 칼슘 첨가 녹차 마늘 페이스트의 품질 특성 및 항산화성(Son et al 2008), 흑마늘 잼의 이화학적·관능적 특성 및 항산화성(Kim et al 2008) 등에 관한 연구가 있다.

한편, 국민 소득의 증가와 식생활 패턴의 서구화 추세로 각종 베이커리 제품의 소비가 증가하고 있는데, 특히 기능성 베이커리에 대한 소비자들의 관심과 구매 욕구가 증가하면서 각종 기능성 식재료를 이용한 베이커리 제품에 대한 연구가 행해진 바 있다. 이에 건강 식재료인 곡류(Ahn & Kwon 1995), 썩(Chung et al 1998), 녹차(Kim & Lim 1999), 솔잎(Kim & Kim 1998), 호박(Moon et al 2004) 등을 첨가한 제품에 대한 연구가 있으며, 또한 Nam et al(2008)은 매실 엑기스, Yoon et al(2007)은 인삼 분말, Song & Hwang(2007)은 죽엽 분말 등의 기능성 재료를 2~5% 범위 내에서 첨가하여 스폰지 케이크를 제조한 후 품질 특성을 조사함으로써 첨가 식재료의 케이크 제조 시 활용 가능성을 확인한 바 있다. 그리고 마늘을 첨가한 베이커리 제품에 관한 연구로는 증숙 마

<sup>†</sup> Corresponding author : Hyun-Joo Lee, Tel : +82-31-670-5183, Fax : +82-31-670-5187, E-mail : hjlee@hkn.ac.kr

늘 분말을 첨가한 스펀지 케이크 품질에 관한 연구(Shin *et al* 2007a)와 마늘 즙을 첨가한 기능성 쿠키 개발(Shin *et al* 2007b) 등이 있을 뿐 많이 수행되지 않았다.

그러므로 본 연구에서는 마늘 분말 첨가가 케이크 제조 시 품질 특성 변화에 미치는 영향을 알아보기 위한 사전 연구로 중력분과 박력분에 마늘 분말을 첨가하여 소맥분의 리올로지 특성을 측정함으로써 우리 조상들이 오랜 세월을 걸쳐 애용해 오던 마늘 분말을 이용한 건강 기능성 케이크를 제조하기 위한 기초 자료로 제안하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 시료는 중력분, 박력분(삼양사, 1등급)과 마늘 분말은 신한 NF(서울)에서 제조한 것을 구입하여 사용하였다.

### 2. 일반 성분 측정

소맥분과 마늘 분말의 수분과 회분은 AACC(AACC 1983)법에 준하여 측정하였고, 단백질은 Kjeldahl(AOAC 1996)법으로 측정하였다.

### 3. Falling Number 측정

아밀라아제의 활성도를 보기 위해 Perten Instruments(Hu-dinge, Sweden)의 Falling number 1500을 사용하여 AACC 법(AACC 2000a)에 따라 falling number를 측정하였다. 즉, 수분 함량 14%를 기준으로 소맥분 7.00±0.05 g을 정확하게 계량하고, 소맥분 대비 마늘 분말을 2, 4%씩 넣고 잘 섞어주었다. 여기에 증류수 25±0.2 mL를 넣고 고무마개로 막아 20~30회 균일하게 교반하여 현탁액을 만들고 100℃ 비등수에서 60초 동안 호화시킨 다음 falling number 값을 측정하였다.

### 4. 호화도 측정

호화도는 소맥 전분의 호화 및 노화의 정도를 나타내는 것으로 Rapid Visco Analyzer(Newport Scientific Pty. LTD. Australia)를 이용하여 다음과 같이 측정하였다. 즉, 알루미늄 용기에 소맥분 3.0 g을 넣고 마늘 분말을 2, 4%씩 각각 함량별로 첨가하여 증류수 25±0.2 mL를 가한 다음 플라스틱 회전축으로 균일하게 교반하여 시료를 제조하였다. 그리고 50℃로 맞춘 신속점도계(RVA)에서 1분간 빠른 속도로 교반한 다음, 1분에 12℃ 상승시키면서 95℃까지 가열하고 이 상태에서 2.5분간 유지시킨 후 다시 50℃까지 냉각시키면서 호화 온도(pasting temperature), 최고 점도(peak viscosity), 최고 점도 온도(peak temperature), 최종 점도(final viscosity), breakdown

및 setback 값을 측정하였다.

