

산 · 학 · 연 논문

## 한약재 및 액상칼슘을 첨가한 제빵의 품질 특성

김옥미 · 우 홍\* · 김경은\*\* · 우승미\*\* · 정용진\*\*†

대경대학 호텔조리계열, \*경산대학교 자연과학부, \*\*계명대학교 자연과학대학 식품가공학과/(주) 계명푸덱스

### Quality Characteristic of Breads added Herb Extracts and Liquid Calcium

Ok-Mi Kim, Hong U\*, Kyungeun Kim\*\*, Seung-Mi Woo\*\* and Yong-Jin Jeong\*\*†

Dept. of Hotel Culinary Arts, Taekyeung College, Kyongsan 712-850, Korea

\*Faculty of Natural Science, Kyongsan University, Kyongsan 712-715, Korea

\*\*Dept. of Food Science and Technology, Keimyung University/Keimyung FOODEX Co., LTD, Daegu 704-701, Korea

#### 서 론

생약재는 대부분 식물성 소재이며 생약재의 약효란 식품의 2차 대사산물이 인체에 작용하면서 질병의 예방 및 치료효과를 나타내는 것으로서 오랜 기간 인류가 이용해 오므로써 인체에 미치는 안전성의 여부는 검증된 것이다 (1). 이러한 점에서 생약재는 생리활성 물질을 추출하여 식품에 이용하거나 또는 그 자체를 기능성 식품으로서 이용되는 등 활용가능성이 다양한 식물성 식품소재이며, 최근 이들 생약재로부터 기능성 및 건강식품의 소재 발굴 (2), 한국고유 음료의 개발(3,4), 천연 향산화제의 분리(5), 항균미생물 소재개발(6,7) 등에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 관심이 날로 더해가고 있는 실정이다. 기능성 식품의 제조에는 기존의 식품재료 외에 민간 전통 요법에 이용되어온 생약재에 대한 관심이 높아지고 있다. 식품공전에서는 식품으로 이용 가능한 생약재, 최소량으로 식품에 사용 가능한 생약재 및 식용 불가능한 생약재 등으로 분류하고 있지만(8), 최근에 식품위생법과 식품공전이 개정되면서 많은 생약재들이 식품에 사용할 수 있도록 허가되고 있는 추세로 생약재를 활용한 다양한 기능성 식품의 제조가 기대된다. 녹각, 우슬, 구기자, 용안, 두충, 오미자 등은 뼈와 신체의 성장발육과 생식을 주관하는 신장을 튼튼하게 하며 관절을 튼튼하게 하는 대표적인 생약재 이다. 녹각, 우슬, 구기자는 칼슘을 함유하고 있으며 두충, 오미자, 용안육 등과 한방에서 널리 이용된 재료이다(10,11).

전 세계적으로 50대 이상의 성인 여성 3명중 1명, 남성 12명 중 1명이 골다공증 증세를 가지고 있으며 이는 성장기부터 칼슘의 섭취 및 흡수 부족에서 유래된다. 인체에 분포되어 있는 칼슘의 99%는 뼈를 만드는데 이용되고 나

머지 1%가 생체의 기초적인 대사에 관여하고 있다(12). 즉, 생체내 각종 효소의 활성화, 신경흥분의 조절, 근육 수축과 이완, 심장의 규칙적인 박동, 생식기능 그리고 혈액응고 등 체내의 생리조절기능을 담당하고 있다(13). 칼슘은 성장기 어린이와 청소년에 있어서 성장 발육을 도우며 특히, 갱년기 여성에게 흔히 발생하는 골다공증을 예방하기 위해서는 성인기에 도달하는 최대골질량(peak bone mass)을 높게 유지할 필요가 강조되고 있다(14).

한국인의 1일 칼슘섭취 권장량은 어린이와 청소년의 경우 800~1200 mg/day 정도이며, 성인은 700 mg/day 이상으로 설정하고 있다. 매년 실시된 국민영양조사 결과를 보면 칼슘은 우리나라 식생활에서 가장 결핍되기 쉬운 영양소 중의 하나이다. 즉, 전국 1인 1일 평균 칼슘 섭취량은 권장량에 미치지 못할 뿐만 아니라 칼슘급원으로 그 생체 이용율이 비교적 낮은 식물성 식품이 주로 차지하는 실정은 심각한 국민 영양문제로 제기되고 있다(15,16).

