

인삼제품의 첨가에 따른 제빵적성 및 관능평가

송미란¹ · 이가순² · 이병찬 · 오만진[†]

충남대학교 식품공학과, ¹금산농업기술센터, ²충남농업기술원금산인삼약초시험장

Quality and Sensory Characteristics of White Bread added with Various Ginseng Products

Mi-Ran Song¹, Ka-Soon Lee², Byeong-Chan Lee and Man-Jin Oh[†]

Department of Food Science and Technology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

¹Geumsan Agricultural Development & Technology Center, Geumsan, 312-702, Korea

²Geumsan Ginseng & Medicinal Crop Experiment. Station, CNARES, Geumsan, 312-804, Korea

Abstract

This study investigated the effect of ginseng products on the baking properties of white breads. Flour was substituted by ginseng products (ginseng at levels 2, 4, 6, and 8% all w/w, of flour levels). Both ginseng powder (GP) and red ginseng powder (RGP) were used. Similarly, red ginseng extract (RGE) was substituted at levels of 1, 2, 3, and 4% (all w/w) of flour. The physical properties of each dough were assessed using farinograms, extensograms, and amylograms. Water absorption increased as the proportions of ginseng products rose. The dough surface areas and R/E (resistance/extensibility) values decreased, as did peak viscosities, as the proportions of ginseng products increased. The pH values during fermentation decreased as the proportions of ginseng products increased. The fermentation power of dough with GP was lower than that of control, and higher than that of dough with RGP or RGE, but the addition of ginseng products beyond certain levels weakened the gas retention power. The specific loaf volumes of breads with 2% GP were the highest at 5.41 mL/g. In breads with RGE, the specific loaf volume increased from 5.52 mL/g to 5.82 mL/g as RGE levels rose from 0% to 4%. Hardness increased with rising GP and RGP levels in breads with GP and RGP, but decreased with RGE levels in breads with RGE. The moisture contents of breads during storage tended to be higher than control in breads with ginseng products. Lightness increased with addition of GP and decreased upon addition of RGP or RGE, while redness and yellowness increased after addition of any ginseng product. In sensory evaluation tests, the sensory scores for texture, color, mouth feel, and overall acceptability, were high, when any ginseng product (GP, RGP or RGE) was present at 2%. Of these breads, the bread with 2% RGE attained the highest sensory score.

Key words : ginseng products, white bread, dough, farinogram, extensogram, amylogram, texture characteristics, sensory evaluation

서 론

식빵은 밀가루와 물, 이스트, 소금을 주재료로 하고 제품에 따라서 부재료인 유제품, 당류, 계란, 유지 및 향신료 등을 첨가하여 배합한 반죽을 발효시켜 구운 것을 말한다(1-3). 그러나 최근 맛과 영양 및 기능성을 추구하는 소비자

들의 관심에 부응하기 위하여 기본 재료인 밀가루 대신 각종 건강기능성 식품소재를 일부 혹은 전부를 대체한 식빵들이 쏟아져 나오고 있다. 빵은 밀가루 속에 함유된 단백질인 글리아딘과 글루테닌이 물을 흡수하게 되면 응집성, 신장성 및 탄성을 나타내고 효모에 의한 발효과정 중 다공성 구조 및 향미와 맛이 생성되고 굽기 과정을 통하여 전분의 호화에 의한 구조완성 및 색과 향이 완성된다. 최근에는 기존의 빵들 외에도 각종 곡류, 버섯류, 채소류, 해초류 및

[†]Corresponding author. E-mail : ohmj@cnu.ac.kr,
Phone : 82-41-821-6728, Fax : 82-41-821-6728

허브류 등을 첨가하여 맛, 향, 조직 및 기능성을 향상시킨 제품들이 생산되고 있다(4-10).

인삼은 전분 등 탄수화물이 60~70%로 많이 들어있지만 다른 식물체에서는 볼 수 없는 인삼사포닌, polyacetylene, 방향족 화합물, 알칼로이드 및 다당체 등을 함유하고 있다 (11) 특히, 인삼의 주된 약리성분으로 알려진 인삼사포닌, 즉 ginsenoside는 다른 식물에서 발견되는 사포닌과 다른 특이한 화학구조를 가지고 있으며 화학구조의 특성에 따라 protopanaxadiol (PD)계, protopanaxatriol (PT)계, oleanane계 사포닌으로 구분하는데 현재까지 각각 19종, 10종, 1종 등 30종의 화학구조가 밝혀져 있다. 인삼사포닌의 종류에 따른 약리작용을 보면 자양·강장 이외에 불안 신경증, 불면, 우울상태 등 중추신경의 증상개선 효과, 학습기능의 증진과 기억력을 개선시켜 지적 수행능력을 향상시키는 효능, 외적 유해인자에 대한 비특이적 생체저항력을 증진시켜 주며, 물리적, 화학적, 생물학적인 외적 변화에 대해 생체를 정상화시켜 주는 이른바 “adaptogen”으로서의 기능, 고혈당상태 시 인슐린의 분비를 촉진시켜 혈당을 강하하는 기능, 해독 촉진작용과 간 손상 보호 및 간 재생 회복 촉진작용, 심근세포 보호 작용과 심기능 강화작용, 혈중콜레스테롤의 함량저하와 배설촉진, 고 콜레스테롤 혈증으로 야기되는 혈관병변을 예방하는 효과, 혈압조절작용, 암세포의 전이와 항암제의 내성형성을 억제하는 활성효과 등(12-24)이 보고된 이외에도 다양하고 광범위한 약리효능이 있어 인삼은 예로부터 한약재로 널리 사용되어 왔으며 최근에는 건강식품으로 인삼정, 인삼차, 인삼엑기스, 인삼음료, 인삼캡슐, 인삼, 인삼과자 등 다양한 가공식품이 제조되어 소비되고 있다(25).

