

홍삼박 분말을 첨가한 반죽의 특성

한인준¹ · 김문용² · 전순실^{1*}

¹순천대학교 식품영양학과, ²하노버 고틀프리트 빌헬름 라이프니츠 대학교

Characteristics of Dough with Red Ginseng Marc Powder

In-Jun Han¹, Mun-Yong Kim² and Soon-Sil Chun^{1*}

¹Dept. of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

²Dept. of Food Science, Gottfried Wilhelm Leibniz University of Hannover, D-30060 Hannover, Germany

Abstract

Red ginseng has been considered a functional food, and many studies on red ginseng and the prevention of cancer, hypertension, arteriosclerosis and constipation have been conducted. In this study, white bread dough with 1, 2, 3, 4 or 5% red ginseng marc powder was measured by a farinograph, extensograph, amylograph, as well as for pH to evaluate the development time, stability, extensibility, resistance to extension, gelatinization temperature, and maximum viscosity temperature. The ash content of the wheat flour increased with an increasing content of red ginseng marc powder. The gelatinization maximum and the temperature for the gelatinization maximum of the flour-water suspension in the amylograph were not affected by the addition of red ginseng marc powder. The moisture absorption of the wheat flour in the farinograph increased as the content of red ginseng marc powder increased. Also, as the content of red ginseng marc powder increased, dough development time decreased. The extensibility of the dough in the extensograph showed a negative relationship with the amount of red ginseng marc powder added.

Key words : Red ginseng marc, white pan bread, farinograph, extensograph, amylograph.

서론

홍삼박은 홍삼 가공 과정에서 생성되는 부산물로 홍삼을 물 또는 알코올로 추출한 후 남은 찌꺼기이다. 이러한 홍삼박의 원료인 홍삼의 약리성분은 ginsenoside, panaxytriol, anaxadiol, 산성 다당체 및 아미노산 등이 있다(Kwak *et al* 2003). 또한, 홍삼의 최근 연구에서는 AIDS 바이러스 증식 억제, 항다이옥신 및 성 기능 개선과 같은 작용이 있다는 보고도 있으며(Kim ND 2001), 홍삼의 사포닌은 혈관 이완인자인 NO를 내피세포에서 유리화시키고(Kim *et al* 2002), ginsenosides는 혈압 강하 작용, 항콜레스테롤 작용, 항혈전 작용, 발기 부전, 당뇨병 및 노화에 대한 예방 또는 치료 효과가 있다고 보고되고 있다(Jim & Ih 2002).

이러한 효능으로 인해 국내 홍삼 소비 시장은 성장 추세이다. 2000년부터 한 해 평균 42톤씩 생산되며, 2006년에는 2/4분기까지 60여톤이 생산되고 있어 그 생산량이 증가하는 추세에 있다. 내수로 인한 소비 역시 2003년 120여톤, 2004년 130여톤, 2005년 160여톤, 2006년 2/4분기까지 90여톤으로 증

가하고 있다(통계청 2006). 수출에서는 감소 추세가 이어지고 있으나, 홍삼은 생산량과 내수 소비량이 증가하고 있어 이로 인해 얻어지는 부산물인 홍삼박의 양 역시 증가할 것으로 추정된다. 또한, Kim & Kim(2005)에 따르면 인삼은 70여 개국에 수출되며 인삼 총 생산량 중 15%는 홍삼으로 소비되고 있다. 홍삼 제품으로는 분말차, 엑기스, 분말, 캡슐, 드링크, 젤리, 정과 및 캔디 등으로 개발되어 판매되고 있다.

식빵 반죽에 대한 연구는 우유 단백질-검류 복합체 첨가가 제빵용 반죽의 물리적 특성과 식빵의 노화(Yun *et al* 2006), 냉동 반죽의 제빵 품질 특성에 미치는 유화제와 α -amylases의 영향(Park *et al* 2006), 단호박 분말을 첨가한 반죽의 물성 및 빵의 품질 특성(Bae *et al* 2006), 김치 분말을 첨가한 식빵 반죽(Ki *et al* 2005), 누에 분말을 첨가한 식빵 반죽(Kim *et al* 2005), 온천수를 이용한 식빵 반죽(Lee & Kim 2003)에 관한 연구 등이 있다.

제빵 업계에서는 사회 변화와 식습관의 변화에 따라 소비자의 입맛에 맞는 다양한 제품이 생산 또는 개발되고 있으며, 주방 기기의 발전으로 개인의 취향에 맞춰 조리가 가능한 소형 제빵 기기와 이들을 이용하여 간단하게 조리할 수 있는 프리믹스 제품들이 개발·유통되고 있다. 이러한 사회적인

* Corresponding author : Soon-Sil Chun, Tel : +82-61-750-3654, Fax : +82-61-752-3657, E-mail : css@snu.ac.kr

요구에 부응하여 제빵의 기본이 되는 식빵에 관한 다양한 연구가 진행되어 왔다. 따라서 본 연구에서는 홍삼박 분말 1~5%로 첨가한 식빵 반죽의 특성을 알기 위해 farinogram, extensogram, amylogram 및 pH를, 밀가루의 특성을 알기 위해 falling number, sedimentation test 및 wet gluten 함량을 측정하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

식빵 반죽 제조에 사용한 재료는 Table 1과 같다. 강력분(삼양사), 백설탕(대한제당), 소금(꽃소금, 샘표), 탈지분유(엑스트라 뉴밀커, 소표), 쇼트닝(베셀쇼트닝, 롯데삼강), 드라이 이스트(Saf-instant dry yeast, France)를 실험 재료로 사용하였으며, 홍삼박은 (주)오리엔탈바이오텍에서 구매하여 후드믹서(HMF-1000A, HANIL)로 분쇄 후 60 mesh 체에 내려 사용하였다.