### 5. Alveogram 측정

소맥분 반죽의 물성을 측정하기 위해 Alveograph(NG, Chopin Co. Ltd, Villeneuve, France)를 이용하여 AACC법(AACC 2000b)에 따라 실험하였다. 이때 Alveolink에서  $P_{max}$ (dough의 변형에 필요한 최대 저항력과 관계되는 압력),  $L$ (mm, 팽창된 dough가 터질 때까지의 신장성),  $G$ (2.22 L, 팽창 지표),  $W$ (dough의 baking strength)가 표시되며, 본 실험에서는 매 시료마다 3개의 반죽을 실험하고 그 평균값을 구하여 비교하였다.

### 6. Farinogram 측정

Farinogram 특성에서는 Farinogram-E(M81044, Brabender Co., Ltd., Germany)를 사용하여 AACC 방법(AACC 2000c)으로 소맥분 반죽의 흡수율과 안정도를 측정하였다. 즉, 소맥분 300 g에 마늘 분말 2, 4%를 각각 첨가한 다음 커브의 중앙이 500±10 FU(Farinogram Unit)에 도달할 때까지 흡수량을 조절하였다. 이때 반죽 온도는 30±0.2℃를 유지하도록 하였으며, 반죽의 점탄성(consistency), 흡수 시간(development time), 안정도(stability), 탄력도(tolerance index(MIT)), 약화도(time to breakdown) 및 farinograph quality number 값을 3회 반복 측정하였다.

### 7. 통계 분석

실험 결과는 평균값과 표준편차(Mean±SD)로 나타내었으며, 실험군들 간의 유의성은 SAS 통계 package의 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 일반 성분

소맥분과 마늘 분말의 일반 성분은 Table 1과 같았다. 즉, 중력분은 단백질 10.0%, 회분 0.5%, 수분 함량은 12.5%이었고, 박력분의 단백질은 8.0%, 회분 0.7%, 수분 12.0%, 그리고 마늘 분말은 수분 7.0%, 단백질 9.1%, 회분은 3.7%이었다.

Table 1. Proximate composition of medium flour, cake flour and garlic powder (%)

	Medium flour	Cake flour	Garlic powder
Moisture	12.5±0.1 <sup>1)</sup>	12.0±0.2	7.0±0.2
Protein	10.0±0.2	8.0±0.2	9.1±0.1
Ash	0.5±0.1	0.7±0.1	3.7±0.1

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D.,  $n=3$ .

2. Falling Number 특성

소맥분에 마늘 분말을 각각 2, 4%를 넣고, 증류수와 함께 비등수조에서 호화시킨 다음 풀러지가 낙하하는 시간을 초로 나타낸 결과는 Table 2와 같았다. 중력분의 control이 438 sec이었고, 마늘 분말 2, 4% 첨가구에서는 각각 455, 471 sec이었다. 박력분의 경우는 control이 362 sec이었고 2, 4% 첨가구에서는 347, 348 sec로 측정되었다. 즉, 마늘 분말 첨가량이 많아질수록 falling number가 높아짐을 알 수 있었으며, 이는 마늘 분말의 첨가가 점도를 높여주는 것을 의미하였다. 건전한 밀로 제분한 밀가루는 400 sec 정도인 것으로 알려져 있으며(Pyler EJ 1982), Lee HS(2002)는 제빵에 적합한 밀가루의 falling number가 400~440 sec로 보고한 바 있어 이들 결과와 유사하였다. Lee et al(2009) 등은 썩분말을 중력분에 3, 5%씩 첨가하였을 때 falling number가 529, 557 sec이고, 박력분에서는 383, 349 sec라고 하여 본 연구보다 더 높은 값을 나타내었다.

