

## 들깨분말을 첨가한 식빵의 레올로지 및 품질특성

지정란<sup>1)</sup> · 정현철<sup>¶</sup>

세종대학교 조리외식경영학과 · 경주대학교 외식조리학부<sup>¶</sup>

### Quality Characteristics and Dough Rheological Properties of Pan Bread with Perilla Seed Powder

Joung-Lan Ji<sup>1)</sup> · Hyun-Chul Jeong<sup>¶</sup>

*Dept. of Culinary & Foodservice Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea<sup>1)</sup>*  
*Dept. of Foodservice Management & Culinary, Gyeongju University, Gyeongju 780-712, Korea<sup>¶</sup>*

#### Abstract

This study investigates perilla seed powder substituted for wheat flour in bread recipes with the amounts of 0%(control), 5%, 10%, 15%, and 20%. Perilla seed powder consists of 9.41% of moisture content, 9.14% of crude protein, 1.12% of crude fat, and 2.97% of crude ash. Sedimentation value and pelshenke value have decreased as the perilla content increased. The farinograph measurement result of the bread made with perilla seed powder showed that consistency, water absorption and tolerance index have increased as the perilla content increased. The amylograph measurement result of the bread made with perilla seed powder showed that T, P, H, F, P-H and F-H have decreased as the perilla content increased. Baking loss and specific loaf volume have decreased as the perilla content increased. The chromatic 'L' and 'b' values were reduced as more perilla was added to more pan bread, while the chromatic 'a' value increased. The texture measurement result showed that the hardness of bread have increased as the ingredient contents increased. Their cohesiveness, spinginess, and chewiness have decreased as the ingredient contents increased. Overall preference scores showed a high preference for the bread made with 15% perilla seed powder.

**Key words:** perilla seed, pan bread, rheology, dough, quality characteristics

#### I. 서 론

경제성장과 더불어 국민소득의 증가는 사회적으로 변화를 가져왔을 뿐만 아니라 식생활에도 많은 변화를 가져왔다. 이러한 변화는 식생활의 간편화, 서구화되어 쌀 소비량은 감소하고 빵의 수요는 증가하고 있는 실정이다(Joo SJ et al. 2004). 생활수준이 향상되어 건강에 대한 관심이 높아지면서 빵에서도 건강을 생각하는 추세에 맞

춰 단순히 밀로 만든 빵이 아닌 여러 기능성 성분을 추가한 건강빵이 출시되고 있다(Kim SK et al. 2008). 또한 제과, 제빵의 발전으로 이어진 빵의 수요 증가는 다양화 고급화 되어 소비자의 기호에 부응하여 기존의 재료 보다는 식이조절과 관련된 저 열량 제품이나 기능성 부재료를 이용한 건강 지향적인 신제품의 개발로 이어지고 있다(Kim HU 2003).

들깨는 쌍떡잎식물 통화식물목 꿀풀과(Labiatae)

에 속하는 열대 아시아 원산의 일년생 초본과 식물로서 학명은 *Perilla frutescens* Britton 또는 *Perilla ocymoides* L. 이며 이외에 *Perilla ocymoides* var. *japonica* Hara, var. *typica* Makino, var. *nankinesis* 등의 변종명이 함께 사용되고 있다(Kim CK et al. 1999, Kim KH et al. 1993). 들깨는 인도의 고지, 중국 중남부가 원산지라고 하며 우리나라를 비롯하여 중국, 인도, 일본 등지에서 분포되어 있고 우리나라에서는 거의 갈색종을 재배하며 통일신라시대에 참깨와 함께 재배되었다(Chang KY 1989). 한방에서는 종자를 백소자(白蘇子)라하며, 만성위염, 기침, 위산과다 등에 처방하고 민간에서는 감기, 구토, 설사, 피부병, 화상 등의 치료제로 쓰이고 있다(Chang KY 1989). 들깨를 섭취하면 자양강장제로서 효험이 있고 특히 여성의 건강과 미용에 좋고 풍부한 식물성 지방이 혈관의 노화를 방지해 준다(한국영양학회 2005 · Kim PG 2007). 또한 들깨는 고도불포화 지방산을 함유하고 있어 성인병을 예방하며 천식에도 유효하다(Jho HJ 1984 · 최충언 1990). 그리고 비타민 E, F가 들어있어 피부를 아름답게 하는 미용효과도 있으며 특히 머리카락에 윤기를 준다(Kim PG 2007). 들깨는 성호르몬 등의 산화를 방지하며 호르몬의 균형이 깨져 생기는 갱년기 장애에 효과적이고 노화를 방지해 충분히 섭취하면 젊음을 유지할 수 있는데, 체내 합성이 되지 않아 음식을 통해 꾸준히 섭취해야 한다고 한다(한국영양학회 2005). 또한 여름철 체력저하나 산후 회복에도 도움을 주며 혈압저하, 혈전증 개선 효과(Jho HJ 1984) 및 암세포 증식 억제 효과(Juonng HS et al. 2008) 등을 가져온다고 한다.