2. 실험 방법

1) pH

식빵 반죽의 pH는 반죽 과정이 끝난 1차 발효전의 반죽을 채취하여 시료 5 g에 증류수 100 mL를 가한 후, 균질기(JP/HG 92G, TAITE, JAPAN)를 이용하여 10,000 rpm에서 1분간 균질시킨 후 pH meter(CD510, WPA, USA)로 측정하였다.

2) 팽창률

홍삼박 분말 첨가 식빵의 팽창률은 1차 발효전의 반죽 20

Table 1. Formula for white bread dough with red ginseng marc powder

Ingredients (g)	Baker's ratio(%)	Red ginseng marc powder(%)					
		0	1	2	3	4	5
Wheat flour	100	300	300	300	300	300	300
Sugar	6	18	18	18	18	18	18
Salt	1.67	5	5	5	5	5	5
NFDM ¹⁾	3	9	9	9	9	9	9
NES ²⁾	5	15	15	15	15	15	15
Instant dry yeast	1.3	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Water	Variable	184.3	187.6	191.1	194.5	197.9	201.3
Red ginseng marc powder	Variable	0	3	6	9	12	15

¹⁾ NFDM : Non-fat dry milk.

²⁾ NES : Non-emulsifier shortening.

g을 100 mL 메스실린더에 넣은 후 상부의 표면을 평평하게 한 후 1차 발효시켜 다음의 식에 의해 계산하였다.

Expansion rate (%) =

$$\frac{\text{1차 발효후의 부피}}{\text{1차 발효전의 부피}} \times 100$$

3) Amylograph

Amylograph는 온도 변화에 따른 밀가루의 점도에 미치는 amylase의 효과를 측정할 수 있는 기기로서, 제빵 과정 중 α -amylase의 효과를 예측할 수 있다. Amylograph는 회전 점도계의 일종으로서 밀가루-물의 현탁액을 일정한 속도(1분간 1.5°C)로 가열시키면서 paste의 점도 변화를 자동으로 기록하는 장치로서, paste의 제조 및 점도를 동시에 측정할 수 있다. Amylogram 측정은 amylograph(Type ASG-6, Brabender OHG, Duisburg, Germany)를 이용하여, ICC Method 126/1로 측정하였다. 또한, amylograph는 falling number와 sedimentation test를 통해서 파악이 가능하다.

4) Falling Number

Falling number는 ICC Method 107/1의 방법으로 측정하였으며, 밀가루의 α -amylase 활성의 측정을 위한 방법으로 소량의 시료로 분석이 가능하고 amylograph와 높은 상관관계를 가지고 있다.

5) Sedimentation Test

Sedimentation test는 ICC Method 116/1의 방법으로 실험하였으며, 이를 통해서 밀가루의 회석 용액 중에서의 침강성에 의해 단백질의 성질을 알 수 있다.

6) Wet Gluten

Wet gluten은 'glucomatic'을 이용하여 ICC Method 137/1의 방법으로 실험하였다.

7) Farinograph

홍삼박 분말을 첨가한 식빵 반죽의 water absorption, development time, stability degree of softening 및 farinograph quality number는 farinograph(Farinograph-E, Brabender, Germany)를 사용하여 ICC method 115/1에 따라 측정하였다.

8) Extensograph

식빵 반죽의 신장도와 신장 저항도를 측정하는 방법으로 extensograph(15040-Em, Brabender, Germany)는 ICC method 114/1에 따라 측정하였다. Extensograph는 반죽된 밀가루를 잡아 당겨 신장력 및 신장 저항력을 측정하는 것으로 시간 경과에 따른 요소가 포함되어 있으므로 밀가루의 발효나 산화·환원

제의 영향을 farinograph보다 자세히 알 수 있다.

9) 통계 처리

모든 실험 결과는 SPSS 프로그램(SPSS 12.0 for windows, SPSS Inc.)을 이용하여 일원 배치 분산 분석(Oneway-ANOVA)을 실시하고, 각 측정 평균값간의 유의성은 $p < 0.05$ 수준으로 Duncan의 다중 범위 시험법으로 검증하였다. 실험 결과 값들 사이의 상관관계는 Pearson의 상관분석을 이용하였다.