3. 호화도 특성

소맥분에 2, 4%의 마늘 분말을 첨가한 후 Rapid visco analyzer(RVA)를 사용하여 측정된 호화 개시 온도, 최고 점도, hol-

ding strength, 최종 점도, breakdown 및 setback값은 Table 3 및 Fig. 1과 같았다. 즉, 초기 호화 온도는 중력분 control이 67.10°C이었고, 마늘 분말 2, 4% 첨가구는 각각 74.33, 74.90°C이었으며, 박력분은 control이 82.87°C, 마늘 분말 2, 4% 첨가구는 각각 76.07, 70.77°C이었다. 이 결과에서 마늘 분말을 첨

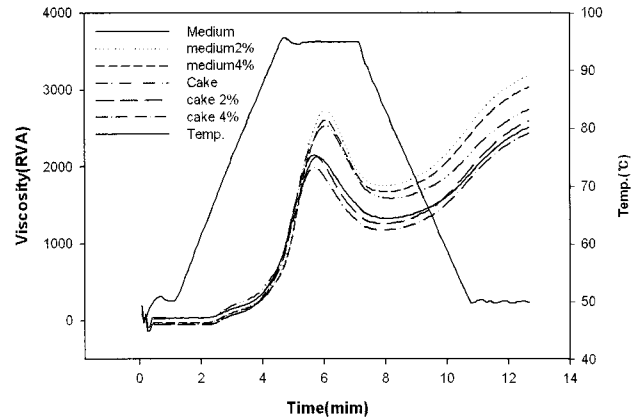


Fig. 1. Rapid visco analyser (RVA) pasting curves of the flours with different quantity of garlic powder.

Table 2. Falling number on the flour with different quantity of garlic powder

	Medium flour			Cake flour			F-value
	Control	2%	4%	Control	2%	4%	
Falling number	438±7.55 <sup>b1)</sup>	455±4.62 <sup>ab</sup>	471±9.61 <sup>a</sup>	362±6.03 <sup>c</sup>	347±28.01 <sup>c</sup>	348±14.74 <sup>c</sup>	242.10 <sup>*</sup>

1) Values are Mean±S.D., n=3.

<sup>a-c</sup> Means with the same letter in row are not significantly different by Duncan's multiple range test.

\* p<0.05.

Table 3. RVA data on the flour with different quantity of garlic powder

Samples	Initial pasting temp(°C)	Peak viscosity			Holding strength			Final viscosity RVU	Break down RVU	Set back RVU	
		RVU	Time(min)	Temp.(°C)	RVU	Time(min)	Temp.(°C)				
Medium flour	Control	67.10±0.1 <sup>c1)</sup>	211±0.3 <sup>c</sup>	6.10±0.0 <sup>a</sup>	95.10	113±0.9 <sup>c</sup>	8.30±0.0 <sup>a</sup>	82.33	231±1.5 <sup>c</sup>	77±0.6 <sup>b</sup>	98±0.6 <sup>c</sup>
	2%	74.33±8.4 <sup>ab</sup>	229±0.5 <sup>a</sup>	6.10±0.0 <sup>a</sup>	95.17	149±0.4 <sup>a</sup>	8.07±0.0 <sup>bc</sup>	85.33	267±0.2 <sup>a</sup>	82±0.9 <sup>a</sup>	120±0.6 <sup>a</sup>
	4%	74.90±7.6 <sup>ab</sup>	217±0.7 <sup>b</sup>	6.10±0.0 <sup>a</sup>	95.10	140±0.3 <sup>b</sup>	8.10±0.0 <sup>bc</sup>	84.67	254±0.3 <sup>b</sup>	78±0.4 <sup>b</sup>	114±0.1 <sup>b</sup>
Cake flour	Control	82.87±0.4 <sup>a</sup>	178±0.9 <sup>c</sup>	5.90±0.0 <sup>b</sup>	95.20	112±1.5 <sup>d</sup>	8.17±0.1 <sup>ab</sup>	84.00	211±0.8 <sup>f</sup>	65±0.9 <sup>e</sup>	99±0.8 <sup>c</sup>
	2%	76.07±7.6 <sup>ab</sup>	180±0.7 <sup>d</sup>	5.80±0.0 <sup>c</sup>	95.17	105±0.5 <sup>e</sup>	8.00±0.1 <sup>c</sup>	85.67	217±0.5 <sup>d</sup>	75±0.7 <sup>c</sup>	112±0.9 <sup>c</sup>
	4%	70.77±0.9 <sup>bc</sup>	116±1.0 <sup>f</sup>	5.77±0.0 <sup>c</sup>	95.20	99±1.0 <sup>f</sup>	8.03±0.1 <sup>bc</sup>	85.33	204±1.7 <sup>f</sup>	68±0.7 <sup>d</sup>	106±0.8 <sup>d</sup>
F-value	50.81 <sup>*</sup>	221.20 <sup>**</sup>	259.30 <sup>**</sup>		357.1 <sup>***</sup>	602.10 <sup>***</sup>		276.90 <sup>**</sup>	198.28 <sup>*</sup>	189.21 <sup>*</sup>	