본 연구에서는 어린이의 성장 발육에 널리 이용된 한약재 추출액과 액상칼슘을 첨가한 소보로 빵을 제조하여 특성을 비교하였다.

#### 재료 및 방법

##### 실험재료

소보로빵 제조를 위해 녹각, 우슬, 구기자, 용안, 두충, 오미자 6종의 한약재와 액상칼슘을 사용하였다. 6종의 한약재는 경동시장에서 구입하여 녹각 120g, 우슬 250g, 구기자 280g, 용안육 280g, 두충 100g 및 오미자 30g 씩을 물 5500ml에 넣고 130~140℃에서 3시간동안 열수추출을 행하여 최종 volume이 3500ml(brix 4)까지 추출하여 사용

†Corresponding author. E-mail: yjjeong@kmu.ac.kr  
Phone: 053-580-5777. Fax: 053-580-5162

하였다. 또한 액상칼슘은 칼슘함량 2500mg/100mL를 (주)계명푸텍스에서 공급 받아 사용하였다.

#### 소보로 빵의 제조

소보로 빵은 Table 1과 같이 구분하여 한약재 추출물과 액상칼슘을 반죽에 사용되는 물의 비율에 대하여 각각 10, 50, 100% 첨가하여 제조하였으며 이때 한약재 추출물과 액상칼슘을 첨가하지 않은 대조군 빵과의 여러 가지 일반 특성, 관능검사 및 저장성을 비교하였다.

#### 관능검사

여러 가지 한약재 추출물과 액상칼슘을 첨가한 기능성 빵 3종과 대조군과의 관능검사를 실시하였다. 이때, 관능검사에 관심이 있는 요원 20명을 선발하여 훈련시킨 후 각 시료에 대한 색상, 향, 맛, 전반적인 기호도에 대한 관능검사를 7점 채점법에 의해 실시하였으며(1점: 매우 나쁘다, 2점: 조금 나쁘다, 3점: 나쁘다, 4점: 적당하다, 5점: 좋다, 6점: 조금 좋다, 7점: 매우 좋다), 관능검사의 통계분석은 SAS 프로그램을 이용하여 분산분석과 duncan's multiple test로 유의성의 유무를 검정하였다(17,18).

#### 저장성실험

제조된 빵의 저장성을 알아보기 위해 5일 동안 저장 후 각각의 시료를 1개씩 채취하여 외관과 미생물검사를 실시하였다. 외관은 관찰 후 사진으로 기록하였으며 미생물검사는 일반세균과 대장균 수를 검사하였다.

#### 물성측정

기능성빵의 대조군과 3군의 실험군에 대한 물성측정은 rheometer를 사용하였으며, 측정항목은 strength, hardness, cohsivness, springness, gumminess, brittleness 등이었다.

#### 색도측정

각 시료에 대한 색도측정은 색차계((Chromameter,

Model CR-300, Minolta Co., Japan)를 사용하여 빵의 내부와 외부에 대한 L, a, b값을 측정하였다. 또한 각 시료에 대한 저장시 색도 변화를 알아보기 위해 24시간 간격으로 4일동안 측정하였다.

#### 칼슘정량

기능성빵에 대한 칼슘함량을 측정하기 위해 원자흡수광도계를 이용하였다. 각각의 시료 일정량을 취하여 회화시킨 후 6N-HCl에 용해시키고 적당량 희석한 용액을 분석에 사용하였다.

#### 일반세균수 측정

일반세균수는 plate count agar를 이용하여 평판배지를 만든 후 각 시료를 100 $\mu$ l 접종하고 37 $^{\circ}$ C, 2일간 배양하여 colony 수를 측정하였다. 대조군과 3종의 기능성빵의 전처리하는 각각의 시료를 25g씩 채취하여 saline 용액 225g 첨가한 후 분쇄하고 취한 액을 일반세균수 측정에 사용하였다.

colony-formingunit(c.f.u) = 평균 colony 수  $\times$  희석배수  $\times$  10

#### 대장균 측정

대장균 측정은 deoxycholate 배지를 사용하고 압적색의 colony를 양성으로 판단하여 대장균 수를 측정하였다. 각 시료별 검액 1ml를 petridish에 넣고 deoxycholate 배지를 주입하여 균일하게 혼합한 후 응고시키고 중층배지 부어 재응고 시킨 것을 37 $^{\circ}$ C, 24시간 배양하였다. 이때 시료의 전처리하는 일반세균수 측정과 동일한 방법으로 실시하였다.