본 연구에서는 약리효과가 뛰어난 인삼을 제품의 형태(백삼분, 홍삼분, 홍삼추출농축액)로 첨가량을 달리하여 빵에 첨가할 때 제빵 특성에 미치는 영향을 검토하고 인삼 식빵의 관능특성과 품질특성을 조사하여 보고한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 인삼은 금산농가에서 4년간 재배된 수삼을 2006년에 수확한 인삼으로 백삼분은 인삼가공공장 에서 건조한 것을, 홍삼분은 상법에 의하여 수삼을 찢 후 건조한 것을 각각 400 mesh로 분쇄하여 사용하였고, 홍삼추출농축액은 상기 제조된 홍삼을 열수추출한 후 40 °Brix로 농축한 제품을 사용하였다.

식빵의 제조

식빵의 제조는 제빵에 대한 각 구성 요소의 영향을 가능한 한 최소화하기 위하여 원료 배합을 단순화시켰으며

Table 1의 배합 조건으로 하였고 제조공정은 직접반죽법 (straight dough method)을 이용하였다. 반죽은 vertical screw pin mixer (Hobart mixer A200C, USA)로 반죽 하였으며 저속(100 rpm)에서 4분간 믹싱을 한 후 유지를 첨가한 뒤, 중 고속 (190 rpm)에서 4분, 중속(120 rpm)에서 5분간 행하였다. 이때 믹싱을 끝낸 후의 반죽 온도는 27±1°C이 되게 조정하였으며 1차 발효조건은 온도 28°C, 습도 85%에서 60 분간 발효 후 각각 250 g씩 분할 한 뒤에 실온에서 중간발효(bench time)를 15 분간 실시한 후, 두 덩이를 한개로 성형 (molding)하여 1500 mL의 식빵 pan에 panning하였다. 2차 발효는 온도 38°C, 습도 85% 조건에서 50분간 발효하여 180±5°C의 온도에서 40분간 구운 후 35°C로 냉각시켜 제품화하였다(26).

Table 1. Baking formula based on wheat flour weight.

(unit : Baker's %)

Ingredients	Control ¹⁾	GP ²⁾				RGP ³⁾				RGE ⁴⁾			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Wheat Flour	100	98	96	94	92	98	96	94	92	99	98	97	96
Ginseng powder	0	2	4	6	8	2	4	6	8	1	2	3	4
Water	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Compressed yeast	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Sugar	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Milk solid non fat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Margarine	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

¹⁾Control : wheat flour 100%.

²⁾GP A~GP D : wheat flour with 2, 4, 6, 8% ginseng powder.

³⁾RGP A~RGP D : wheat flour with 2, 4, 6, 8% red ginseng powder.

⁴⁾RGE A~RGE D : wheat flour with 1, 2, 3, 4% red ginseng extract.

반죽의 물리·화학적 특성 측정

인삼제품의 첨가에 따른 밀가루 반죽의 제빵적성을 평가하기 위하여 rheology특성을 farinograph, extensograph, amylograph을 이용하여 조사하였다. 사용된 기기는 Brabender사에서 제작된 Farinograph(M8101, Germany), Amylograph (ASG-6, Brabender, Germany), Extensograph(EXE K7, Brabender, Germany)을 각각 사용하였으며 각각 측정은 AACC방법 (27)에 준하였다. 즉, 각 인삼제품의 첨가량에 따른 반죽의 farinograph의 측정은 반죽기의 온도를 30±0.2°C로 유지시킨 다음 반죽하는 동안 peak의 중앙선이 500±20 B.U. (Brabender Unit)에 이를 때까지 흡수량을 조절, 측정하였다. 곡선 graph가 peak에서 떨어진 후부터 12분간 반죽을 행하였고, 반죽하는 동안의 반죽에 관련된 흡수량, 반죽시간(peak time), 반죽 저항도(mechanical tolerance index,

MTI), 반죽 안정도(stability), 반죽 약화도(weakness)등의 특성을 측정하였다. Extensogram 측정은 밀가루에 2% NaCl을 가하여 farinograph의 반죽기를 이용하여 3분 동안 반죽을 한 다음 5분간 방치하고 다시 2분간 반죽을 하여 farinograph의 중심이 500±20 B.U.가 되도록 하여 반죽이 끝난 다음 150 g의 반죽을 extensograph rounder 에서 20회 정도 처리하고 30℃의 항온조에서 45 분간 방치한 후 2차 측정을 했고 이와 같은 방법으로 45, 90, 135 분까지 3회 반복하여 측정을 실시하였다. 신장 저항도 (resistance to extension)는 5 cm에서의 높이(B.U.)로, 그리고 신장도(extensibility)는 커브의 전체길이(cm)로 표시하였다. Amylogram은 시료 65 g을 450 mL 증류수에 현탁시켜서 viscograph bowl에 넣고 bowl의 회전속도를 75 rpm으로 조정했다. 현탁액은 1분간 1.5℃의 비율로 30℃에서 95℃까지 가열 시킨 후 95℃에서 15분간 유지 시키고 나서 50℃로 냉각 시켰다. 그런 다음 현탁액의 호화 개시온도, 최고 점도시 온도를 측정했다. 반죽의 pH는 반죽 10 g을 250 mL 비이커에 넣고 100 mL 증류수를 가한 다음 균일하게 혼합하고 pH meter(Beckmann model 34, Germany)로 측정하였으며, 반죽 혼합직 후 그리고 발효하는 동안 1시간 간격으로 측정하였다.

식빵의 색도측정

색도측정은 1.5 cm두께로 슬라이스된 식빵을 흰 종이 위에 올려놓은 후 color difference meter(Minolta, CR-300, Japan)를 이용하여 L, a, b 값을 측정하였다. 표준편은 Y=93.6, x=0.3130, y=0.3192의 값을 가진 백색판을 사용하였다.