1) Values are Mean±S.D., n=3.

<sup>a-f</sup> Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test.

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

가할 경우, 중력분과 박력분에 상관없이 소맥분의 호화 온도를 높임을 알 수 있었고 중력분보다 박력분에 마늘 분말을 첨가할 경우 호화 온도가 더 커짐을 알 수 있었다. Ryu *et al* (1993)은 전분이 호화되는 정도는 아밀로오스와 아밀로펙틴의 조성 비율, 전분 입자의 크기, 형태, 전분 구조의 치밀도 등에 의하여 영향을 받을 뿐만 아니라 첨가물 특히, 계란, baking powder 등도 소맥분의 호화 양상을 다르게 한다고 하였으며, 이들 재료의 사용량이 증가할수록 호화를 지연시켜 peak time 이 증가하고 전분 입자의 팽윤을 저해시켜 최고 점도를 감소시킨다고 하였다.

마늘 분말 2%를 중력분에 첨가했을 때 최고 점도가 229 RVU로 가장 높게 나타났으며, 소맥분의 종류에 상관없이 2%의 마늘 분말을 첨가한 경우 최고 점도가 높아짐을 알 수 있었다. 그러나 마늘 분말을 4% 첨가한 경우는 최고 점도가 오히려 떨어졌고, 그 정도는 박력분의 경우에 더 큰 것으로 나타났다. Peak time은 마늘 분말 4%를 첨가한 박력분이 5.77분으로 가장 짧았고, 중력분 control과 2, 4% 첨가구가 모두 6.10분으로 서로 간에 차이를 나타내지 않았다. 호화된 전분 액이 냉각되면 아밀로오스의 결정화가 이루어지고 점도가 높아진다. 마늘 분말을 2% 첨가할 경우 최종 점도가 증가하였는데 중력분의 경우가 267 RVU로 가장 높게 나왔으며, 박력분도 2% 첨가 시 217 RVU로 높아졌다. 그리고 setback값이 낮을수록 노화 현상을 억제할 수 있는데(Hwang SY 1999), 본 실험 결과 마늘 분말을 2% 첨가한 중력분의 setback값이 120 RVU로 가장 높았고, 중력분 control이 98 RVU로 가장 낮았다. 전반적으로 보아 마늘 분말을 첨가할 경우 소맥분의 종류에 상관없이 setback 값이 높아져 마늘 분말 첨가에 의한 노화 방지 효과는 기대할 수 없는 것으로 추정되었다. 그러나 Choi *et al*(2009)의 연구에서는 밀 배아를 중력분에 3, 5, 7%

첨가하였을 때 setback 값이 낮아졌고, 또한 Song & Hwang (2007)도 박력분에서 죽엽 분말의 첨가(3, 5%)가 setback 값을 낮추어 주어 노화 지연 효과가 있다고 보고하였는데, 이는 첨가 시료의 차이에서 오는 결과라고 사료된다.

