

## 흑임자를 첨가한 식빵의 품질특성

최순남 · 정남용  
삼육대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of Bread Added with Black Sesame Powder

Soon Nam Choi, Nam Yong Chung  
Department of Food and Nutrition, Sahmyook University

#### Abstract

This study was carried out to evaluate the effects of black sesame powder on bread quality. Breads were prepared by the addition of 0, 2.5, 5.0 and 7.5% of black sesame powder to the basic formulation. The weight of bread with black sesame powder ranged from 522.0 to 532.0 g and that of the control was 516.0 g. The volume of the bread prepared by adding 2.5, 5.0 and 7.5% black sesame powder was 2250.0, 2290.0, and 1800.0 mL, respectively. The water absorptive rate of bread with added black sesame powder decreased 3.83 to 2.48 and that of the control was 5.28. The lightness, redness and yellowness values of the bread decreased with the increase of black sesame powder. The hardness increased with the addition of black sesame powder, and was the highest for the bread with added 7.5 % black sesame powder. The sensory quality of the black sesame powder-bread as estimated by taste, and overall acceptability was better than that of the control product, and especially the quality of the bread with the addition of 2.5% black sesame powder was the best.

Key words : black sesame powder, quality properties, sensory evaluation

## 1. 서 론

오늘날 우리의 식생활 형태가 점차 간편해지고 서구 화됨에 따라 빵의 소비도 점차 증가하고 있는 추세이며(Korea Health Industry Development Ins.) 또한 식문화의 변화와 더불어 국민들의 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 식품의 소비문화에도 많은 변화가 일어나고 있어 건강 지향적인 제품구매 성향으로 각종 성인병 예방을 위한 자연 건강식의 개발과 기능성을 갖는 식품에 대한 요구가 증대하고 있다(Paula A et al 1994). 제빵분야에도 밀가루 이외의 다른 곡물이나 부재료를

이용한 기능성이 강조된 제품이 연구되고 있으며(Cho MK & Lee 1996), 이러한 변화 속에서 기능성 식빵 개발이 활발히 진행되어 울무 및 녹차(Park GS & Lee 1999), 칩즙(Choi HC & Kim 2002), 마(Yi SY & Kim 2001), 김치(Park IK et al 2000), 연근분말(Kim YS et al 2002), 솔잎가루(Kwhak SH & Moon 2002), 매실과육((Park SI & Hong 2003), 검정콩 분말(Im JG & Kim 2003) 및 흑미가루(Jung DS et al 2002), 클로렐라(Kim KJ et al 2003), 동충하초(Park GS et al 2001), 감잎가루(Bae JH et al 2001), 키토산(Lee HY et al 2002) 등을 첨가하여 기능성을 살린 식빵에 대한 연구가 많이 보고되고 있다.

흑임자(*Sesamum indicum L.*)는 44~55%의 지방질이 들어 있고, 단백질, 탄수화물, 비타민 A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C 및 비타민 E가 풍부하고 토코페롤과 sesamol과 결합형태의 sesamol 등과 같은 항산화제가 들어 있어 산화안

Corresponding author : Soon-Nam Choi, Sahmyook University,  
26-21, Kongneung-2-dong, Nohwon-gu, Seoul 139-742, Korea  
Tel : 82-2-3399-3430  
Fax : 82-2-3399-3429  
E-Mail : choisn@syu.ac.kr

정성이 높다(현영희외 2001)고 하며, 함유된 주요 지방산은 올레산 40%, 리놀레산 44% 등 불포화지방산으로 콜레스테롤 수치를 떨어뜨리고 동맥경화 방지에도 효과적이다. 따라서 본 연구에서는 지방 대체물 및 영양 강화 목적으로 흑임자를 식빵에 첨가하였을 때 품질 특성에 미치는 영향을 알아보려고 하였으며 이를 기능성 식빵 개발을 위한 자료로 제시하고자 하였다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험재료

제빵 원료로는 밀가루(강력분, 대한제분), 설탕(제일제당 정백당), 정제염(해표 한주소금), 마가린((주)오뚜기), 탈지분유(서울우유 협동조합), 건조이스트(조흥화학), 흑임자(전라도 고창)를 사용하였고, 배합수는 정제수를 사용하였다.