식빵의 품질 측정

빵의 용적은 AACC방법에 따라 종자 치환법에 의해 측정하였고, 비용적(mL/g)은 식빵의 부피를 반죽의 무게로 나누어 계산하였다(28). 빵의 수분함량과 물성 측정은 구운 빵을 냉각하여 내부 온도가 35℃일 때 포장한 다음, 24 시간동안 실온에서 방치한 후 시료로 사용하였다. 수분함량은 제품의 간격을 1 mm로 slice를 한 뒤 분쇄기에서 6초간 분쇄하여 7-8 mesh의 입자로 만든 후 시료 3 g을 취하여 적외선 수분계 (FD-600, Kett Co. LTD, Japan)를 사용하여 90℃에서 20분간 건조한 후 수분함량을 측정하였으며 물성측정은 두께 15 mm로 자른 후 빵의 경도를 Texture analyzer (TA-XT2. Stable, Micro Systems, England)를 사용하여 3회 측정하고 그 평균값을 구하였으며, 그 측정조건은 Table 2와 같다.

식빵의 관능평가

관능검사는 내부 온도가 35℃가 될 때까지 냉각시켜 포장한 뒤 실온에서 1야간 방치한 식빵을 훈련된 관능검사 요원 40명을 대상으로 최상의 표준 빵을 10점 척도법으로

평가하였다(30). 외관(external appearance), 조직감(grain and texture), 색상(crust color), 입안에서의 촉감(mouth feel) 및 전반적인 기호도(overall acceptability) 등 5개 항목에 대하여 매우 좋다(10점)에서 매우 나쁘다(1점)까지의 점수로 평가하였으며, 결과는 SAS program을 이용하여 분산분석 후 Duncan's multiple range test로 통계 처리하였다.

Table 2. Operating condition of texture measurement in white breads added with ginseng products

Item	Condition
Setting mode	Measure Force in compression
Option	Distance format strain
Strain	40 %
Pre test speed	3 mm/sec
Test speed	1 mm/sec
Post test speed	5 mm/sec
Probe Type	25 mm diameter cylinder(P/45)

결과 및 고찰

Farinograph에 대한 반죽의 특성

인삼제품의 첨가량을 달리한 반죽의 farinogram특성은 Table 3에서 나타난 바와 같다. 흡수율은 인삼제품 무첨가군인 대조구가 67.2%였으며, 백삼분말 4 및 8% 첨가구는 각각 70.0, 71.0%였고 홍삼분말 4 및 8% 첨가구는 각각 69.4, 73.6%, 그리고 홍삼추출농축액 2 및 4% 첨가구는 각각 65.7, 65.0%의 수분흡수율을 나타내었다. 이는 인삼제품을 분말로 첨가 시 첨가량의 증가에 따라 흡수율도 증가함을 알 수 있었다. 반죽의 안정도는 대조구가 20분 이상, 백삼분말 4와 8%첨가구는 각각 12.3분과 5.7분, 홍삼분말 4와 8%첨가구는 각각 14.9분과 10.7분, 그리고 홍삼추출농축액 2와 4% 첨가구는 각각 17.0분과 13.6분을 나타내었다. 대조구에 비하여 백삼분말 8% 첨가구는 안정도가 현저히 감소하였으며 홍삼분말과 홍삼추출농축액에서도 첨가량이 증가할수록 안정도가 감소하는 경향으로 인삼제품의 첨가량이 클 경우 반죽과 발효과정 중 내구력이 약할 것으로 예상되었다. 반죽시간은 대조구의 3.0분에 비하여 홍삼분말 4와 8% 첨가구는 각각 8.0분과 7.0분, 홍삼추출농축액 2와 4% 첨가구는 각각 7.5분과 8.0분을 나타내어 반죽의 수화가 다소 지연되므로 각 조성 물질을 균일하게 혼합할 수 있는 것으로 판단되며 백삼분말 8% 첨가구가 5.3분으로 비교적 빨랐다. 반죽의 신장성을 나타내는 calorimeter value에서 백삼분말 8% 첨가구를 제외하고는 대조구보다 높은 수치를 보였고 첨가량이 증가할수록 낮게 변화하였다. 반죽 약화도는 대조구에서 가장 낮게 나타나 제빵 적성이 가장 높은 것으로 판단된다. Salton(31)은 반죽시간이 길수

록 gluten의 질을 좋게 한다고 보고하였는데 이러한 결과로 볼 때 반죽의 안정도가 20분 이상 유지된 대조구에 비하여 인삼제품의 첨가구에 있어서는 반죽의 안정도가 17분대 이하이므로 반죽의 혼합시간을 감소해야 할 것으로 판단되었다.

Table 3. Effects of various ginseng products on farinogram properties of doughs

Sample	Development time (min)	Dough stability (min)	Elasticity (B.U.)	Weakness (B.U.)	Calorimeter Value	Water absorption (%)	
Control ¹⁾	3.0	20	120	35	61	67.2	
GP ²⁾	B	8.0	12.3	120	95	70	70.0
	D	5.3	5.7	135	165	54	71.0
RGP ³⁾	B	8.0	14.9	110	70	77	69.4
	D	7.0	10.7	100	95	72	73.6
RGE ⁴⁾	B	7.5	17.0	110	55	76	65.7
	D	8.0	13.6	105	65	67	65.0

¹⁾Control: wheat flour 100%.
²⁾GP B : 4% ginseng powder, GP D : 8% ginseng powder.
³⁾RG B : 4% red ginseng powder, RG D : 8% red ginseng powder.
⁴⁾RGE B : 2% red ginseng extract, RGE D : 4% red ginseng extract.