## 결과 및 고찰

#### 물성비교

한약재와 액상칼슘의 함량이 다른 기능성빵의 물성에 대하여 살펴본 결과를 Table 2에 나타내었다. Strength는 모든 구에서 큰 차이를 보이지 않았으나 추출물 및 액상칼슘을 100% 첨가한 C구에서 98g/cm<sup>2</sup>로 가장 높았다. Hardness는 230g/cm<sup>2</sup>인 control구가 가장 높았으며 추출물 및 액상칼슘의 첨가 함량이 높아질수록 낮아지는 경향이 있었다. Cohsivness과 springness에서는 큰 차이를 나타내지 않았으나 gumminess와 brittleness는 control구가 다른 처리구에 비해 높은 값을 보였으며 hardness와 비슷한 경향을 나타내었다.

#### 색도변화

기능성빵을 제조하여 각 구간별 색도를 비교하였으며

Table 1. Composition of breads

| Ingredients      | Content (%) |
|------------------|-------------|
| Bread flour      | 100         |
| Sugar            | 60          |
| Margarine        | 50          |
| Peaunt butter    | 15          |
| Egg              | 10          |
| Starch syrup     | 10          |
| Skim milk powder | 3           |
| Baking powder    | 2           |
| Salts            | 1           |

Table 2. Comparison of rheology on breads added herb extracts and liquid calcium (unit: g/cm<sup>2</sup>)

| Samples <sup>1)</sup> | Strength | Hardness | Cohsivness | Springness | Gumminess | Brittleness |
|-----------------------|----------|----------|------------|------------|-----------|-------------|
| Control               | 94 ± 16  | 230 ± 47 | 57 ± 1     | 81 ± 1     | 224 ± 18  | 187 ± 17    |
| A                     | 95 ± 17  | 198 ± 24 | 50 ± 3     | 80 ± 1     | 183 ± 40  | 148 ± 35    |
| B                     | 96 ± 14  | 194 ± 22 | 49 ± 1     | 78 ± 2     | 183 ± 16  | 133 ± 5     |
| C                     | 98 ± 4   | 190 ± 31 | 52 ± 5     | 77 ± 5     | 152 ± 27  | 143 ± 9     |

<sup>1)</sup>Control: Control bread.

A: Bread added herb extracts and liquid calcium of 10%.

B: Bread added herb extracts and liquid calcium of 50%.

C: Bread added herb extracts and liquid calcium of 100%.

저장기간중 색도의 변화를 측정하여 Table 3에 나타내었다. 그 결과, L값(밝기)은 저장중 조금씩 떨어지는 경향이 있으나 내부와 외부의 큰 차이를 나타내지 않았다. a값(적색도)은 외부가 내부에 비하여 적색도가 높았으며 저장기간동안 내부의 a값은 변화가 거의 없었으나 외부의 a값은 조금씩 높은 경향이였다. 그러나 C구는 control과 다른 2종의 기능성빵과는 달리 외부의 a값도 큰 변화를 보이지 않았다. b값(황색도)은 L값과 비슷한 경향으로 나타나 내부와 외부 그리고 저장중의 색도 변화는 거의 나타나지 않았다.

칼슘함량

대조구와 3종의 기능성빵에 대한 칼슘함량을 분석한 결과(Fig. 1), 한약재 추출물과 액상칼슘을 100% 첨가한 C구에서 34.59mg/100g으로 가장 높게 분석되었고 대조구는 15.49mg/100g으로 분석되었다.