### 2. 실험군의 구분

실험군은 Table 1과 같이 제빵 주재료인 밀가루에 대하여 흑임자 가루를 0, 2.5, 5.0 및 7.5% 첨가군으로 하여 4군으로 분류하였다. 흑임자는 분쇄하여 100 mesh 표준체로 통과시켜 가루로 제조한 것을 사용하였다.

### 3. 흑임자 첨가에 따른 식빵 배합율과 제조법

식빵 제조를 위한 배합비율은 Table 1과 같으며, 제빵 제조공정은 A.A.C.C.법(1983)을 일부 수정하여 Fig. 1과 같이 직접반죽법으로 동일한 조건에서 제조하였다. 100 mesh로 체친 밀가루에 분유, 흑임자 가루를 넣어 잘 혼합한 것과 35℃ 물에 이스트, 소금, 설탕을 넣어 용해시킨 것을 혼합가루와 함께 반죽기(Km-800,

Kenwood, England)에 넣고 고속에서 3분, 중속에서 10분간 반죽하였으며, 이 혼합 반죽에 마가린을 넣고 중속에서 10분간 반죽하였다. 반죽을 30℃의 발효기(先進科學)에 넣어 90분간 1차 발효를 시키고, 실온에서 15분간 중간발효 시킨 후 성형하여 35℃에서 60분 동안 2차 발효시킨 후, 200℃ 오븐(Magic sheaf, Dong yang Co.)에서 45분간 구웠다. 구워진 빵은 실온에서 완전히 방냉 후 polyethylene vinyl bag에 포장하여 저장하면서 실험에 사용하였다.

### 4. 식빵의 무게와 부피

식빵의 부피와 무게는 오븐에서 구워낸 다음 실온에서 1시간 및 24시간 경과 후 측정하였으며, 식빵의 부피는 종자치환법(Pyler EJ 1979)을 이용하였다.

Table 1. Formulas for black sesame powder bread (% of flour basis)

| Ingredient          | Addition amount of black sesame powder(%) |     |     |     |
|---------------------|---|-----|-----|-----|
|                     | 0   | 2.5 | 5.0 | 7.5 |
| Wheat flour         | 100                                       | 100 | 100 | 100 |
| Black sesame powder | 0   | 2.5 | 5.0 | 7.5 |
| Margarine           | 7.5                                       | 5.0 | 2.5 | 0   |
| Sugar               | 6.0                                       | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| Salt                | 2.0                                       | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Skim dry milk       | 2.0                                       | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Yeast               | 1.5                                       | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| Water               | 70  | 72  | 74  | 76  |

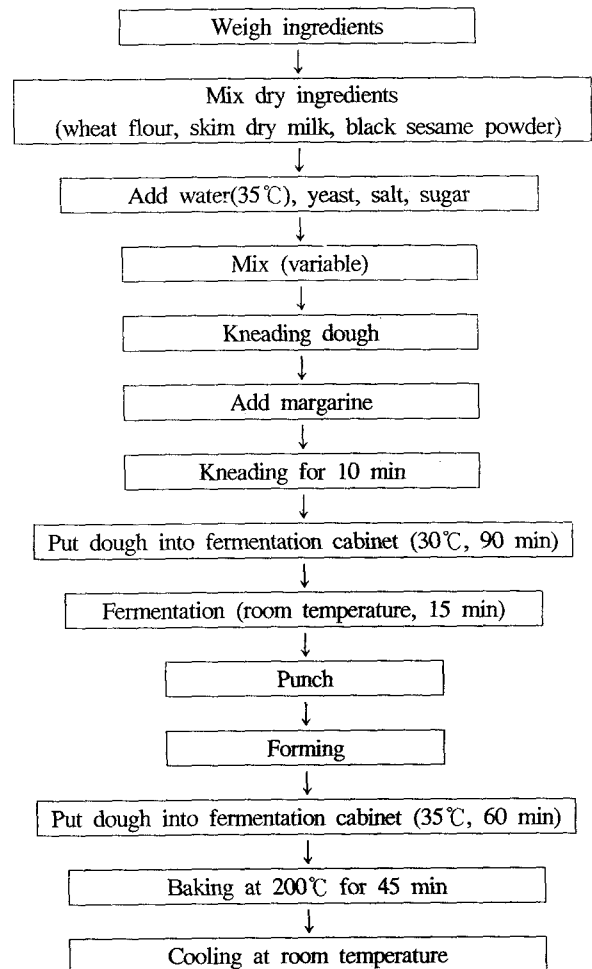


Fig. 1. Bread making processes by the straight dough method

**5. 수분 흡수력과 pH**

수분 흡수력은 시료 1 g에 증류수 20 mL를 각각 첨가해서 교반하여 상온에서 30분간 방치한 후 3,700 rpm에서 15분간 원심분리 하였으며 분리된 액의 양을 측정하여 흡수된 수분의 양을 계산하였다. 반죽의 pH는 수분 흡수력 측정 시 분리된 액의 pH를 측정하였다.