Extensograph에 의한 반죽의 특성

Extensograph는 반죽의 신장도 및 신장 저항도를 측정 기록하는 것으로 반죽의 내부적 에너지의 시간적 변화를 측정하여 2차가공, 즉 발효에 의한 반죽의 성질을 판정하는 것으로서 시료의 측정 결과는 135분을 기준으로 Table 4에 나타낸 바와 같다. 반죽의 저항성은 대조구가 740 B.U.으로 가장 낮고, 백삼분말 4 및 8% 첨가구는 각각 920 및 940 B.U., 홍삼분말 4 및 8% 첨가구는 각각 740 및 875 B.U., 그리고 홍삼추출농축액 2 및 4% 첨가구는 각각 910 및 965 B.U.를 나타내어 대조구보다는 인삼제품의 첨가량이 많은 반죽이 제빵용으로 적합한 것으로 사료되었다.

Table 4. Effects of various ginseng products on the extensogram properties of doughs at 135 min

Sample	Area(cm ³)	Resistance (B.U.)	Extensibility (min)	R/E ratio
Control ¹⁾	160.0	740	166	4.46
GP ²⁾	B	155.7	920	7.08
	D	122.9	940	9.40
RGP ³⁾	B	156.4	875	6.21
	D	124.5	790	6.69
RGE ⁴⁾	B	178.7	910	6.50
	D	170.9	965	7.15

¹⁾Control: wheat flour 100%.
²⁾GP B : 4% ginseng powder, GP D : 8% ginseng powder.
³⁾RG B : 4% red ginseng powder, RG D : 8% red ginseng powder.
⁴⁾RGE B : 2% red ginseng extract, RGE D : 4% red ginseng extract.

사료되었다. 일반적으로 면적(A)과 저항성은 크고 R/E값이 낮을수록 제빵용으로 적합한 것으로 알려져 있는데(32) 백삼분말 첨가구와 홍삼추출액 첨가구는 첨가량이 커짐에 따라 저항성은 커지나 신장도면에서는 모든 첨가구가 첨가량이 커짐에 따라 낮아져 R/E값이 커지는 경향을 보여 면적과 저항성의 값으로만 제빵적합성을 판단할 수 없었다.

Amylograph에 의한 반죽의 특성

전분의 용융 특성을 나타내는 시료간의 amylogram의 차이는 Table 5와 같다. 실험결과에 따르면 초기 호화 온도는 대부분이 60℃를 나타내었고, 홍삼추출액 8% 첨가구가 61.5℃로 좀 더 높은 값을 나타내었으나 전반적으로 큰 차이가 나타나지 않았다. 최고 점도는 대조구가 762 B.U.로서 인삼제품 첨가구에 비하여 전반적으로 높은 수치를 나타냈다. 최고 점도 시의 온도는 백삼분말 2% 첨가구가 90.5℃로 다른 반죽에 비하여 높았으나 큰 차이가 없었다. 최고 점도는 전분이 호화 과정 중 나타내는 최고의 점도를 나타낸 것으로서 이는 인삼제품의 첨가량에 따라 영향을 받게 된다. 따라서 최고 점도의 상대적 위치가 높은 대조구에 비하여 첨가량이 많을수록 점도가 낮아져 amylase의 활성이 상대적으로 높다는 것을 알 수 있었다. 특히 홍삼분말 8% 첨가구와 홍삼추출농축액 4% 첨가구에 있어서 450 B.U.이하의 수치가 나타난 것으로 보아 제빵 시 끈적거림의 가능성이 예상되었다.

Table 5. Effects of various ginseng products on the amylogram properties of doughs

Sample	Gelatinization temperature (°C)	Maximum viscosity temperature(°C)	Maximum viscosity (B.U.)	
Control ¹⁾	60.0	90.0	760	
GP ²⁾	B	60.0	89.5	664
	D	59.5	89.5	590
RGP ³⁾	B	60.0	89.5	468
	D	60.0	89.0	437
RGE ⁴⁾	B	61	89.5	466
	D	61.5	88.0	442

¹⁾Control: wheat flour 100%.
²⁾GP B : 4% ginseng powder, GP D : 8% ginseng powder.
³⁾RG B : 4% red ginseng powder, RG D : 8% red ginseng powder.
⁴⁾RGE B : 2% red ginseng extract, RGE D : 4% red ginseng extract.

반죽의 물리·화학적 특성

인삼제품의 첨가량을 달리하여 제조한 반죽의 발효력의 차이를 알아보기 위하여 인삼제품의 유형별, 첨가량별, 반죽의 발효시간에 따른 pH와 발효 팽창력을 측정, 비교한 결과 Fig. 1과 같다. 홍삼추출농축액 4% 첨가구가 pH 5.71로 대조구의 pH 5.99 보다 낮았으며, 인삼제품의 첨가량이

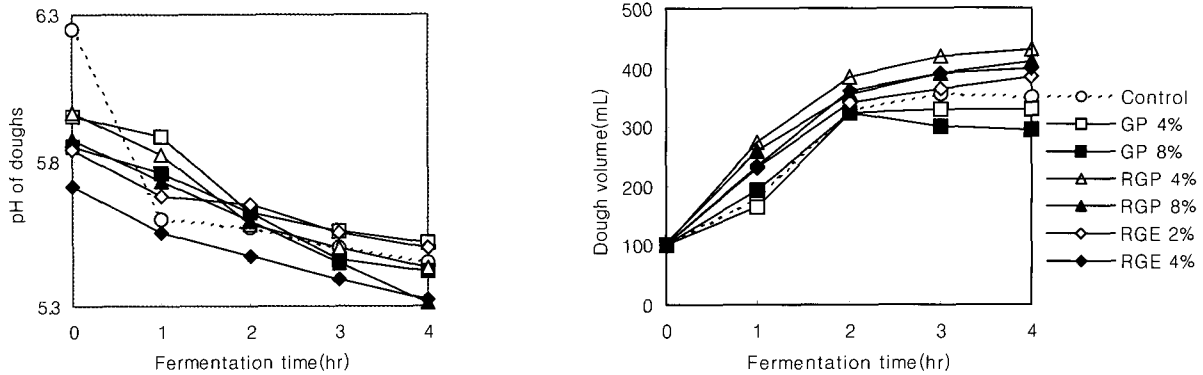


Fig. 1. Changes of pH and volume during fermentation of doughs added with various ginseng products at 30°C for 4 hr.