들깨에 관한 국내 연구로는 들깨의 식이섬유소 함량 분석과 들깨 추출물의 항돌연변이 효과에 관한 연구(Park DS et al. 2001), 들깨와 잣이 흰쥐의 혈액 성분 미치는 영향에 관한 연구(Jho HJ 1984), 들깨박의 항산화 기능성분의 항암효과에 관한 연구(Hong EY et al. 1997) 등이 있고 기능성 식빵에 관한 연구로는 콩식이섬유를 첨가한 식빵

의 이화학적 및 품질특성에 관한 연구(Lee MH et al. 2012), 들깨잎 분말을 첨가한 식빵의 레올로지 및 품질특성에 관한 연구(Choi SH 2011), 찰흑미 분 첨가 식빵의 저장기간별 이화학적 특성 변화에 관한 연구(Kim WM & Lee YS 2011), 홍국 분말을 첨가한 식빵의 품질특성에 관한 연구(Kim DW & Kim YH 2003), 표고버섯가루를 활용한 식빵의 제품 개발에 관한 연구(Roh SH 2000) 등이 보고되고 있다.

이에 본 연구에서는 다양한 기능성을 가진 들깨분말을 이용한 가공 제품의 개발과 들깨의 활용도를 높이고, 다양한 식빵 개발을 위해 들깨분말을 첨가한 식빵을 제조하여 품질특성을 조사하여 최적의 배합비를 찾고 들깨 식빵 제품 개발을 위한 기초자료로 삼고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 들깨는 전라북도 고창군에서 2010년 10월에 수확한 것을 고창 농협에서 구입하여 낱알의 형태가 건전하고 크기가 균일한 것을 선별하여 사용하였다. 밀가루(강력분 1등급, 삼양사), 드라이 이스트(La Parisienne, France), 설탕(삼양사), 식염(한주염업), 버터(서울우유), 탈지분유(서울우유), 배합수는 정제수를 사용하였다.

### 2. 들깨분말의 제조

들깨분말을 제조하는 방법은 선행연구(이선영 2007)의 제조방법을 참고하여 들깨를 5회 수세한 후 체에 받쳐서 1시간 물기를 뺀 후 채반에 펼쳐 놓아 실온에서 12시간 동안 자연건조 시킨 후 60°C의 오븐에서 1시간 동안 건조하였다. 건조된 들깨를 분쇄기(Commercial Food Preparing Machine HALLDE VCB-61, Kista, Sweden)로 100 g씩 1분간 마쇄하여 80 mesh 체에 내려 Para film으로 밀봉하여 -20°C에 냉동보관 하면서 사용하였다.