**6. 색도 측정**

색도는 Hunter L, a, b color system을 가지고 있는 spectrophotometer CM-3500(Minolta Inc., Japan)를 사용하여 식빵의 crumb 부분의 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하였다.

**7. 식빵의 조직감**

완성제품을 실온에서 1시간 및 24시간 방냉 후 texture analyzer(EZ-tester 500-N, Shimadzu, Japan)로 진압력과 경도(본 실험에 사용한 texture analyzer의 소프트웨어 프로그램 인지 한계로 두 가지 항목만 측정하였음)를 각각 10회 실시하여 평균치를 구하였다. 측정 조건은 hardness : load cell 20N, test speed 10 mm/min, plunger diameter 15 mm이었으며, penetration : load cell 20N, test speed 25 mm/min, plunger diameter 3 mm이었다.

**8. 관능검사**

제조된 흑임자 식빵의 관능검사는 삼육대학교 식품영양학과 학생을 대상으로 빵의 품질 특성과 실험 목적에 대하여 사전 교육을 실시하고 그 중에서 기호도가 비슷한 panel 10명을 선발하여 관능검사를 실시하였으며, 제품의 냄새, 맛, 색깔, 질감 등의 평가항목에 대하여 5점 채점법(Herbert A & Juel 1993)으로 매우 좋다(5점), 좋다(4점), 보통이다(3점), 나쁘다(2점), 매우

나쁘다(1점)로 평가하였다.

**9. 통계처리**

실험 결과의 통계분석은 SAS program(1998)을 이용하였으며 각 시험군의 평균값과 표준편차를 구하였다. 또한 유의성 검증을 위하여 ANOVA test와 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

**III. 결과 및 고찰**

**1. 흑임자 첨가가 식빵의 무게와 부피에 미치는 영향**

흑임자 가루를 첨가한 식빵의 무게와 부피의 결과는 Table 2와 같다. 식빵의 무게는 1시간 방냉 후 대조군 516.0 g, 첨가군은 각각 522.0, 524.0, 532.0 g으로 흑임자 가루를 7.5% 첨가한 빵의 무게가 가장 높았으며 첨가량이 증가할수록 무게가 유의적으로 증가하였다(p<0.001). 24시간 저장 후에도 흑임자 가루의 첨가량이 증가할수록 무게가 510.0 g에서 528.0 g으로 증가하였다(p<0.05). 흑임자 가루의 첨가 비율에 따른 식빵의 부피는 1시간 방냉 후 대조군의 경우 2180.0 mL, 첨가군 각각 2250.0, 2290.0, 1800.0 mL로 5.0% 첨가군의 부피가 가장 컸으며, 7.5% 첨가군의 경우 가장 적은 부피를 나타내어 첨가량에 따라 부피가 증가하다 감소하였다(p<0.001). 24시간 저장 후 대조군은 2150.0 mL, 첨가군의 경우 각각 2230.0, 2280.0, 1750.0 mL로 첨가량에 따라 증가하다 7.5% 첨가군에서 유의적으로 부피가 적었으며(p<0.001) 이는 1시간 방냉한 시료와 동일한 경향을 보였다.

Fig. 2는 흑임자의 첨가량을 각각 달리한 식빵을 나타낸 그림이며 Fig. 3은 각각 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 단면을 나타낸 그림으로 7.5% 첨가하였을