관능검사

선발된 관능요원 20명을 대상으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 4에 나타내었다. Table 4에 나타난 바와 같이 모든 관능검사에서 control구와 기능성빵간에 큰 차이

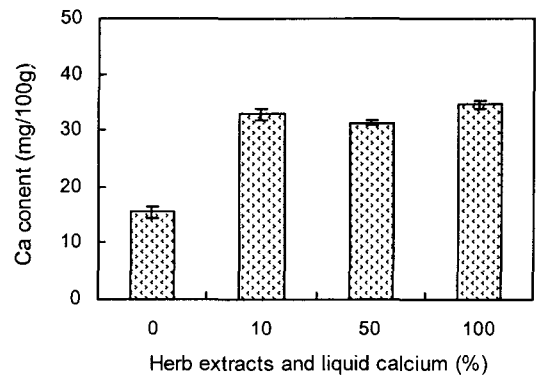


Fig. 1. Comparison of calcium contents on the breads added herb extracts and liquid calcium.

를 나타내지 않았으며 각 평균값에 대하여 duncan's multiple range test를 한 결과, 모든 구간에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 따라서 한약재 추출물 및 액상칼슘을 첨가한 기능성빵의 관능적 평점이 나쁘지 않았으며, 또한 성장기 어린이에게 중요한 칼슘함량을 분석한 결과를 비교하여 볼 때 기능성이 부가된 빵의 제조가 가능할 것으로 생각된다.

기능성빵의 저장성 비교

대조구와 한약재 추출물과 액상칼슘을 첨가하여 제조

Table 3. Changes of crumb color during storage periods at 37°C

| Hunter's color | Sample <sup>1)</sup> | Storage days |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|----------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                |                      | 0            |      | 1    |      | 2    |      | 3    |      | 4    |      |
|                |                      | In           | Out  | In   | Out  | In   | Out  | In   | Out  | In   | Out  |
| L              | Control              | 73.3         | 71.9 | 75.5 | 66.8 | 71.2 | 70.2 | 71.9 | 68.1 | 69.2 | 65.5 |
|                | A                    | 73.1         | 74.4 | 71.6 | 70.9 | 69.7 | 71.2 | 70.8 | 69.6 | 71.9 | 70.3 |
|                | B                    | 74.0         | 75.5 | 70.1 | 70.5 | 71.3 | 73.2 | 68.3 | 68.6 | 70.7 | 64.2 |
|                | C                    | 73.8         | 75.7 | 74.9 | 72.8 | 72.7 | 73.3 | 72.6 | 71.0 | 72.2 | 71.8 |
| a              | Control              | -0.7         | 4.5  | 0.4  | 5.5  | 0.7  | 10.3 | -0.4 | 9.6  | -0.7 | 11.0 |
|                | A                    | 0.9          | 4.4  | 1.0  | 5.0  | 1.3  | 8.4  | 0.6  | 6.1  | 0.8  | 6.9  |
|                | B                    | 1.0          | 3.8  | 0.8  | 4.6  | 2.0  | 7.5  | 1.2  | 8.3  | 1.5  | 11.2 |
|                | C                    | 1.1          | 4.1  | 2.9  | 5.4  | 2.1  | 4.7  | 1.3  | 4.2  | 1.2  | 5.6  |
| b              | Control              | 17.5         | 32.6 | 19.6 | 33.1 | 18.0 | 35.4 | 18.1 | 34.3 | 17.5 | 30.6 |
|                | A                    | 20.3         | 32.2 | 21.5 | 38.0 | 20.3 | 34.6 | 20.4 | 36.6 | 22.5 | 33.4 |
|                | B                    | 20.5         | 33.1 | 20.2 | 31.1 | 21.6 | 33.0 | 20.3 | 35.7 | 21.8 | 29.6 |
|                | C                    | 21.1         | 33.5 | 21.9 | 35.6 | 21.3 | 35.3 | 22.2 | 31.9 | 22.0 | 35.2 |

<sup>1)</sup>See Table 2. footnote 1.

Table 4. Quantitative description analysis (QDA) data for sensory attributes of breads added herb extracts and liquid calcium

| Samples <sup>1)</sup> | Color | Aroma | Taste | Overall palatability |
|-----------------------|-------|-------|-------|----------------------|
| Control               | 4.25  | 3.83  | 4.12  | 4.58                 |
| A                     | 4.29  | 3.92  | 4.54  | 4.46                 |
| B                     | 4.00  | 4.17  | 4.45  | 4.29                 |
| C                     | 4.08  | 4.29  | 4.83  | 4.75                 |

<sup>1)</sup>See Table 2, footnote 1.