Control : wheat flour 100%, GP : ginseng powder, RGP : red ginseng powder, RGE : red ginseng extract.

증가할수록 반죽 직후 pH가 낮아지는 경향을 보였는데, 이는 홍삼제품의 원료 자체의 pH가 산성(백삼분말 제품의 pH 5.6, 홍삼분말 제품의 pH 5.4 및 홍삼추출농축액의 pH 4.4)을 띠고 있기 때문인 것으로 생각된다. Dunn(33)은 dough의 가스 보유력은 pH 5.5 부근에서 가장 높고, 발효의 진행과 더불어 pH가 낮아지며 pH 5.5를 지나면 급속히 변화하므로 dough의 안정성을 고려하면 pH가 높을수록 안정성이 크고, 낮은 경우에는 안정성이 떨어지고, 또 밀가루와 물만 배합할 경우 dough의 pH는 5.5~6.0사이에 있고, pH가 저하함에 따라 가스 발생력도 증가 한다고 하였다. 이는 인삼제품의 첨가에 따라 dough의 pH가 점차 낮아졌던 홍삼분말과 홍삼추출농축액 첨가구에서 반죽의 발효팽창력이 증가하는 것과 일치하는 경향이였다. 부피팽창력에서는 백삼분말 첨가구에서 발효 2시간에서는 대조구보다 부피팽창이 우수하여 발효작용이 활발한 경향을 보였고, 시간이 증가할수록 다시 감소하였으며 홍삼분말 첨가구와 홍삼추출농축액 첨가구에 있어서의 팽창력은 인삼제품의 첨가구가 대조구에 비하여 비례적으로 증가하는 것으로 나타났다. 이는 인삼의 첨가가 효모의 생육과 알코올 발효를 촉진시킨다는 Park과 Cho(34)의 보고와 일치하였다.

식빵의 색도

인삼제품을 여러 가지 비율로 첨가하여 만든 빵의 색도는 Table 6과 같았다. 일반적으로 백삼분말 첨가구는 첨가량이 증가할수록 L값이 증가하는 경향이였고, 홍삼제품 첨가구는 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향이였다. 특히 홍삼추출농축액 첨가구는 첨가량이 증가할수록 L값이 급격히 감소하였다. 식빵의 적색도와 황색도는 인삼제품 첨가구 모두 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향이였는데 특히 홍삼추출농축액 첨가구는 첨가량이 증가할수록 적색도와 황색도가 상당량 증가함을 볼 수 있었다. 이와 같은 결과는 홍삼추출농축액이 고농축물이고 백삼을 홍삼화 하면서 발생된 갈색물질 성분이 다량 함유되어 있기 때문에 식빵의 색도에 크게 관여되는 것으로 볼 수 있었다.

식빵의 부피와 비용적

빵 제품의 최종 부피는 제빵 평가에 있어 가장 객관적인 평가 방법으로 조직, 입자, 빵 내부와 외부의 색과 높은 연관성을 나타낸다(33)고 하였는데 그 결과 Table 7 및 Fig. 2에서 나타난 바와 같다. 백삼 및 홍삼분말 첨가구에서는 첨가량이 증가할수록 부피가 작아지는 경향을 나타냈으며,

Table 6. Color values of breads added with various ginseng products

	Control ¹⁾			A			B			C			D		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
GP ²⁾	69.25	-2.14	10.74	70.12	-2.02	12.46	71.52	-1.94	13.81	72.34	-1.82	14.2	73.13	-1.68	15.36
RGP ³⁾	74.35	-2.38	10.74	74.25	-2.24	12.46	73.09	-2.17	13.81	72.22	-2.04	14.2	73.63	-1.93	15.36
RGE ⁴⁾	75.55	-2.44	11.77	71.36	-1.16	18.36	68.59	-0.26	21.75	64.35	1.16	24.3	60.83	1.71	25.55

¹⁾Control : bread with 100% wheat flour.

²⁾GP A~GP D : breads with 2, 4, 6, 8% ginseng powder.

³⁾RGP A~RGP D : breads with 2, 4, 6, 8% red ginseng powder.

⁴⁾RGE A~RGE D : breads with 1, 2, 3, 4% red ginseng extract.

홍삼추출농축액 첨가구에서는 오히려 증가하는 경향이 나타났다. 이상의 결과로 미루어 볼 때 백삼분말 첨가구와 홍삼분말 첨가구 팽창력 실험에서는 높은 부피를 나타내었고, pH가 낮아짐에 따라 발효가 빨리 일어나는 반면 발효 내구성이 약하여 굽는 과정에서 가스 보유력이 좋지 않은 것으로 나타났다.

Table 7. Specific volume of breads added with various Ginseng products

Bread	Volume (mL)	Weight (g)	Specific volume (mL/g)
Control ¹⁾	2340	442	5.29
A	2340	432	5.41
GP ²⁾	B	2253	5.19
	C	2260	5.19
	D	2160	5.05
RGP ³⁾	A	2320	5.16
	B	2350	5.15
	C	2340	5.10
	D	2180	4.83
RGE ⁴⁾	A	2530	5.63
	B	2540	5.74
	C	2575	5.73
	D	2610	5.82

¹⁾Control : bread with 100% wheat flour.
²⁾GP A, B, C and D : breads with 2, 4, 6 and 8% ginseng powder.
³⁾RGP A, B, C and D : breads with 2, 4, 6 and 8% red ginseng powder.
⁴⁾RGE A, B, C and D : breads with 1, 2, 3 and 4% red ginseng extract.