결과 및 고찰

1. 수분 함량 및 회분

홍삼박 분말을 첨가한 식빵 반죽에 사용된 밀가루의 수분 함량은 홍삼박 분말의 첨가가 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 홍삼박의 수분 함량은 9.52%이었다. 또한, 회분은 다소 증가하는 경향을 나타내었다(Table 2). 이러한 결과는 홍삼박 분말의 조회분이 3.27%로 홍삼박 분말이 밀가루의 회분 함량보다 높아 홍삼박 분말의 첨가량이 증가할수록 각 첨가군의 회분 함량 역시 증가한 것으로 사료된다.

2. pH 및 팽창률

식빵 반죽의 pH와 팽창률은 Table 3에 나타내었으며, 홍삼박 분말의 첨가량이 증가할수록 다소 감소하는 경향을 보였으며, 유의적인 차이는 없었다. 반죽의 pH는 5.0~5.5일 때 가스 보유력이 가장 좋으며, pH 5이하일 경우 가스 보유력은 급격히 낮아지게 된다(Kim *et al* 2002). 또한, pH가 낮을수록 빵

의 색은 진해진다. 본 실험에서는 반죽의 pH가 5.24~5.54로 적정 수준을 보였다.

1차 발효시 반죽의 팽창률은 대조군에 비해 첨가군의 값이 작게 나타났으나, 유의적인 차이는 없었다.

3. Amylograph

홍삼박 분말을 첨가한 밀가루의 Amylograph 실험 결과는 Table 4에 나타내었다. 전분 분해 효소 특히 α -amylase의 활성도를 측정한 amylograph에서 대조군의 최고 점도는 1009 BU로 적정 수준 최고 점도인 300~700 BU 보다 높게 나타났으며(Freund *et al* 2006), 이는 amylograph 측정 결과에는 α -amylase 등의 전분 분해 효소 활성도, 전분의 특성 및 팽윤 물질(단백질, 펜토산 등)의 성질 등의 기타 인자들이 최고 점도 수치에 영향을 준 것으로 사료된다. 대조군과 시료군 사이에 최고 점도 수치는 유의적인 차이가 나타나지 않았기 때문에 홍삼박 분말의 첨가가 전분 분해 효소 특히 α -amylase 활성도에 영향을 주지 않는 것으로 사료된다. 이는 Han *et al*(2002)의 다시마 식이 섬유소를 첨가한 밀가루의 아밀로그래프 실험 결과 최고 점도가 증가하였다는 보고와 Kim YH (1998)의 밀기울 첨가 식빵의 반죽 특성에 관한 연구와 Jung & Eun(2003)의 흑미가루를 첨가한 식빵 반죽의 특성에 관한 연구에서 첨가량이 증가할수록 최고 점도는 감소하였다는 결과와 차이를 보였다.

4. Falling Number

Falling number는 Table 4에 나타내었으며, amylograph와 높은 상관관계를 나타내는데, 측정값은 초(s)를 단위로 한다. 대

Table 2. Moisture contents and ash of wheat flour with red ginseng marc powder

Ingredients	Red ginseng marc powder(%)					
	0	1	2	3	4	5
Moisture contents(%) ¹⁾	13.90±0.00 ^a	13.47±0.06 ^{bc}	13.50±0.10 ^b	13.33±0.06 ^{cd}	13.20±0.10 ^d	13.20±0.10 ^d
Ash(g) ²⁾	0.49±0.01 ^a	0.50±0.01 ^a	0.55±0.01 ^b	0.56±0.01 ^{bc}	0.57±0.00 ^c	0.60±0.01 ^d

¹⁾ Values are mean ± standard deviation($n=3$), ²⁾ Values are mean ± standard deviation($n=3$). Means with the same superscripts in each a row are significantly different($p < 0.05$).

Table 3. pH and expansion rate of dough with red ginseng marc powder

Ingredients	Red ginseng marc powder(%)					
	0	1	2	3	4	5
pH ¹⁾	5.54± 0.22 ^{NS}	5.36± 0.10	5.36± 0.02	5.26± 0.07	5.24± 0.10	5.31± 0.01
Expansion rate ²⁾ (%)	243.74±22.58 ^{NS}	224.42±12.19	233.33±11.11	227.96±14.16	218.52±13.98	232.22±17.94

¹⁾ Values are mean ± standard deviation($n=3$), ²⁾ Values are mean ± standard deviation($n=4$). Means with the same superscripts in each a row are significantly different($p < 0.05$).

조군의 falling number는 327 s로 적정수준의 250~320 s와 거의 유사한 수치를 나타내었다. 대조군의 falling number와 1, 2% 홍삼박 분말 첨가군과는 유의성 있는 차이가 없었다. 대조군과 시료군 사이에 α -amylase의 활성도에 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 이 또한 홍삼박 분말의 첨가가 α -amylase 활성도에 영향을 주지 않는 것으로 사료된다.

5. Sedimentation Test

Sedimentation test 결과인 Sedimentation value(침전가)는 Table 5에 나타내었으며, 제빵 적성을 판단하는 좋은 측정 수단으로 이용된다. Gluten의 질이 좋을수록 팽윤성이 좋아지기 때문에 침전 속도는 느려지고 침전가는 높게 나타난다. 침전가는 40 mL 이상일 경우 가장 좋은 품질의 빵으로, 30~40 mL 일 경우 좋은 품질, 20~30 mL 일 경우 보통, 20 mL 이하일 경우에는 약한 불안정한 반죽으로 여겨진다(Claus & Günter). 때문에 침전가가 높을수록 좋은 반죽 특성, 가스 보유력 및 빵의 부피를 갖게 되는데, 본 실험에서는 대조군의 침전가는 53.0 mL로 높게 나타났으며, 홍삼박 분말의 첨가가 증가할수록 침전가는 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 따라서 홍삼박 분말의 첨가가 증가할수록 제빵 적성에 있어서 좋지 않은 영향을 미칠 것으로 사료된다.