### 3. 들깨분말을 첨가한 식빵의 제조

식빵의 제조를 위한 배합비율은 <Table 1>과 같으며, 제빵 제조 공정은 AACC(AACC 1983)를 일부 수정하여 직접반죽법(straight dough method)으로 동일한 조건에서 제조하였다. 모든 재료는 동일한 함량으로 고정하고 들깨분말을 0%, 5%, 10%, 15%, 20%로 달리하여 제조하였고, 밀가루 양은 각 실험에 첨가한 들깨분말 양만큼 줄여서 사용하였다. 반죽은 반죽기에(Model HZ, Hobart Co. Ltd., New York, USA) 버터를 제외한 모든 재료를 한꺼번에 넣고 저속 3분, 고속 2분 동안 혼합하여 클린업 단계에서 버터를 투입하고 저속 3분, 고속 6분 정도 혼합하였다. 이때 반죽온도는 27°C로 하였으며 1차 발효는 30°C, 상대습도 75%에서 1시간 30분 발효기(Daeyung Bakery Machinery Co. Ltd., FP-401, Seoul, Korea)에서 발효시킨 다음 230 g 씩 분할 후 둥글리기를 하여 실온에서 20분간 중간 발효시켰다. 반죽은 식빵틀에 맞게 성형하여 38°C, 상대습도 85%의 발효기에서 50분간 2차 발효가 끝난 반죽을 윗불 온도 190°C, 아랫불 온도 200°C로 맞춘 오븐(Daeyung Bakery Machinery Co. Ltd., FDO-7104, Seoul, Korea)에 넣어 30분간 구웠다. 구워진 빵은 실온에서 1시간 식힌 후 polyethylene vinyl bag에 포장하여 실험에 사용하였다.

### 4. 실험방법

#### 1) 일반성분 분석

시료의 일반성분 수분, 조단백질, 조지방, 조회

분은 AOAC(AOAC 1995)의 방법에 준하여 분석하였다. 수분 함량은 상압가열 건조법, 조단백질은 Micro Kjeldahl 질소함량법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 직접 회화법에 따라 정량하였으며, 모든 분석은 5회 반복하여 평균값을 사용하였다.

#### 2) Sedimentation value와 Pelshenke value 측정

Sedimentation value는 AACC Method(AACC 1983)에 따라서 측정하였다. 증류수 1 L에 bromophenol blue 4 mg를 정용하여 solution A를 만들었다. Solution B는 Lactic acid(85%) 250 mL와 증류수 750 mL 섞어 1 L가 되도록 하고 6시간동안 가열 환류 시킨다. Solution C는 solution B 180 mL, Isoprophyl alcohol 200 mL를 가하여 혼합하고 1 L로 정용한다. 100 mL 유전 실린더에 3.2 g의 시료를 넣은 후 solution A를 유전 실린더에 50 mL를 가하고 마개를 닫고, 12회 강하게 손으로 흔든 후 2분간 세워둔다. 다시 30초간 18회 회전시키고, 1분 30초 동안 방치한다. 그리고 solution B 25 mL를 가하고 2.5초간 4회전하고, 1분 45초 방치한 후 30초간 18회 회전시키고, 1분 30초 방치시키고 다시 15초간 9회 회전시킨 후 10분간 방치하여 침전된 눈금을 읽었다.

Pelshenke test(최현옥 등 1975)는 제빵적성에 적합한 소맥을 육성 선택하는데 있어서 Pelshenke (Pelshenke P 1930)와 Cutler & Worzella(Cutler GH & Worzella WW 1931)가 처음 사용한 방법이다. Water bath를 30°C로 유지하고 드라이이스트

<Table 1> Formula for white pan bread with perilla seed powder

Preparation	Addition rate(%)	Ingredients						
		Wheat flour	Perilla seed powder	Salt	Milk solid non fat	Sugar	Instant yeast	Water
	0	100.0	0	1.8	2.0	8.0	1.0	65.0
Perilla seed powder	5	95	5	1.8	2.0	8.0	1.0	65.0
	10	90	10	1.8	2.0	8.0	1.0	65.0
	15	85	15	1.8	2.0	8.0	1.0	65.0
	20	80	20	1.8	2.0	8.0	1.0	65.0

3.2 g에 증류수를 50 mL 넣고 15분간 water bath에 방치 후 다시 50 mL를 가해 섞어주어 이스트 용액을 만들어 30℃ water bath에 보관하고 비이커에 증류수 70 mL를 담아 water bath에 넣는다. 그 후 시료 3 g을 다른 비커에 넣고 이스트용액 1.8 mL를 첨가한 후 2분간 반죽하고 dough ball을 만들고 증류수가 담긴 비커에 넣어 dough ball이 터져 떨어지는 시점까지의 시간을 측정하였다.