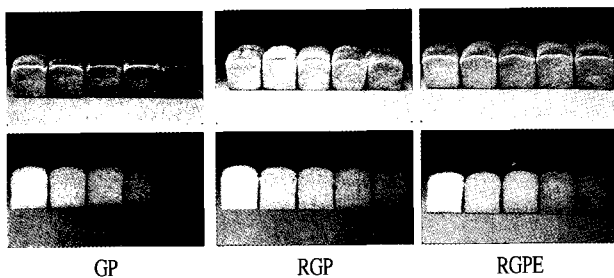


Fig. 2. Cut loaves of white breads added with various Ginseng products.

Control : bread with 100% wheat flour.
 GP A, B, C and D : breads with 2, 4, 6 and 8% ginseng powder.
 RGP A, B, C and D : bread with 2, 4, 6 and 8% red ginseng powder.
 RGE A, B, C and D : bread with 1, 2, 3 and 4% red ginseng extract.

식빵의 저장 중 품질평가

식빵의 저장 중 경도변화는 Fig. 3에 나타난 바와 같이 대조구가 가장 낮은 수치를 보였으며 백삼분말 8% 첨가구가 가장 높게 나타났다. 백삼분말과 홍삼분말제품은 첨가량이 클수록 경도가 증가함을 볼 수 있었으며, 홍삼추출농축액 첨가구에서는 첨가량에 관계없이 무첨가구에 비하여

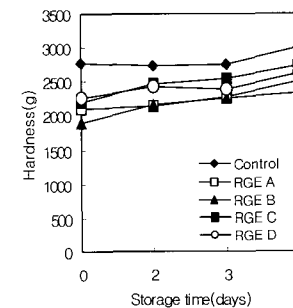
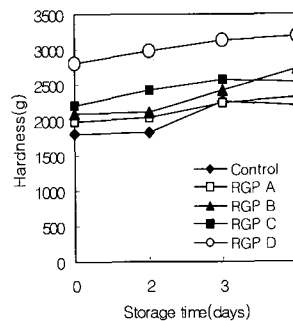
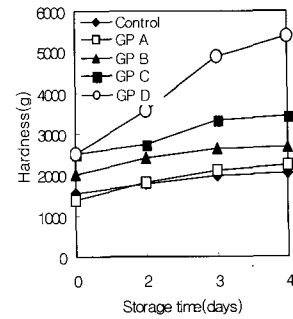


Fig. 3. Changes of hardness of breads added with various ginseng products during the storage at 25°C.

Control : bread with 100% wheat flour.
 GP A, B, C and D : bread with 2, 4, 6 and 8% ginseng powder.
 RGP A, B, C and D : bread with 2, 4, 6 and 8% red ginseng powder.
 RGE A, B, C and D : bread with 1, 2, 3 and 4% red ginseng extract.

낮았고, 저장기일이 경과할수록 경도의 증가폭이 낮음을 볼 수 있었다. 또한 빵의 부피증가와 비교 검토해보면, 부피가 증가할수록 경도가 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이는 빵의 부피가 작아질수록 경도가 증가하여 빵의 견고성이 증가한다고 보고한 바와 비슷한 결과를 보여주었다(35). 식빵의 저장기간 중 수분함량을 측정 한 결과는 Fig. 4에 나타난 바와 같다. 일반적으로 식빵의 수분 함량은 38%내외이지만 반죽에 배합한 물의 사용량에 따라 다르다. 본 실험에서는 62%의 물을 사용한 결과, 수분함량이 비교적 높았으며 보편적으로 인삼제품의 첨가에 의해서 수분함량이 높게 나타났으며 백삼분말 첨가량이 많을수록 수분 보유력이 떨어지는 경향을 보였는데, 이는 완제품의 가스 보유

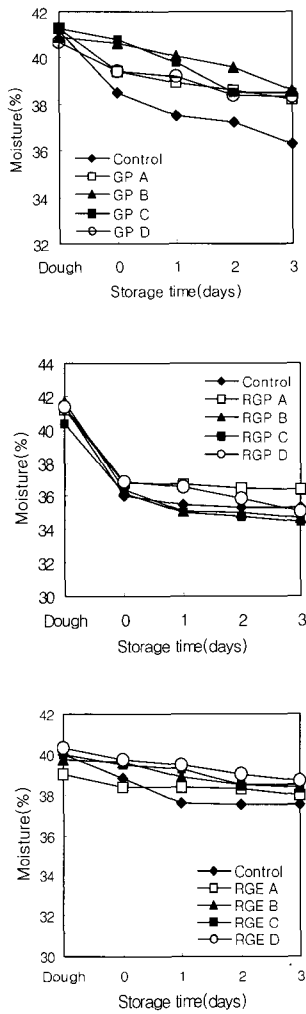


Fig. 4. Changes of moisture content during storage on breads added with various ginseng products.

Control : bread with 100% wheat flour.
 GP A, B, C and D : bread with 2, 4, 6 and 8% ginseng powder.
 RGP A, B, C and D : bread with 2, 4, 6 and 8% red ginseng powder.
 RGE A, B, C and D : bread with 1, 2, 3 and 4% red ginseng extract.

력이 약해지고 부피가 작아지며 내부조직이 거칠어진 것과 관련이 있음을 보여주었다. 홍삼분말 첨가구에서는 반죽에서 빵을 구운 후 수분 보유력이 급격히 떨어지는 결과를 보여주어 대조구와 큰 차이가 없음을 볼 수 있었으며 또한 홍삼추출농축액 첨가구는 반죽 형성 시부터 수분 보유력이 타제품의 첨가구보다 약간 낮은 경향을 보여주었으나 제빵 후 저장 기일에 따라 수분 보유력이 좋음을 볼 수 있었다.