4. Alveogram 특성

마늘 분말을 중력분과 박력분에 각각 2, 4%씩 첨가한 소맥분의 alveogram parameter는 Table 4 및 Fig. 2와 같았다. Dough의 변형에 필요한 최대 압력을 나타내는 P값은 마늘 분말을 첨가하지 않은 중력분 control이 163으로 가장 높게 나타났으며, 박력분에 마늘 분말 4%를 첨가한 것이 43으로 가장 낮았다. 이는 마늘 분말의 양이 증가할수록 소맥분의 gluten 함량을 희석시켜 반죽의 tenacity를 낮게 한 것으로 여겨진다. Yoon *et al*(2007)의 연구에서도 중력분과 박력분에 인삼 분말을 2, 4%씩 각각 첨가하였을 때 인삼 분말 첨가량이 증가할수록 P

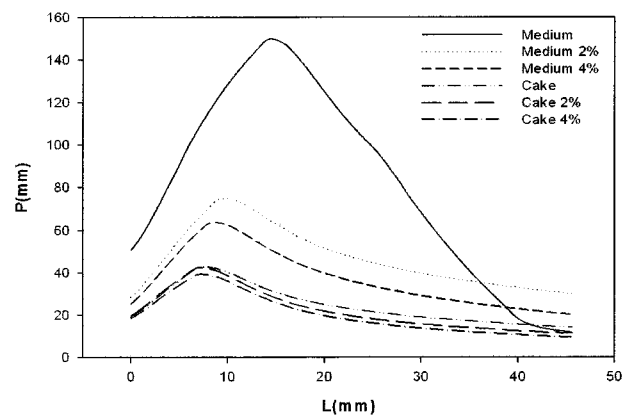


Fig. 2. Alveogram profiles of the flours with different quantity of garlic powder.

Table 4. Alveogram parameters for the flour with different quantity of garlic powder

Samples	Overpressure $P_{max}$	Extensibility $L(mm)$	Swelling index $G(mm)$	Deformation energy $W(10^{-4} \times J)$
Control	163±1.73 <sup>a1)</sup>	28±1.00 <sup>b</sup>	11.7±0.20 <sup>c</sup>	169±56.98 <sup>a</sup>
Medium flour	2% 82±2.08 <sup>b</sup>	62±5.13 <sup>a</sup>	17.5±0.78 <sup>ab</sup>	170± 7.57 <sup>a</sup>
	4% 70±3.00 <sup>c</sup>	51±4.01 <sup>a</sup>	15.9±0.61 <sup>b</sup>	118± 9.45 <sup>b</sup>
Cake flour	Control 47±0.58 <sup>d</sup>	63±9.87 <sup>a</sup>	17.7±1.48 <sup>a</sup>	90± 9.64 <sup>bc</sup>
	2% 47±0.58 <sup>d</sup>	61±9.45 <sup>a</sup>	17.4±1.35 <sup>ab</sup>	77± 6.24 <sup>bc</sup>
	4% 43±1.00 <sup>e</sup>	62±2.65 <sup>a</sup>	17.6±0.36 <sup>ab</sup>	70± 3.51 <sup>c</sup>
F-value	89.27 <sup>**</sup>	43.23 <sup>*</sup>	66.48 <sup>**</sup>	216.78 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D., n=3.

<sup>a-c</sup> Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ ).

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

값이 낮아져 반죽의 강인성이 떨어지는 것으로 보고한 바 있다. Dough의 신장성을 나타내는 *L*값은 마늘 분말을 넣지 않은 중력분 control이 28로 가장 낮아 다른 시료와 차이가 있었으나, 마늘 분말 첨가량에 따른 시료 간에는 *L*값의 변화에 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 케이크의 부피를 간접적으로 확인할 수 있는 *G*값은 중력분 control이 11.7인 것에 비해 마늘 분말 2, 4% 첨가 시 17.5, 15.9로 나타나 중력분의 경우 마늘 분말을 사용하면 부피가 증가함을 예측할 수 있었으나, 박력분의 경우에는 그 차이가 거의 나타나지 않았다. 중력분과 박력분에 인삼 분말 2, 4%를 넣었을 때는 *G*값이 모두 감소한다(Yoon *et al* 2007)고 하여 본 연구와 차이를 보였으며, 변형에 필요한 에너지(*W*값)는 전반적으로 중력분이 박력분보다 크게 나타났다.