**Table 2. Weight and volume of bread with various levels of black sesame powder**

| Attributes | Storage time (hrs) | Addition amount of black sesame powder (%) |                          |                          |                          |
|------------|--------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|            |                    | 0  | 2.5                      | 5.0                      | 7.5                      |
| Weight(g)  | 1                  | <sup>1)</sup> 516.0±6.00 <sup>b</sup>      | 522.0±2.00 <sup>b</sup>  | 524.0±1.80 <sup>b</sup>  | 532.0±5.00 <sup>a</sup>  |
|            | 24                 | 510.0±0.69 <sup>b</sup>                    | 518.0±0.38 <sup>ab</sup> | 520.0±0.61 <sup>ab</sup> | 528.0±0.47 <sup>a</sup>  |
| Volume(mL) | 1                  | 2180.0±8.76 <sup>c</sup>                   | 2250.0±5.42 <sup>b</sup> | 2290.0±6.23 <sup>a</sup> | 1800.0±7.96 <sup>d</sup> |
|            | 24                 | 2150.0±3.00 <sup>c</sup>                   | 2230.0±7.84 <sup>b</sup> | 2280.0±8.45 <sup>a</sup> | 1750.0±8.26 <sup>d</sup> |

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>a-d</sup>Different superscripts within a raw indicate significant differences at p<0.05

때 단면의 높이가 가장 낮았다.

매실과육을 첨가한 연구(Park SI & Hong 2003)와 검정콩 분말을 첨가한 연구(Im JG & Kim 2003)에서는 첨가량이 많을수록 증량이 증가한다고 하여 본 실험과 유사한 경향을 보였으며, 감잎가루를 첨가한 연구(Bae et al 2001)와 번데기 동충하초첨가(Jung MH & Park 2002) 및 가루녹차의 첨가에 관한 연구(Im JG & Kim 1999)에 의하면 첨가량이 증가할수록 부피는 감소한다고 하여 본 실험과 다른 경향을 보였다. 또한 연근분말을 첨가한 연구(Kim YS et al 2002)에서는 첨가량이 증가하여도 부피에는 크게 변화가 없었다고 하였다. 본 실험에서는 흑임자 7.5% 첨가군에서 부피가 유의적으로 감소하였는데 이는 고체지방이 전혀 첨가되지 않고 흑임자만 첨가된 결과로 사료된다.

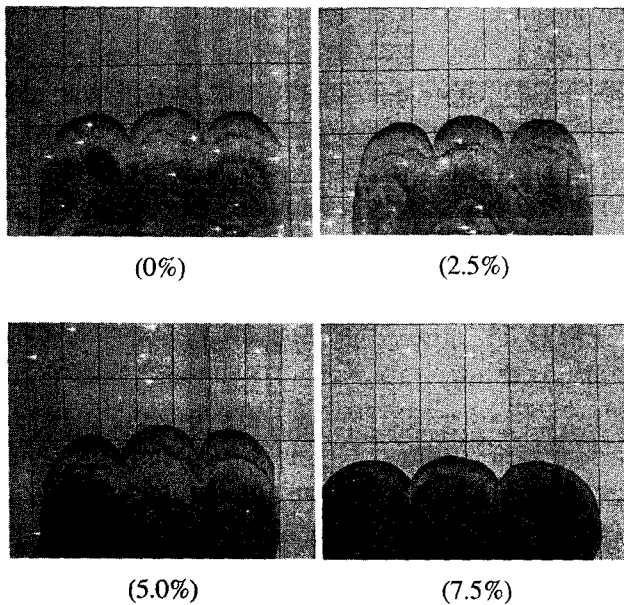


Fig. 2. Breads prepared at various levels of adding black sesame powder.

2. 흑임자 첨가 식빵의 수분 흡수력과 pH

흑임자 가루 첨가 식빵의 수분흡수력과 pH를 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 수분흡수력은 대조군이 5.28이고, 첨가량이 증가할수록 3.83에서 2.48로 유의적으로 감소하였다(p<0.001). 향신료 고수를 첨가한 연구(Kim OH et al 2001)에서는 고수의 첨가량이 증가할수록 수분결합력이 낮아지는 것으로 나타나 본 실험과 같은 경향이였으며, 신선초 가루를 첨가한 식빵(Choi OJ et al 1999)에 관한 연구에서 대조군보다 수분결합력이 높았으며, 이러한 수분결합력은 식이섬유의 종류, 함량, 입자의 크기 등에 영향을 받는다고 하였다. 따라서 흑임자 첨가시 유의적으로 수분결합력이 낮아진 것은 흑임자의 다량 함유된 지질의 영향이 있었을 것으로 사료된다. 반죽의 pH는 대조군이 5.35이고, 첨가군의 경우 5.43~5.53으로 흑임자 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.001). 감잎가루를 첨가한 Bae JH et al(2001)의 연구에서 첨가량이 증가할수록 pH가 감소된다고 하였으며, Kim & Kim(1998)의 연구에서도 슬럼프 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH가 낮아지는 것으로 보고하여 본 실험결과와 상이한 결과를 보였다.