식빵의 관능검사

인삼제품의 첨가량에 따라 제조한 빵을 포장하여 1일간 실온에서 방치한 후 각 제품에 대한 관능 평가를 한 결과 Fig. 5에 나타난 바와 같이 백삼분말첨가 시 texture에서만 4%첨가구가 기호도가 높았고 기타 외관, 색, 질감 및 전체적인 기호도에서는 첨가량이 2%인 경우 높은 점수를 보였다

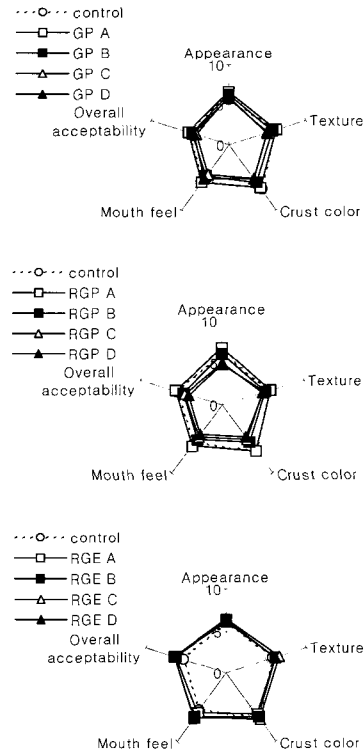


Fig. 5. Sensory evaluations of breads added with various ginseng products

Control : bread with 100% wheat flour.
 GP A, B, C and D : bread with 2, 4, 6 and 8% ginseng powder.
 RGP A, B, C and D : bread with 2, 4, 6 and 8% red ginseng powder.
 RGE A, B, C and D : bread with 1, 2, 3 and 4% red ginseng extract.

으며 그 이상의 첨가에서는 오히려 기호도가 낮았다. 홍삼분말첨가구와 홍삼추출농축액 첨가구에서는 평가항목 모든 부분에서 2%첨가구가 가장 기호도가 높았고 첨가량이 증가할수록 낮은 점수를 보였다. 가장 기호도가 높았던 인삼제품첨가식빵을 가지고 첨가 형태별에 따른 기호도를 조사한 결과(Table 8), 외관은 첨가 형태별에 따라 큰 차이가 나타나지 않았으며 인삼분말보다 홍삼분말이나 홍삼추출농축액을 첨가함으로써 기호도가 높았고, 조직, 질감 및 전체적인 기호도는 홍삼추출농축액이 첨가된 식빵이 기호도가 높았다.

Table 8. Sensory evaluations of breads added with various ginseng products

	Appearance	Texture	Crust color	Mouth feel	Overall acceptability
Control ²⁾	6.25±0.66	5.94±1.13 ^{b1)}	6.51±0.81 ^b	5.61±1.42 ^c	6.12±0.90 ^b
GP A ³⁾	6.56±0.67	6.19±1.29 ^b	6.65±0.83 ^b	6.44±1.38 ^b	6.10±1.06 ^b
RGP A ⁴⁾	6.17±0.52	6.34±1.36 ^b	7.54±0.80 ^a	6.37±1.50 ^b	6.42±1.04 ^b
RGE B ⁵⁾	6.62±0.78	7.23±1.20 ^a	7.68±0.92 ^a	6.93±1.27 ^a	7.63±1.12 ^a

¹⁾Means with different superscripts within a column indicate significantly differences(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

²⁾Control : bread with 100% wheat flour.

³⁾GP A : bread with 2% ginseng powder.

⁴⁾RGP A : bread with 2% red ginseng powder.

⁵⁾RGE B : bread with 2% red ginseng extract.

요 약

백삼분말, 홍삼분말 및 홍삼추출농축액 등의 인삼제품을 첨가하여 기능성 식빵 제조에 이용하고자 인삼제품의 첨가량을 달리하여 반죽에 대한 물성을 측정하고 식빵을 제조하여 품질특성을 조사하였다. Farinograph, extensograph 및 amylograph에 의한 분석결과, 인삼제품의 첨가량이 증가할수록 높은 수분흡수력이 나타났고 반죽의 안정도가 무첨가구에 비하여 불안정하여 반죽시간이 단축되었으며 R/E값 및 점도가 감소하였다. 또한 발효시간의 경과에 따라 pH는 하강하였으며 발효팽창력은 무첨가구보다 우수하였으나 일정량 이상의 첨가는 가스보유력을 약화시켰다. 인삼분말 제품 첨가에 따른 비용적은 백삼분말 2%첨가 시 5.41 mL/g으로 가장 높았고 홍삼추출농축액첨가제품은 첨가량이 증가할수록 높아져서 4%첨가 시 5.82 mL/g을 나타냈다. 인삼제품을 첨가한 식빵의 저장 중 경도를 측정된 결과 백삼 및 홍삼분말첨가 시는 무첨가구에 비하여 초기경도가 높았으며 저장일수가 증가할수록 증가하였고 홍삼추출농축액을 첨가한 제품은 초기경도가 무첨가구보다 낮았으며 저장일수가 증가함에 따라 경도의 증가폭이 작았다. 색도 측정결과 인삼제품첨가량이 증가할수록 적색도와 황색도가 증가하였으며 관능검사결과 전체적인 기호도면에서 홍삼추출농축액 2%첨가한 제품에서 가장 좋은 기호도를 나타내었다.