5. Farinogram 특성

중력분과 박력분에 마늘 분말을 각각 2, 4%씩 첨가하여 farinogram 특성을 조사한 결과는 Table 5 및 Fig. 3과 같았다. 반죽의 consistency는 중력분 control이 501.7 FU였으며, 마늘 분말 4% 첨가구가 357.3 FU로 마늘 분말의 첨가가 반죽의 consistency를 낮추는 것으로 나타났다. 또한 마늘 분말의 첨가는 수분 흡수율도 낮추었는데, 중력분 control의 수분 흡수율이 62.4%인데 비하여 마늘 분말을 2, 4% 첨가할 경우 흡수율이 각각 60.0, 58.9%로 낮아졌으며, 박력분의 경우에도 control이 57.3%인데 비하여 마늘 분말 2, 4% 첨가한 경우 각각 56.0, 54.6%로 낮아져 마늘 분말을 첨가할 경우 수분 흡수율이 낮아짐을 알 수 있었다. Choi *et al*(2008)도 매실 엑기스를 3, 5% 첨가한 중력분과 박력분에서 control보다 수분 흡수율이 감소한다고 하였다. 반죽이 발전되는 시간은 중력분 control이 2.0분이었고, 마늘 분말의 첨가량이 높을수록 발전 시간이 길어졌으나 박력분의 경우에는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

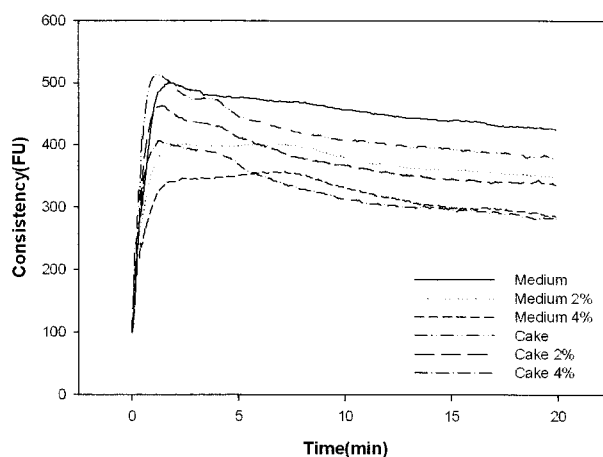


Fig. 3. Farinogram profiles of the flours with different quantity of garlic powder.

반죽의 안정도는 중력분 control이 6.8분, 마늘 분말을 2, 4% 첨가한 중력분은 각각 8.0, 7.5분으로 마늘 분말 첨가시 안정도가 높아졌는데, 이는 마늘이 소맥분에 산화 작용을 하여 반죽을 강화시킨 것으로 추정된다. 이는 박력분에서도 비슷한 경향을 보여 control이 2.2분이었고, 마늘 분말 2, 4% 첨가구는 각각 3.3, 4.0분으로 반죽의 안정도가 상승하였음을 보여주었다. 유사한 연구로 중력분과 박력분에 매실 엑기스를 첨가할 경우 안정도가 모두 증가함은 매실 엑기스가 산성을 나타내므로 소맥분에 함유된 단백질을 강화시켰기 때문이라고 보고된바 있다(Choi *et al* 2008). Breakdown에 이

Table 5. Farinogram parameters for the flour with different quantity of garlic powder