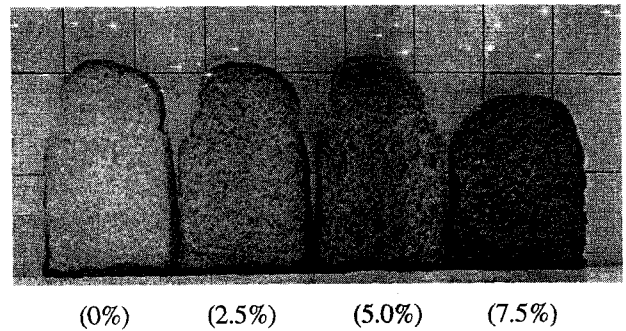


Fig. 3. Transverse view of bread prepared at various of adding black sesame powder.

Table 3. Water absorptive power and pH of breads made of black sesame powder-wheat flour blends

| Attributes                | Addition amount of black sesame powder (%) |                        |                        |                        |
|---------------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|
|                           | 0  | 2.5                    | 5.0                    | 7.5                    |
| Water absorptive rate(ml) | 5.28±0.81 <sup>a</sup>                     | 3.83±0.35 <sup>b</sup> | 3.48±0.39 <sup>b</sup> | 2.48±0.26 <sup>c</sup> |
| pH                        | 5.35±0.13 <sup>c</sup>                     | 5.43±0.10 <sup>b</sup> | 5.53±0.10 <sup>a</sup> | 5.53±0.10 <sup>a</sup> |

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>a-c</sup>Different superscripts within a raw indicate significant differences at p<0.05

### 3. 흑임자 첨가 식빵의 색도

흑임자 가루를 첨가한 식빵의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 명도를 나타내는 L 값은 대조군에서 76.63, 흑임자 첨가군에서는 71.13~59.90으로 흑임자의 첨가율이 높아질수록 감소하여 대체적으로 어두워지는 경향을 보였으며 군간에 유의적인 차이가 나타났다( $p < 0.001$ ). 이는 부재료의 첨가로 인해 명도 값이 저하된 것으로 생각되며 부재료의 첨가량이 많으면 많을수록 명도 값은 더 낮아져 Kim et al(2002), Hwang YK & Kim(2000), Park GS & Lee(1999)의 결과와 일치하였다. 적색도 a 값은 대조군에서 2.00, 흑임자 첨가군에서 1.08~0.75로 흑임자 첨가율이 증가할수록 낮아졌으나 유의적인 차이는 없었다. 황색도 b 값은 대조군이 13.13이며 흑임자 첨가군에서는 11.30~9.60으로 첨가율이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다( $p < 0.05$ ).

### 4. 흑임자 첨가 식빵의 조직감

흑임자 가루를 첨가한 식빵의 경도와 진입력을 측정된 결과는 Table 5에서 보는 바와 같다. 경도의 경우 1시간 방냉 후에는 첨가량에 따라 0.063, 0.063, 0.067, 0.107 kg으로 5.0% 첨가군까지는 큰 변화가 없다가 7.5% 첨가군에서 유의적인 증가를 보였다( $p < 0.001$ ). 또

한 24시간 저장 시료의 경우 대조군이 0.162, 첨가군이 0.163~0.274 kg으로 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였으며( $p < 0.001$ ), 이는 1시간 방냉 시료의 경향과 동일한 결과가 나타났다.

진입력을 측정된 결과 1시간 방냉 시료의 경우는 대조군 0.029, 2.5~7.5% 첨가군은 각각 0.041, 0.049, 0.062 kg으로 대조군에 비해 유의하게 증가하였으며( $p < 0.001$ ), 24시간 저장 후에도 각각 0.070에서 0.098 kg으로 첨가량이 증가할수록 진입력이 유의적으로 증가하였다( $p < 0.01$ ).