된 빵과의 저장성을 비교하고자 37°C에서 5일간 저장한 후 외관과 미생물 검사를 실시하였다.

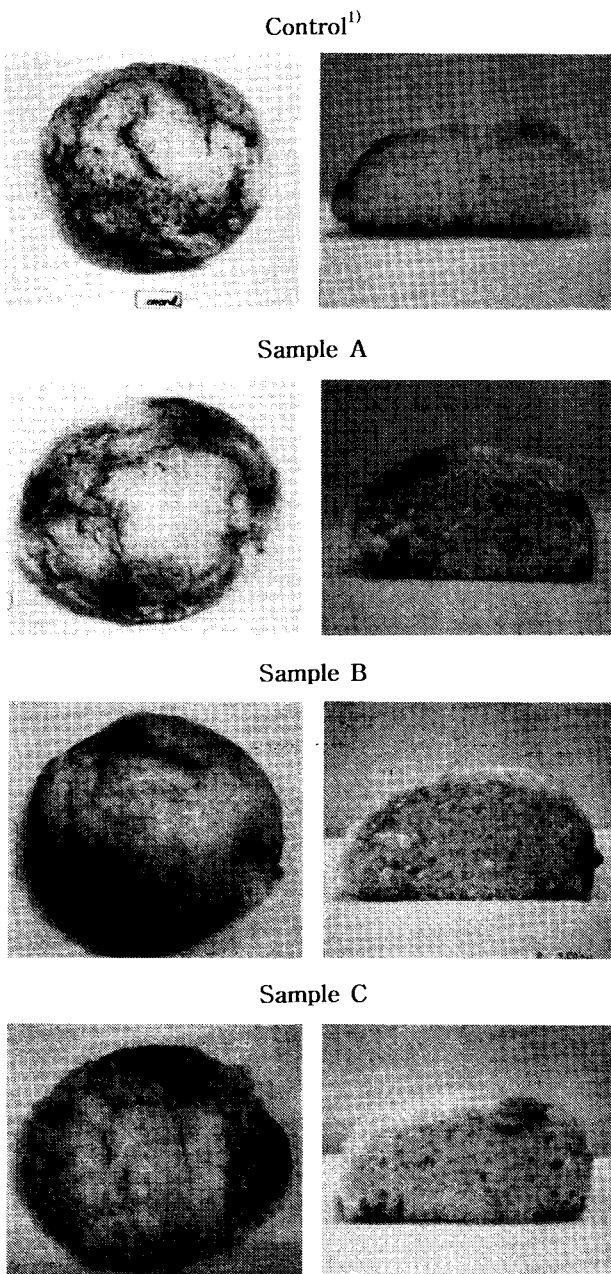


Fig. 2. Change of external appearance in breads after 5 days at 37°C.

<sup>1)</sup>See Table 2, footnote 1.

Table 5. Microbiological qualities in breads after 5 days at 37°C (unit : cfu/ml)

| Sample <sup>1)</sup> | Total aerobic bacteria | <i>E. coli</i> |
|----------------------|------------------------|----------------|
| Control              | $15 \times 10^3$       | -              |
| A                    | $1.8 \times 10^3$      | -              |
| B                    | $0.1 \times 10^3$      | -              |
| C                    | -                      | -              |

<sup>1)</sup>See Table 2, footnote 1.

**외관의 변화 :** 5일간 저장 후 각각의 빵에 대한 외부와 내부를 검사한 결과, Fig. 2에서 보는 바와 같이 각 시료들 간에 저장중 큰 차이가 나타나지 않았으나, 저장중 빵의 수분이 많이 휘발되어 조금 딱딱한 형태였다.

**일반세균 및 대장균수 :** 기능성빵을 제조하여 5일간 저장한 후 미생물검사를 실시한 결과, 일반세균과 대장균수를 Table 5에 나타내었다. 대장균은 모든 구간에서 음성으로 나타났으며 일반세균은 Control 구에서  $15 \times 10^3$ 으로 가장 많이 검출되었고 C 구에서는 일반세균이 검색되지 않았다. 이상의 결과는 대조구와 다른 구에 비해 C 구에 첨가된 한약재와 액상칼슘의 비율이 높은 것을 고려하여 저장중에 일반세균의 증식에 영향을 주는 것으로 생각된다.