6. Wet Gluten

Wet gluten은 Table 5에 나타내었으며, 강력분 밀가루인 대

조군에서 32.9%로 높은 값을 나타냈고, 대조군과 홍삼박 분말 1, 2, 3% 첨가군까지는 유의적인 차이가 없었다.

7. Farinograph

Farinograph 측정 결과는 Fig. 1과 Table 6에 나타내었다. 밀가루의 수분 흡수율(water absorption)은 수분 14%를 기준으로 대조군이 65.27%로 나타났으며, 홍삼박 분말의 첨가가 증가할수록 수분 흡수율은 유의적으로 증가하였다. 반죽 형성 시간(development time)은 대조군 13.7 min이었고, 반죽의 안정도(stability)는 대조군 28.1 min으로 홍삼박 분말의 첨가가 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 반죽 형성 시간이 감소한 것으로 반죽의 수분 흡수력이 커졌음을 알 수 있었으며, 반죽 시간이 단축될 것으로 추측된다. Kim YH(1998)의 홍삼박의 조섬유소(35.99%)보다 낮은 식이섬유소의 함량(11.86%)을 보인 밀기울을 이용한 연구에서 밀기울의 첨가량이 증가할수록 develop time이 길어지는 상반된 결과를 보였다. 반죽의 연화도(degree of softening, 12 min after max.)는 대조군 3.67 BU에서 홍삼박 분말의 첨가가 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내어 반죽의 강도가 떨어져 충분한 발효를 할 수 없었으며, 박력분의 성질을 가지게 됨을 알 수 있었다. Farinograph 품질 지수(farinograph quality number)는 대조군의 값이 300 s로 홍삼박 분말의 첨가가 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 결과적으로 홍삼박 분말 첨가량이 증가할수록 밀가루의 수분 흡수율과 연화도는 증가시켰지만,

Table 4. Amylogram results of flour-water suspension with red ginseng marc powder

	Red ginseng marc powder(%)					
	0	1	2	3	4	5
Begin of gelatinization (AU) ¹⁾	16±1.00 ^a	14±1.73 ^a	15±2.31 ^a	16±0.00 ^a	14±2.08 ^a	15±1.15 ^a
Maximum of gelatinization (°C) ¹⁾	85.7±0.21 ^c	86.4±0.35 ^{ab}	86.4±0.61 ^b	86.9±0.29 ^{ab}	87.1±0.25 ^a	86.7±0.36 ^{ab}
Maximum of gelatinization (AU) ¹⁾	1009±0.58 ^{ab}	1007±1.15 ^b	1008±0.58 ^{ab}	1008±1.15 ^{ab}	1008±1.53 ^{ab}	1009±0.58 ^a
Falling number (s) ¹⁾	327.33±5.03 ^{ab}	326.67±5.03 ^{ab}	331.00±2.65 ^a	322.67±1.15 ^{bc}	319.00±3.61 ^{cd}	316.00±2.00 ^d

¹⁾ Values are mean ± standard deviation($n=3$).

Means with the same superscripts in each a row are significantly different($p<0.05$).

Table 5. Sedimentation test and wet gluten of wheat flour with red ginseng marc powder

	Red ginseng marc powder(%)					
	0	1	2	3	4	5
Sedimentation value ¹⁾	53.00±1.00 ^a	50.67±0.58 ^b	50.00±1.00 ^b	47.67±0.58 ^c	46.67±0.58 ^d	45.67±0.58 ^d
Wet gluten ²⁾	32.90±0.29 ^a	33.15±0.35 ^a	33.28±0.36 ^a	33.38±0.33 ^{ab}	33.83±0.28 ^b	33.80±0.08 ^b

¹⁾ Values are mean ± standard deviation($n=3$), ²⁾ Values are mean ± standard deviation($n=3$).

Means with the same superscripts in each a row are significantly different($p<0.05$).