Samples	Farinogram parameters						
	Consistency (FU)	Water absorption	Development time(min)	Stability (min)	Time to breakdown(min)	Farinogram quality number	
Medium flour	Control	501.7±15.50 <sup>a1)</sup>	62.4±0.38 <sup>a</sup>	2.0±0.06 <sup>b</sup>	6.8±1.19 <sup>a</sup>	392.7±129.22 <sup>b</sup>	65.7±21.46 <sup>b</sup>
	2%	404.7± 6.51 <sup>c</sup>	60.0±0.51 <sup>b</sup>	5.5±2.79 <sup>a</sup>	8.0±0.38 <sup>a</sup>	648.7± 38.85 <sup>a</sup>	108.3± 6.66 <sup>a</sup>
	4%	357.3± 1.15 <sup>d</sup>	58.9±0.06 <sup>c</sup>	7.4±0.12 <sup>a</sup>	7.5±0.11 <sup>a</sup>	638.0± 10.00 <sup>a</sup>	106.3± 1.53 <sup>a</sup>
Cake flour	Control	516.7± 6.66 <sup>a</sup>	57.3±0.17 <sup>d</sup>	1.3±0.15 <sup>b</sup>	2.2±0.84 <sup>c</sup>	137.3± 11.55 <sup>d</sup>	23.0± 1.73 <sup>d</sup>
	2%	464.0± 7.21 <sup>b</sup>	56.0±0.17 <sup>e</sup>	1.5±0.20 <sup>b</sup>	3.3±0.25 <sup>bc</sup>	216.7± 41.30 <sup>cd</sup>	36.0± 7.00 <sup>cd</sup>
	4%	405.7±11.74 <sup>c</sup>	54.6±0.32 <sup>f</sup>	1.8±0.42 <sup>b</sup>	4.0±0.31 <sup>b</sup>	288.7± 23.10 <sup>bc</sup>	40.8± 4.16 <sup>bc</sup>
F-value	222.21 <sup>***</sup>	193.33 <sup>***</sup>	92.34 <sup>*</sup>	122.12 <sup>**</sup>	172.03 <sup>***</sup>	86.28 <sup>*</sup>	

<sup>1)</sup> Values are Mean±S.D., n=3.

<sup>a~f</sup> Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

르는 시간은 박력분 control이 137.3분으로 중력분 control 392.7분보다 훨씬 낮게 나타났다. 마늘 분말을 첨가할 경우에는 중력분 및 박력분 모두가 breakdown 시간이 증가하였는데, 이는 안정도의 경우와 마찬가지로 마늘 성분이 반죽을 강화시킨 결과로 추정된다.

### 요약 및 결론

본 연구는 중력분과 박력분에 마늘 분말을 2, 4%씩 첨가한 후 마늘 분말 첨가가 소맥분의 리올로지 특성에 미치는 영향을 조사한 것으로 falling number, RVA, alveogram과 farinogram을 이용하여 점도, 수분 흡수력, 그리고 내구성과 반죽의 특성을 살펴보았다. Falling number는 중력분의 경우 마늘 분말 첨가량이 많아질수록 높아졌으나 박력분에서는 그 반대의 양상을 보였다. RVA 상의 최고 점도는 중력분에 마늘 분말 2%를 첨가하였을 때 가장 높았고 4%를 첨가하면 점도가 낮아졌으며, 전반적으로 마늘 분말을 첨가할 경우 소맥분의 종류에 상관없이 setback 값이 높아짐을 알 수 있었다. Alveogram 상의 P값은 마늘 분말 첨가 시 낮아졌으나, L값은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그리고 farinogram 상의 흡수율은 소맥분의 종류에 상관없이 마늘 분말 첨가 시 낮아졌으며 발전 시간은 길어졌다. 이상의 실험에서 마늘 분말 첨가량이 증가하면 반죽의 부피와 안정도 등이 증가하여 2%까지는 케이크를 제조하는데 무리가 없을 것으로 판단되었다.