김 등(Kim YS et al 2002)은 연근 분말의 첨가량이 증가함에 따라 경도가 증가하여 조직감에 좋지 않은 영향을 주었다고 하였고, 임과 김(Im JG & Kim 2003)의 검정콩 분말첨가가 식빵의 품질 특성에 미치는 연구에서도 첨가량 증가에 따라 경도가 증가하는 경향을 나타내었다고 하였다. 또한 박 등(Park GS et al 2001)의 동충하초를 1~4% 첨가한 실험에서도 첨가량의 증가에 따라 경도가 증가한다고 하여 본 실험의 경향과 유사한 결과가 나타났다. 이와는 반대로 흑미 가루를 첨가한 식빵의 품질 특성(Jung DS et al 2002)에 관한 연구와 한국산 감잎가루를 첨가한 빵의 품질에 관한 연구(Bae JH et al 2001)에서는 첨가량의 증가에 따라 경도가 낮아져 부드러운 식빵을 형성해 빵의 조직감에 좋은 영향을 미쳤다고 보고된 바 있다.

### 5. 흑임자 첨가 식빵의 관능검사

흑임자 가루를 첨가한 식빵의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색상은 대조군이 3.7로 가장 좋게, 7.5% 첨가군은 3.0으로 가장 낮게 평가되었으나 유의적 차이는 없었다. 이는 흑임자의 첨가량이 많을수록 흑임자의 색깔이 진하게 나타나 이에 따른 영향이 있었을 것으로 생각된다. 향미에 대한 평가는 대조군에

Table 4. Color of breads made of black sesame powder-wheat flour blends

| Black sesame powder(%) | Crumb                                 |                        |                          |
|------------------------|---------------------------------------|------------------------|--------------------------|
|                        | L                                     | a                      | b                        |
| 0                      | <sup>1)</sup> 76.63±1.35 <sup>a</sup> | 2.00±1.36 <sup>a</sup> | 13.13±0.62 <sup>a</sup>  |
| 2.5                    | 71.13±2.02 <sup>b</sup>               | 1.08±0.17 <sup>a</sup> | 11.30±2.46 <sup>ab</sup> |
| 5.0                    | 63.58±2.67 <sup>c</sup>               | 0.68±0.52 <sup>a</sup> | 10.88±0.46 <sup>b</sup>  |
| 7.5                    | 59.90±1.35 <sup>d</sup>               | 0.75±0.66 <sup>a</sup> | 9.60±0.12 <sup>b</sup>   |

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>a-d</sup>Different superscripts within a raw indicate significant differences at  $p < 0.05$

Table 5. Penetration and hardness of bread with various levels of black sesame powder (kg)

| Attributes  | Storage time (hrs) | Addition amount of black sesame powder(%) |                          |                          |                          |
|-------------|--------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|             |                    | 0   | 2.5                      | 5.0                      | 7.5                      |
| Hardness    | 1                  | <sup>1)</sup> 0.063±0.005 <sup>b</sup>    | 0.063±0.006 <sup>b</sup> | 0.067±0.005 <sup>b</sup> | 0.107±0.004 <sup>a</sup> |
|             | 24                 | 0.162±0.006 <sup>b</sup>                  | 0.163±0.003 <sup>b</sup> | 0.164±0.003 <sup>b</sup> | 0.274±0.005 <sup>a</sup> |
| Penetration | 1                  | 0.029±0.006 <sup>d</sup>                  | 0.041±0.063 <sup>c</sup> | 0.049±0.002 <sup>b</sup> | 0.062±0.002 <sup>a</sup> |
|             | 24                 | 0.070±0.003 <sup>b</sup>                  | 0.077±0.004 <sup>b</sup> | 0.073±0.007 <sup>b</sup> | 0.098±0.002 <sup>a</sup> |

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>a-d</sup>Different superscripts within a raw indicate significant differences at  $p < 0.05$

Table 6. Sensory evaluation of white breads with various amount of black sesame powder

| Attributes            | Addition amount black sesame powder(%) |                       |                       |                      |
|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|----------------------|
|                       | 0                                      | 2.5                   | 5.0                   | 7.5                  |
| Color                 | <sup>1</sup> 3.7±1.2 <sup>a</sup>      | 3.6±0.8 <sup>a</sup>  | 3.6±1.0 <sup>a</sup>  | 3.0±1.2 <sup>a</sup> |
| Flavor                | 4.2±1.1 <sup>a</sup>                   | 3.7±0.9 <sup>ab</sup> | 3.4±0.8 <sup>ab</sup> | 3.1±0.9 <sup>b</sup> |
| Taste                 | 3.4±1.0 <sup>a</sup>                   | 4.2±0.9 <sup>a</sup>  | 3.9±0.9 <sup>a</sup>  | 3.2±1.4 <sup>a</sup> |
| Moistness             | 4.9±0.3 <sup>a</sup>                   | 3.9±0.6 <sup>b</sup>  | 3.2±0.8 <sup>c</sup>  | 2.6±0.7 <sup>d</sup> |
| Chewiness             | 3.3±1.3 <sup>a</sup>                   | 3.9±0.9 <sup>a</sup>  | 3.7±0.8 <sup>a</sup>  | 4.0±1.2 <sup>a</sup> |
| Overall acceptability | 3.2±0.8 <sup>a</sup>                   | 4.0±0.8 <sup>a</sup>  | 3.9±0.7 <sup>a</sup>  | 3.3±1.3 <sup>a</sup> |