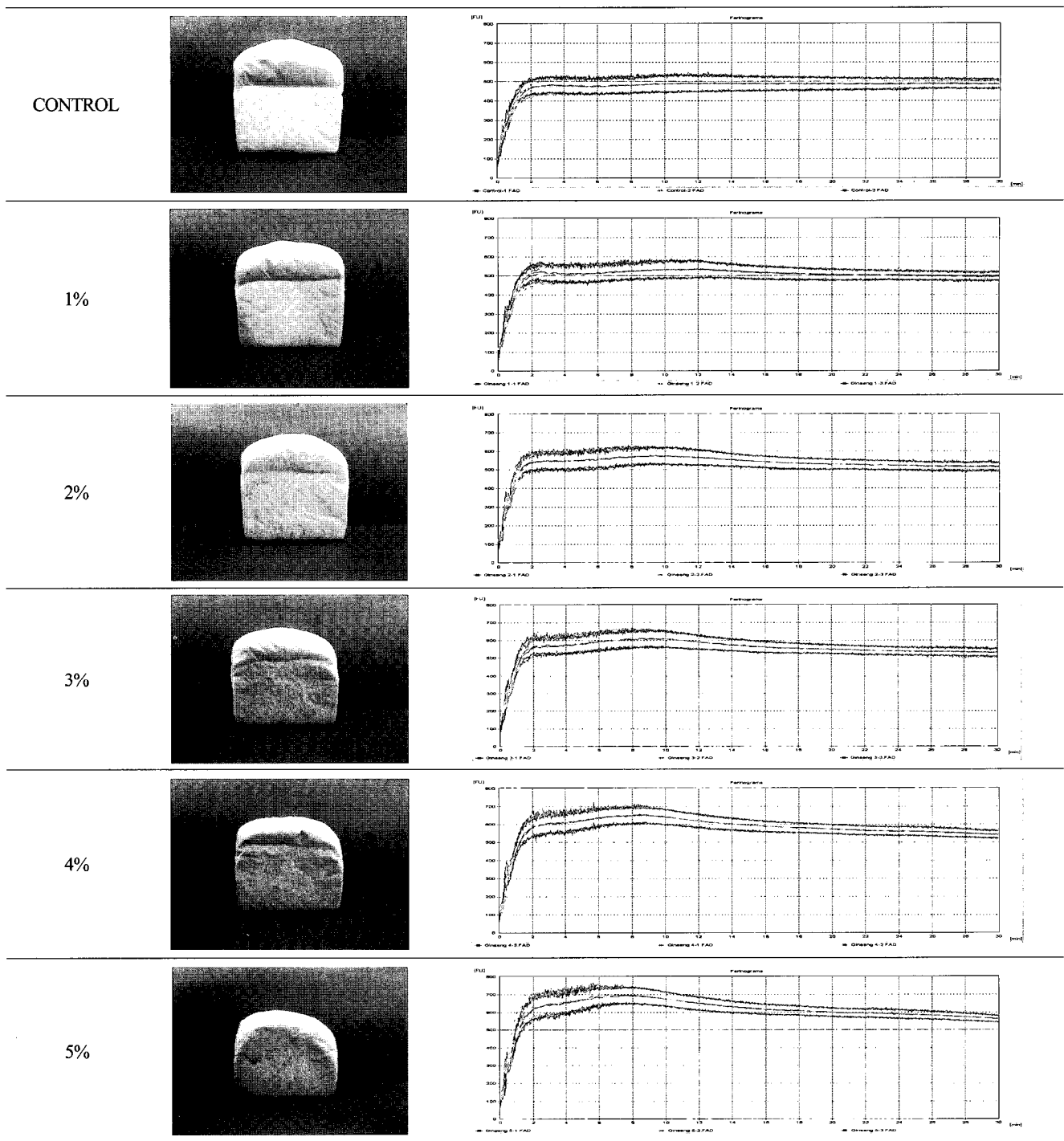


Fig. 1. Photograph of white bread and farinogram of dough with red ginseng marc powder.

반죽형성시간, 반죽의 안정도, farinograph 품질 지수는 감소되었다. 따라서 홍삼박 분말의 첨가는 반죽의 발효 및 믹싱 내구력을 감소시켜 제빵 적성에 좋지 않은 영향을 미칠 것으로 생각되었다. 이는 Ki et al(2005)의 김치 분말을 첨가한 식빵 반죽, Jung & Eun(2003)의 흑미를 첨가한 식빵 반죽에 관한 연구와도 유사한 경향을 나타내었다.

8. Extensograph

홍삼박 분말을 첨가한 식빵 반죽의 extensograph 결과는 Fig. 2와 Table 7에 각각 나타내었다. 반죽된 밀가루의 신장력 및 신장 저항도를 측정하는 extensograph는 밀가루 반죽이 지니는 에너지의 크기와 시간적 변화(45 min, 90 min, 135 min)를 측정하여 반죽의 2차 가공시 발효 조작의 기준을 측정한다.

Table 6. Farinogram results of dough with red ginseng marc powder

	Red ginseng marc powder(%)					
	0	1	2	3	4	5
Water absorption ¹⁾	65.27±0.56 ^a	65.80± 0.00 ^b	66.83±0.06 ^c	67.50±0.10 ^d	68.43±0.06 ^e	69.57±0.06 ^f
Development ²⁾	13.70±0.70 ^a	12.03± 0.25 ^b	9.90±0.69 ^c	8.47±0.40 ^d	8.27±0.55 ^d	7.60±0.66 ^d
Stability ³⁾	28.07±0.42 ^a	17.93± 0.32 ^b	13.77±0.21 ^c	11.60±0.26 ^d	9.90±0.36 ^e	9.03±0.06 ^f
D/S ⁴⁾	3.67±0.58 ^a	33.33± 1.52 ^b	50.33±1.15 ^c	62.00±1.00 ^d	81.67±4.73 ^e	96.00±1.00 ^f
F/Q ⁵⁾	300.0 ±0.00 ^a	205.00±10.15 ^b	150.67±2.52 ^c	130.00±3.61 ^d	115.33±2.08 ^e	106.33±1.53 ^f

¹⁾ Values are mean ± standard deviation(n=3), ²⁾ Values are mean ± standard deviation(n=3),
³⁾ Values are mean ± standard deviation(n=3), ⁴⁾ Degree of Softening(12 min after max.), Values are mean ± standard deviation(n=3),
⁵⁾ Farinograph quality, Values are mean ± standard deviation(n=3).
 Means with the same superscripts in each a row are significantly different(p<0.05).