## 요 약

본 연구에서는 전통적으로 한방에서 성장 촉진을 위하여 사용된 녹각, 우슬, 구기자, 두충, 오미자 및 용안 등의 한약재 추출물과 액상칼슘을 각각 첨가하여 4구간의 빵을 제조하여 품질 특성을 비교 분석하였다. 빵의 물성을 측정 한 결과, strength, hardness는 한약재 추출물과 액상칼슘의 첨가량이 많을수록 높아지는 경향을 나타내었으며 cohesiveness, springiness, gumminess 및 brittleness는 감소하는 경향으로 나타났다. 빵의 내부와 표면의 색도(L, a, b)는 첨가량에 따라 차이가 있었으며 저장 4일째에 각각 변화 정도의 차이가 있었다. 37°C에서 4일간 저장 후 일반세균은 무첨가구  $15 \times 10^3$ CFU/g에 비하여 한약재 추출물 및 액상칼슘 첨가량이 많은 구간에서는 급격히 감소하여 보존성이 높게 나타났다. 관능적 특성은 실험구간에 따른 유의적 차이는 크게 나타나지 않았으며, 각각의 실험구간에 따른 칼슘함량을 비교 분석한 결과, 한약재 추출물과

액상칼슘이 많은 구간에서 높게 나타나는 경향이였다. 이상의 결과를 바탕으로 성장촉진 한약재 및 액상칼슘을 기능성 소재로서 제빵에 활용 가능할 것으로 생각된다.

## 문헌

1. Song GS, Ahn BY, Lee KS, Maeng IK, Choi DS. 1997. Effect of hot extracts from medicinal plants on the mutagenicity of indirect mutagens. *Korean J Food Sci Technol* 29: 1288-1294.
2. Park MH. 1993. Studies on the development of functional food from Chinese Bellflower Roots (*Platycodon grandiflorum* A. DC), Korea Food Research Institute report I1083-03414.
3. 박무현. 1994. 구기자를 이용한 건강음료의 개발. 한국식품개발연구원 보고서, I1130-0439.
4. Oh SL, Kim SS, Min BY, Chung DH. 1990. Composition of free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *L. chinensis* M., *S. acutiloba* K., *S. chinensis* B. and *A. sessiliflorum* S. (in Korean). *Korean J Food Sci Technol* 22: 76-81
5. Kim YJ, Kim CK, Kwon YJ. 1997. Isolation of antioxidative components of *Perillae semen* (in Korean). *Korean J Food Sci Technol* 29: 38-43.
6. Jhee OH, Yang CB. 1996. Antioxidative activity of extract from *Bangah* Herb (in Korean). *Korean J Food Sci Technol* 28: 1157-1163
7. Kim SJ, Park KH. 1996. Antimicrobial substances in leek (*Allium tuberosum*) (in Korean). *Koran J Food Sci. Technol* 28: 604-608
8. Chung IM, Paik SB. 1997. Separation and activity test of antifungal substance from *C. japonica* extract (in Korean), *Analytical Science & Technology* 10: 153-159.
9. 한국식품공업협회. 2001. 식품공전, 문영사, 서울.
10. 이창복. 1982. 대한식품도감, 향문사, 서울.
11. 한대석. 1988. 생약학, 동명사, 서울.
12. 김숙희. 1993. 한국인의 Ca 영양과 골다공증, 한국영양학회지, 26: 203-212.
13. Johson NE, Alcantara EN, Linkswiler HM. 1970. Effect of level of protein intake on urinary and fecal calcium and calcium retention of young adult males. *J Nutr* 100: 1425
14. 이보경, 장유경, 조수현. 1992. 폐경후 여성의 골밀도에 대한 환경, 생리적 요인의 영향, 한국영양학회지, 25: 656-667.
15. 한국영양학회. 1995. 한국인 영양권장량 제 6차 개정.
16. 보건사회부. 1994. '92 국민 영양조사 결과보고서.
17. Kim KO, Lee YC. 1991. Sensory evaluation of food. Hak yun Press.
18. SAS. 1988. *SAS/STAT User's Guide*. Version 6. 4th ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.