참고문헌

- Ian F. and Wheal A. (1985) The national bakery school, London England, Poly-Technic the South Bank., p.1-32
- Reed, G. (1975) Fermentation defined. American Society. The 1st Annual meeting. Baking Engineer., p.36
- Tomson, D.R. (1980) State of the art-bakery fermentation. Baker's Digest. 54, 28-37
- Kwon, K.S., Kim, Y.S, Song, G.S. and Hong, S.P. (2004) Quality characteristics of bread with Rubi Fructus(*Rubus coreanus* Miquel) Juice. Korean J. Food Nutr., 17, 272-278
- Jeon, J.L. and Kim, J.(2004) Properties on the quality characteristics and microbial changes during storage added with extracts from *Ulmus cortex*. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 20, 180-187
- Park, G.S. and Jung, M.H. (2002) Comparision of sensory and mechanical properties of breads with *Paecilomyces japonica* and *Cordyceps militaris* powder by storage time and temperature. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18, 280-289
- Lee, H.Y., Kim, S.M. and Ahn, D.H. (2002) Changes of quality characteristics on the bread added chitosan. Korean J. Food Sci. Technol., 34, 449-453
- Kang, M.J. (2002) Quality characteristics of the bread added *Dandelion* Leaf Powder. Korean J. Food Preserv., 9, 221-227
- Kim, H.J., Kang, W.W. and Moon, K.D. (2001) Quality characteristics of bread added with *Gastrodia elata* blume powder. Korean J. Food Sci. Technol., 33, 437-443
- Choi O.J., Kim Y.D. and Lee, H.C. (1999) Properties on the quality characteristics of bread added with *Angelical keiskei* Koidz Flour. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 118-225
- 남기열, (1996) 最新高麗人蔘. 천일출판사, p.1-9
- 吉村裕之, (1994) 行動藥理學的 視點からみた精神病狀に對する藥用人蔘の作用特性. 藥用人蔘 '95, 共立出版, 東京, 160-174
- Petkov, V. D., Sci, D., Mosharrof, A. H. (1987) Effects of standardized ginseng extract on learning, memory and physical capabilities. Am. J. Chinese Med., 15, 19-29
- Jin, S.H., Kyung, J.S. Kim, S.C. and Nam, K.Y. (1996) Effect of red ginseng saponin on normal and scopolamine-induced memory impairment of mice in passive avoidance task. Korean J. Ginseng Sci. 20, 7-14
- Brekhman II and Dardymov IV (1969) New substances of plant origin which increase non-specific resistance. Ann. Rev. Pharmacol., 9, 419-430
- Kimura, M., Wakai, I. and Kikuchi, T. (1981) Hypoglycemic components from ginseng radix and the action on insulin release, Proc. Symp. Wakan Yaku, 14, 125-131
- Hahm, D.R. (1978) Pharmaco-biological action of ginsenosides Rb1, Rg1, and Re. Proc. 2nd Int'l Ginseng Symp., 135-140
- Song, J. H., Park, M.J., Kim, E. and Kim, Y.C. (1990) Effects of panax ginseng on alactosamine-induced cytotoxicity in primary cultured rat hepatocytes. Yakhak Hoeji. 34, 341-347
- Tang, B.C., Li, Y.J. and Chen, X. (1989) Correlation between protectice effect of ginsenosides against myocardial ischemia/reperfusion and lipidperoxidation in rats. Asia Pacific J. Phamacol., 4, 265-272
- Jun, H.Y., Chen, X. and Gillis, C.N. (1992) Ginsenosides protect pulmonary vascular endothelium against free rtdical-induced injury. Biochem. and Biophys. Res. Comm., 189(2), 670-676

21. Yamamoto, H. and Kantano, M. (1984) Long term ginseng effects on hyperlipidemia in man with further study of its action on atherogenesis and fatty liver in rats. Proc. 4th Int'l. Ginseng Symp. Seoul, Korea Ginseng Research Institute, Seoul, Korea, 13-20
22. Joo, C.N. (1980) The preventive effect of Korean ginseng saponins on aortic atheroma formation in prolonged cholesterol fed rabbits. Proc. 3rd Int'l Ginseng Symp Korea Ginseng Research Institute, 27-36
23. Takagi, K. (1974) Pharmacological studies on ginseng. Proc 1st Int'l Ginseng Symp. Korean Office of Monopoly, 119-127
24. Brekhman II and Dardymov IV (1969) New substances of plant origin which increase non-specific resistance. Ann Rev. Pharmacol., 9, 419-430
25. 정연강, 백홍근. (1991) 기능화 시대를 맞는 식품산업, 신한종합연구소. 서울. p.7
26. Lee, S.Y. and Kim, C.S. (2001) Effects of added yam powders on the quality characteristics of yeast leavened pan breads made from imported wheat flour and korean wheat flour. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30, 56-63
27. AACC. (2000) Approved Methods of the AACC. 10th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN., USA
28. Pyler, E.J. (1979) Baking Science and Technology(II), Sosland publishing Co., p.586-593, p.891-895
29. Ronald, H. (1990) Zelh. Score for experiment AIB(American Institute of Baking). Chap., 11, 9-10
30. Ryu, C.H. (1990) Study on bread- making quality with of wax barley wheat flour J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 1034-1043
31. Salton, W.J. (1965) Practical baking, 2nd. The AVI Publishing Co. Inc. New York. p.5-35
32. ANON (1975A) Drinking water-proposed implementation of standards. Fed. Regist., 40, 33228-33239
33. Dunn, J.A. (1941) Salt and water. Proc. Am. Soc. Bakery Eng., 70-71
34. Park, S.H. and Jo, J.S. (1993) The effects of korean ginseng(*Panax ginseng* C.A. Meyer) extracts and their fractions on the growth and metabolism of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces uvarum*. Korean J. Ginseng Sci., 17, 210-218
35. Haas, L.W. (1927) Water in baking. Proc. Am. Soc. Bakery Eng., 80-81

(접수 2007년 5월 2일, 채택 2007년 7월 27일)