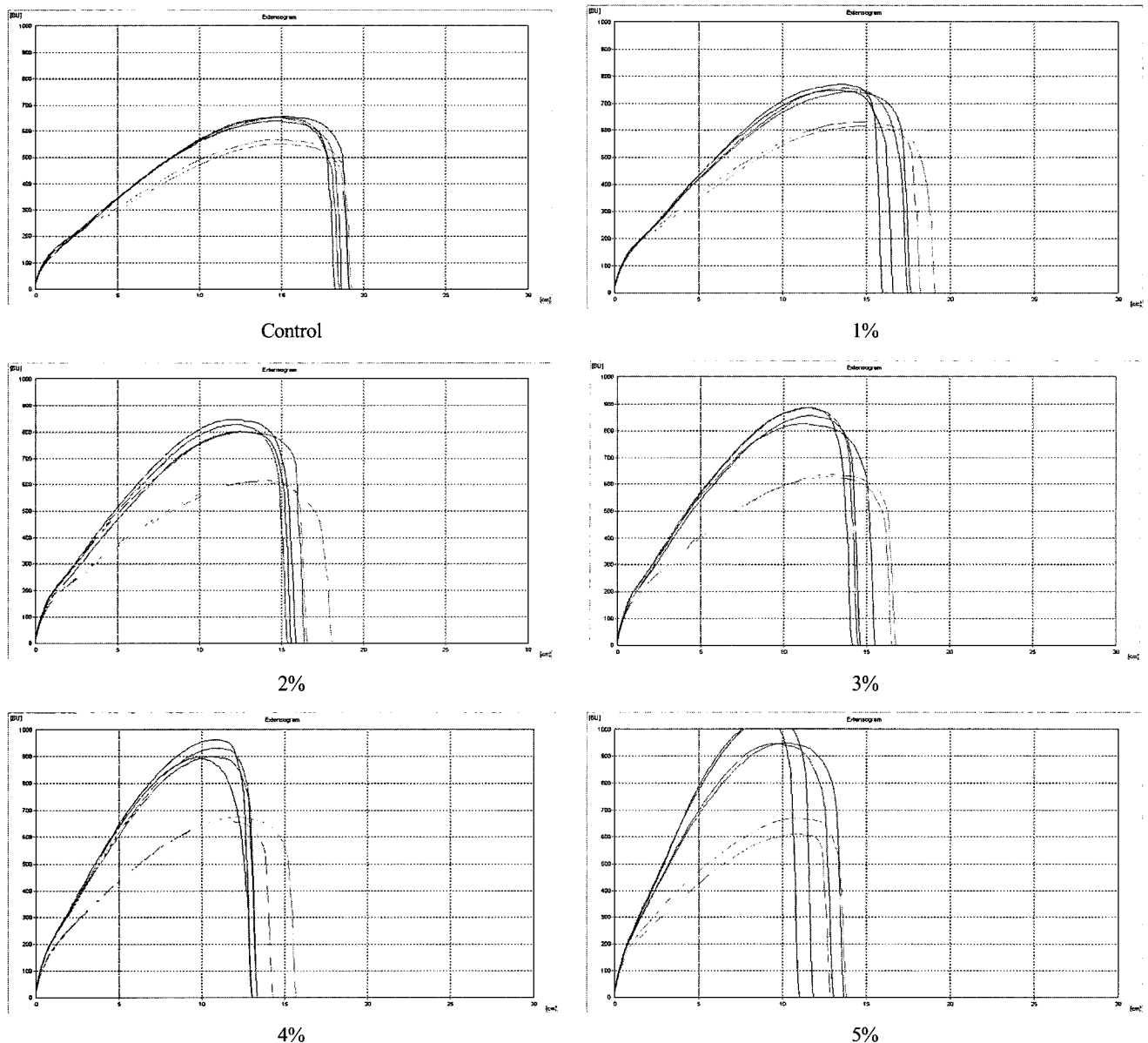


Fig. 2. Extensogram of dough with red ginseng marc powder.