<sup>1</sup>Mean±S.D.

<sup>a-d</sup>Different superscripts within a raw indicate significant differences at p<0.05

서 4.2로 가장 높았고, 첨가량이 증가함에 따라 3.7에서 3.1로 감소하는 경향을 보였다(p<0.05). 맛에 대한 평가에서는 2.5% 첨가군이 4.2로 가장 높았고 다음은 5.0% 첨가군, 대조군, 7.5% 첨가군의 순서로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 조직의 촉촉한 정도는 대조군이 4.9로 가장 높았고, 첨가량의 증가에 따라 각각 3.9, 3.2, 2.6으로 유의적으로 감소하였으며(p<0.001), 씹힘성은 첨가량이 증가함에 따라 높아지는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 전반적인 기호도는 대조군이 3.2, 첨가군의 경우 각각 4.0, 3.9, 3.3으로 2.5% 첨가군이 가장 높았으나 유의적인 차이는 없었다.

임과 김(Im JG & Kim 2003)의 보고에서 검은콩가루를 5~20% 첨가한 식빵의 경우 5% 첨가군을 가장 선호하였고 첨가량이 많아질수록 선호도가 낮았다고 하여 본 실험과 같은 경향을 보였고, 정 등(Jung DS et al 2002)은 흑미 가루를 10~30% 첨가하였을 때 20% 첨가한 식빵이 색상에서 가장 적합한 것으로 보고하였다. 또한 김 등(Kim KJ et al 2003)은 클로렐라를 1.5% 첨가한 식빵이 가장 좋았다고 보고하여 높은 비율보다 적절한 량으로 첨가하였을 때 식빵의 기호도에 좋은 영향을 주었으며, 본 연구에서도 2.5와 5.0% 첨가군이 대조군과 7.5% 첨가군 보다 맛과 기호도에서 선호하는 것으로 나타나 유사한 결과를 보였다. 또한 솔잎가루(Kwhak SH & Moon 2002)와 동충하초(Park GS et al 2001)를 첨가한 실험에서는 첨가량이 많을수록 기호도에서 높은 점수를 받은 것으로 나타났다.

## IV. 요약

흑임자 가루를 지방대체물 및 영양강화의 목적으로 2.5, 5.0, 7.5% 첨가하여 제조한 식빵의 품질 특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 무게는 대조군 516.0 g에 비해 첨가군은 522.0~532.0 g으로 흑임자 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, 부피는 대조군 2,180 mL, 첨가군은 2,250~1,800 mL로 흑임자 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하다 감소하였다.
2. 수분흡수력은 대조군이 5.28, 첨가군은 3.83~2.48로 흑임자 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며, pH는 대조군이 5.35, 첨가군은 5.43~5.53으로 유의적으로 증가하였다.
3. 색도 L 값은 대조군에서 76.63, 첨가군에서는 71.13~59.90으로 흑임자 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며, a 값은 대조군에서 2.00, 첨가군에서 1.08~0.75로 흑임자 첨가율이 증가할수록 낮아졌으나 유의적인 차이는 없었다. b 값은 대조군이 13.13, 첨가군에서는 11.30~9.60으로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다.
4. 조직감에 있어서 경도의 경우 대조군이 0.063, 첨가군은 0.063~0.107 kg으로 7.5% 첨가군에서 유의적으로 증가하였고, 진입력은 대조군 0.029, 첨가군은 0.041~0.062 kg으로 유의하게 증가하였다.
5. 관능검사에서 향미는 대조군이 4.2, 첨가군이 3.7~3.1로 흑임자 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고, 조직의 촉촉한 정도는 대조군이 4.9, 첨가군이 3.9~2.6으로 흑임자 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 색상, 맛, 씹힘성은 시료간에 유의적인 차이가 없었으며 전반적인 기호도는 2.5% 첨가군이 4.0으로 가장 높았으나 유의적인 차이는 없었다.