### 문헌

- AACC (1983) American Association of Cereal Chemistry approved methods. 8th ed. 44-15A, 08-01.
- AACC (2000a) American Association of Cereal Chemistry Approved Methods. 10th ed AACC Method 56-81B.
- AACC (2000b) American Association of Cereal Chemistry Approved Methods. 10th ed AACC Method 54-30A.
- AACC (2000c) American Association of Cereal Chemistry Approved Methods. 10th ed AACC Method 54-21.
- Ahn MS, Kwon HR (1995) A study on rheological and general baking properties of breads and their rusks prepared of various cereal flours. *Korean J Food Cookery Sci* 11: 479-486.
- AOAC (1996) *Official Methods of Analysis* 16th edition. Association of official analytical chemists. Washington DC. pp 9-10.
- Carson JF (1987) Chemistry and biological properties of onions and garlic. *Food Rev Int* 3: 71-103.
- 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: 48-52.
- Cho JS, Hwang SY (2006) *Food Materials*. Mun Woon Dang, Seoul. p 147-149.
- Choi BS, Nam YJ, Hwang SY, Kang KO (2008) Effect of maesil extract on the quality characteristics of yellow layer cake. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 539-546.
- Choi BS, Hwang SY, Kang KO (2009) Rheology characteristics of medium flour with wheat germ. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 641-649.
- Chung HO, Han YS, Kim KJ, Kim SI (1998) Effect of mugwort on the extension of shelf-life of bread and rice cake. *Korean J Food Cookery Sci* 14: 106-113.
- Hideo S (1976) Cardiac action of thiamine derivatives in guinea pig. *J Nutr Sci Vitaminol* 22: 29-34.
- Hwang SY (1999) Effects of emulsifiers on the quality of steamed bread. *Korean J Food Sci Technol* 31: 977-983.
- Kim EJ, Kim SM (1998) Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. *J Food Sci* 30: 542-547.
- Kim MH, Son CW, Kim MY, Kim MR (2008) Physicochemical, sensory characteristics and antioxidant activities of jam prepared with black garlic. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1632-1639.
- Kim YH, Lim JK (1999) Effect of green tea addition on the quality of white bread. *Korean J Food Cookery Sci* 15: 395-400.
- Lee HJ, Park SH, Kang KO (2009) Rheological characteristics of flour batters in the presence of mugwort powder. *Korean J Community Living Science* 20: 231-237.
- Lee HS (2002) Effect of barley varieties and pearling rate on baking properties. *MS Thesis*. Korea University, Seoul. p 1-6.
- Moon HK, Han JH, Kim JH, Kim JK, Kang WW, Kim KY (2004) Quality characteristics of the breads added with freeze dried old pumpkin powders. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 126-132.
- Nam YJ, Hwang SY, Kang KO (2008) Effect of maesil extract on the quality characteristics of yellow layer cake. *J East Asian Soc Dietary* 18: 773-780.
- Park YJ, Nam YL, Jeon BR, Oh NS, In MJ (2003) Effects of garlic addition on quality and storage characteristics of soybean curd(tofu). *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 46: 329-332.

- Pyler EJ (1982) *Baking Science & Technology*. Siebel Publishing Co. Chicaco, p 141.
- Ryu AS, Neumann PE, Walker CE (1993) Pasting of wheat flour extrudates containing conventional baking ingredients. *J Food Sci* 58: 567-573.
- Shin JH, Choi DJ, Kwen OC (2007a) The quality characteristics of sponge cake with added steamed garlic powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 696-702.
- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC (2007b) Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. *Korean J Food Sci Technol* 23: 609-614.
- Shin JH, Oh NS, In MJ (2003) Development of formulation of tea-bag type garlic tea. *J Korean Acad Ind Soc* 4: 279-283.
- Son CW, Jeon MR, Kim MH, Kim MR (2008) Quality characteristics and antioxidant activities of green tea garlic paste added calcium. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 876-881.
- Song YS, Hwang SY (2007) A study on the characteristics of yellow layer cake made with bamboo leaf powder. *Korean J Food & Nutr* 20: 164-172.
- Watanabe T (1988) Utilization of Garlic. *Food Processing* 23: 40-42.
- Yoon SB, Hwang SY, Chun DS, Long SK, Kang KO (2007) An investigation of the characteristics of sponge cake with ginseng powder. *Korean J Food & Nutr* 20: 20-26.  
(2009년 11월 5일 접수, 2009년 11월 23일 채택)