Table 7. Extensogram results of dough with red ginseng marc powder in 135 min

Ingredients	Red ginseng marc powder(%)					
	0	1	2	3	4	5
Energy(cm ²) ¹⁾	153.75± 4.65 ^{abc}	159.25± 8.42 ^{abc}	166.00± 9.49 ^a	162.75± 11.24 ^{ab}	150.75± 7.41 ^{bc}	146.50± 9.15 ^c
R/E(BU) ²⁾	337.00±12.73 ^a	432.00± 0.82 ^b	492.75±20.45 ^c	592.7 ±548.44 ^d	663.00±25.44 ^e	773.00±31.95 ^f
Extensibility(mm) ³⁾	189.50± 6.86 ^a	169.75± 8.42 ^b	160.75± 5.68 ^c	143.50± 2.89 ^d	129.75± 3.95 ^e	116.00± 4.08 ^f
Maximum(BU) ⁴⁾	651.25±16.28 ^a	751.25±14.03 ^b	835.00±21.43 ^c	916.75± 54.94 ^d	946.50±33.81 ^d	1027.25±25.97 ^e
R/N ⁵⁾	1.78± 0.13 ^a	2.55± 0.13 ^b	3.05± 0.19 ^c	4.13± 0.34 ^d	5.15± 0.31 ^e	6.63± 0.38 ^f
R/N Max ⁶⁾	3.45± 0.19 ^a	4.43± 0.29 ^b	5.02± 0.14 ^c	6.38± 0.43 ^d	7.33± 0.33 ^e	8.85± 0.33 ^f

¹⁾ Values are mean ± standard deviation(n=4), ²⁾ Resistance to extension, Values are mean ± standard deviation(n=4), ³⁾ Values are mean ± standard deviation(n=4), ⁴⁾ Values are mean ± standard deviation(n=4), ⁵⁾ Ration Number, Values are mean ± standard deviation(n=4), ⁶⁾ Ration Number Max., Values are mean ± standard deviation(n=4).

Means with the same superscripts in each a row are significantly different(p<0.05).

일반적으로 135 min의 curve에 대하여 각 특성치를 표시한다.

135 min 측정시간을 기준으로 홍삼박 분말 첨가군은 대조군과 비교하여 신장 저항력과 탄력 계수가 유의적으로 증가했으나, 신장도는 유의적인 감소를 보였다. 일반적으로 면적이 130 cm² 이상일 경우, 빵의 부피가 크고 좋은 발효 내구력을 갖는다. 90 cm² 이하일 경우, gluten의 양이 많지 않아 빵의 부피가 작을 것으로 예상하게 된다(Chung *et al* 2002, Ha & Ryu 2005). 본 실험에서 면적은 대조군과 5% 첨가군을 제외한 모든 첨가군이 150 cm² 이상으로 높은 값을 나타냈다. 1, 2, 3% 첨가군까지는 증가하는 경향을 보이다가 4, 5%에서는 감소하는 경향을 보였다(p<0.05). Boycioglu & D'Appolonea (1994)은 면적의 크기에 따라 밀가루를 4가지로 분류하는데, 80 cm² 이하는 약한 밀가루, 80~120 cm²은 중간 밀가루, 120~200 cm²는 강한 밀가루, 그리고 200 cm² 이상은 매우 강한 밀가루로 분류하기도 한다.

탄력 계수는 대조군이 135 min에서 1.5로 낮은 값을 보였다. 1, 2, 3% 첨가군에서는 탄력 계수가 각각 2.6, 3.1, 4.1로 나타났다. 탄력 계수의 최적 수준은 3.0~4.0으로 본 실험의 탄력 계수는 적정 수준을 보였다(Bae *et al* 2006). 4, 5% 첨가군에서는 탄력 계수가 각각 5.2, 6.6으로 다소 높은 값을 보여, 환원제(L-cysteine, protease, amylase 등)의 첨가로 반죽의 구조를 약화시킬 필요가 있다고 사료된다. 결과적으로 신장성은 감소하였으며, 신장 저항도와 R/E 비율은 증가하였는데 이는 반죽의 조직이 치밀하지 못하여 가스 보유력이 낮아져 식빵의 부피가 감소될 것으로 예측할 수 있었다.

요약 및 결론

홍삼박 분말 첨가한 식빵 반죽에 사용된 밀가루의 수분은

홍삼박 분말의 첨가가 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 회분은 증가하는 경향을 나타내었다. Amylograph의 실험 결과에서 대조군과 첨가군의 차이를 보이지 않아 α-amylase의 활성도 유지는 홍삼박 분말 첨가가 제빵 적성에 좋은 영향을 줄 것으로 사료되었다. Amylograph와 falling number 측정 결과, 홍삼박 분말의 첨가가 α-amylase 활성도에 영향을 주지 않았으며, 이는 홍삼박 분말 첨가가 제빵 적성에 별다른 영향을 주지 않을 것으로 사료되었다. Sedimentation value와 wet gluten 함량의 측정 결과, 홍삼박 분말의 첨가가 글루텐의 함량에는 영향을 주지 않았지만, sedimentation value는 감소시키는 것으로 보아 홍삼박 분말이 글루텐 단백질의 팽윤성을 감소시켜 제빵 적성에 좋지 않은 영향을 미칠 것으로 사료되었다. Farinograph 측정 결과, 홍삼박 분말 첨가량의 증가가 밀가루의 수분 흡수율을 증가시켰지만, 반죽 형성 시간, 반죽의 안정도, farinograph 품질 지수는 감소시켰으며, 반죽의 연화도는 증가시킨 것으로 보아 홍삼박 분말의 첨가는 제빵 적성에 좋지 않은 영향을 줄 것으로 예측되었다. Extensograph 결과 신장성은 감소하였으며, 신장 저항도와 R/E 비율은 증가하였는데, 이는 반죽의 조직이 치밀하지 못하여 가스 보유력이 낮아져 식빵의 부피가 감소될 것으로 예측할 수 있었다.