## 참고문헌

- 현영희, 구본순, 송주은, 김덕숙. 2001. 식품재료학. 형설출판사. 368
- American Association of Cereal Chemists. 1983. Approved method of the AACC. Method 10-10. The Association, St. Paul. Minn. sec.

- Bae JH, Woo HS, Choi HJ, Choi C. 2001. Qualities of bread added with Korean persimmon (*Diospyros kaki* L. folium) leaf powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(5) : 882-887
- Cho MK, Lee WJ. 1996. Preparation of high fiber bread with barley flour. *Korean J Food Sci Technol* 28 : 702-709
- Choi HC, Kim YS. 2002. The sensory properties and flavor components of the white bread added with arrowroot juice. *Korean J Food Sci Technol* 34(4):604-609
- Choi OJ, Kim YD, Kang SK, Jung HS, Ko MS, Lee HC. 1999. Properties on the quality characteristics of bread added with Angerlica Kieskie Koidz flour. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 28(1) : 118-125
- Herbert A, Juel LS. 1993. Sensory evaluation practice, 2nd ed. Academic Press. 66-94
- Hwang YK, Kim TY. 2000. Characteristics of colored rice bread using the extruded HeugJinJu rice. *Korean J Soc Food Sci* 16 : 167-175
- Im JG, Kim YH. 1999. Effect of green tea addition on the quality of white bread. *Korean J Soc Food Sci* 15(4) : 395-400
- Im JG, Kim YH. 2003. Quality characteristics of bread prepared by the addition of black soybean powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 13(4) : 334-341
- Jung DS, Lee FZ, Eun JB. 2002. Quality properties of bread made of wheat flour and black rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 34(2) : 232-237
- Jung MH, Park GS. 2002. Effect of *Paecilomyces japonica* and *Cordyceps militaris* powder on quality characteristics of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(5) : 37-48
- Kim EJ, Kim SM. 1998. Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. *Korean J Food Sci Technol* 30:542-547
- Kim KJ, Kim JH, Park KS, Park IH, Lee MR, Lee HJ. 2003. A study on characteristics of with chlorella powder. Department of Food and Nutrition, Shamyook University 8(3) : 369-374
- Kim OH, Choi OJ, KimYD, Kang SK, Ree HJ, Lee SY. 2001. Properties of the quality characteristics of bread added with Coriander. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(3) : 269-274
- Kim YS, Jeon SS, Jung ST. 2002. Effect of lotus root powder on the baking quality of white bread. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(4) : 413-425
- Korea Health Industry Development Institute. 1998. National health and nutrition survey-nutrition survey. Ministry of health and welfare, Korea Health Industry Development Institute, Seoul, Korea
- Kwhak SH, Moon SW. 2002. Effect of pine needle powder on the sensory and mechanical characteristics of steam cake. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(4) : 399-406
- Lee HY, Kim SM, Kim JY, Youn SK, Choi JS, Park SM, Ahn DH. 2002. Effect of addition of chitosan on improvement for shelf life of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(3) : 445-450
- Park GS, An SH, Choi MA. 2001. Quality characteristics of bread added with concentrations of *paecilomyces japonica* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 11(2) : 112-120
- Park GS, Lee SJ. 1999. Effects of Job's tears powder and green tea powder on the characteristics of quality of bread. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 28(6) : 1244-1250
- Park IK, Kim MK, Kim SD. 2000. Studies on preparation and quality of Kimchi-bread. *J East Asian Soc Dietary Life* 10(3) : 229-238
- Park SI, Hong KH. 2003. Effect of Japanese apricot(*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) flesh on baking properties of white breads. *Korean J Food Culture* 18(6), 506-514
- Paula A, Lucca B, Tepper J. 1994. Fat replacers and the functionality of fat in foods. *Trends Food Sci Technol* 5 : 12-19
- Pyler EJ. 1979. Physical and chemical test method. Baking science and technology, Sosland pub. co., Merrian Kansas 2 : 891-895
- SAS. 1998. SAS User's guide, Statistics. Verson 6.03, SAS institute Inc., Cary, NC
- Yi SY, Kim CS. 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(1) : 56~63

---

(2005년 8월 17일 접수, 2005년 9월 30일 채택)