문헌

- Bae JH, Woo HS, Jung IC (2006) Rheological properties of dough and quality characteristics of bread added with Pumpkin powder. *Korean J Food Culture* 21: 311-318.
- Boycioglu MH, D'Appolonea BL (1994) Characterization and utilization of durum wheat for breadmaking: Comparison of

- chemical, rheological and baking properties between bread wheat flours and durum wheat flour. *Cereal Chem* 71: 21-28.
- Chung JY, Kim KH, Shin DJ, Son GM (2002) Effects of sweet Persimmon powder on the characteristics of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 738-742.
- Claus S, Günter T. Baking(The art and science). Baker Tech Inc. Canada. p 24.
- Freund W, Kim MY, Löns M (2006) Methods for determining the quality of wheat and rye flour. In 'Handbook of Bakery Products Technology' (edits. W. Freund). Behr's Verlag Verlag GmbH & Co. KG. Hamburg. Germany p 1-83.
- Ha DC, Ryu GH (2005) Chemical components of red, white and extracted root ginseng. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 247-254.
- Han KH, Choi MS, Ahn CK, Yoyn MJ (2002) Soboru bread enriched with dietary fibers extracted from Kombu. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 619-624.
- International Association for Cereal Science and Technology (1991) ICC Standard Methods 107/1, Registered in Austria as a non-profit association: GZ kat.-Z.
- International Association for Cereal Science and Technology (1991) ICC Standard Methods 114/1, Registered in Austria as a non-profit association: GZ kat.-Z.
- International Association for Cereal Science and Technology (1991) ICC Standard Methods 116/1, Registered in Austria as a non-profit association: GZ kat.-Z.
- International Association for Cereal Science and Technology (1991) ICC Standard Methods 137/1, Registered in Austria as a non-profit association: GZ kat.-Z.
- International Association for Cereal Science and Technology (1992) ICC Standard Methods 115/1, Registered in Austria as a non-profit association: GZ kat.-Z.
- International Association for Cereal Science and Technology (1992) ICC Standard Methods 126/1, Registered in Austria as a non-profit association: GZ kat.-Z.
- Jim HJ, Ih SH (2002) Effect of red ginseng extract on lipid peroxidation in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Korean Diabetes Assoc* 25: 374-383.
- Jung DS, Eun JB (2003) Rheological properties of dough added with black rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 35: 38-43.
- Ki MR, Kim RY, Chun SS (2005) Effects of Kimchi powder on the quality of white bread dough. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 334-339.
- Kim CS, Park JB, Kim KJ, Chang SJ, Ryoo SW, Jeon BH (2002) Effect of Korea red ginseng on cerebral blood flow and superoxide production. *Acta Pharmacol Sin* 12: 1152-1156.
- Kim ND (2001) Pharmacological action of red ginseng. *J Ginseng Res* 25: 2-10.
- Kim NY, Kim SH (2005) The physicochemical and sensory characteristics of bread added with red ginseng powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 200-206.
- Kim YH (1998) Rheological properties of dough added with wheat bran. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 1125-1131.
- Kim YH, Cho NJ, Im MH (2005) Rheological properties of dough and quality characteristics of bread added with Silkworm powder. *Korean J Food Sci Technol* 37: 377-388.
- Kim YS, Chun SS, Tae JS, Kim RY (2002) Effects of lotus root powder on the quality of dough. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 15: 573-578.
- Ko JH, Park MH, Lee CB (1994) Effect of ginseng extract residue roasted on alcohol detoxification. *Korean J Ginseng Sci* 18: 118-121.
- Kwak YS, Park JD, Yang JW (2003) Present and its prospect of red ginseng efficacy research. *Food Industry Nutr* 8: 30-37.
- Lee JW, Do JH (2002) Extraction condition of acidic polysaccharide from Korean red ginseng marc. *J Ginseng Res* 26: 202-205.
- Lee YK, Kim SD (2003) Effect of hot spring water on dough fermentation and quality of bread. *J East Asian Soc Dietary Life* 13: 56-63.
- Park BJ, Shin EH, Park CS (2006) Influence of emulsifiers and α -amylases on the quality of frozen dough. *Korean J Food Sci Technol* 38: 59-67.
- Park MH, Sohn HJ, Jeon BS, Kim NM, Park CK, Kim AK, Kim KC (1999) Studies on flavor components and organoleptic properties in roasted red ginseng marc. *J Ginseng Res* 23: 211-216.
- Yun Y, Kim YH, Kim YS, Choi SH, Eun JB (2006) Effects of milk protein-gum conjugates on the characteristics of the dough and staling of bread made of frozen dough during freeze-thaw cycles. *Korean J Food Preserv* 13: 30-36.

(2007년 2월 9일 접수, 2007년 3월 20일 채택)