### 3) Farinograph와 Amylograph 측정

Farinogram 특성 측정은 Farinogram-E(M81044, Brabender Co., Ltd., Germany)를 사용하여 다음과 같이 측정하였다. 강력분 대조구를 300 g 넣고 farinogram 상에 나타나는 커브의 중앙이 500±10 F.U.(Farinogram Unit)에 도달할 때까지 흡수량을 조절하였다. 이때 반죽온도는 30±0.2℃를 유지하도록 하였으며, 이렇게 하여 얻은 흡수율을 기준으로 하여 시료를 % 별로 넣은 시료의 실험을 실시하였다. 즉, Farinogram으로부터 반죽의 되기 또는 강도(consistency)와 흡수율(water absorption), 반죽 형성 시간(development time), 반죽의 안정도(stability), 반죽 파괴시간(time to break down), 반죽 내성(mixing tolerance index (MTI)) 및 farinograph quality number의 값을 5회 반복 측정하여 계산된 평균값을 사용하였다.

Amylograph(ASG6, Brabender, Germany)는 AACC method(AACC 1983)에 따라 65 g의 시료(14% 정량기준)를 450 mL 증류수에 현탁시켜서 보울에 넣고 보울의 회전속도를 7500 rpm으로 조정했다. 현탁액은 1분간 1.2℃의 비율로 30℃에서 95℃까지 가열하고 이 상태에서 2.5분간 유지시킨 후 50℃로 냉각시키면서 호화온도 (pasting temperature), 최고점도(peak viscosity), 최고점도 온도(peak viscosity temperature), 최종점도(final viscosity), breakdown 및 setback 값을 5회 측정하여 평균값을 사용하였다.

### 4) 굽기 손실률과 비용적 측정

제품의 굽기 손실률(An HL et al. 2010)은 굽기 전 생지의 중량을 측정하고, 굽기 1시간 후에 제품의 중량을 측정하여 그 차이를 생지의 중량으로 나눈 값으로 5회 반복 측정하여 평균값을 사용하여 다음의 식에 의해 산출하였다.

$$\text{Baking loss(\%)} = \frac{a-b}{a} \times 100$$

a = 분할 생지 중량(g) b = 굽기 후 제품 중량(g)

제품의 비용적 측정(Fujiyama Y 1981)은 굽기 1시간 후에 loaf volumeter(loaf volumeter, National Cereal Chemistry Equipment, USA)에 유채씨를 사용한 종자 치환법으로 측정한 제품의 부피를 굽기 후 중량으로 나눈 값인 비용적을 5회 반복 측정하여 오차 범위가 가장 큰 상하 값을 제외하고 계산한 평균값과 표준편차를 사용하였다.

$$\text{Specific loaf volume(mL/g)} =$$

$$\frac{\text{volume of baked loaf}}{\text{weight of baked loaf}}$$

### 5) 색도 측정

들깨분말 첨가 식빵의 색도 측정은 색차계(chroma meter CR-300 minolta, Japan)를 이용하여 식빵의 중앙 부분(crumb)을 원통형(3 cm×3 cm)으로 잘라 측정하였으며, L(lightness), a(redness to greeness) 그리고 b(yellowness to blueness)의 값을 측정하였다. 한 처리구당 5회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다.

### 6) 텍스처 측정

들깨분말 첨가 식빵의 텍스처 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser(CTA plus, Lloyd Co, England)를 이용하여 식빵의 중앙 부분(crumb)을 원통형(3 cm×3 cm)으로 잘라 측정하였으며, 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 이때 Tex-

**<Table 2> Measurement condition for texture analyser**

Contents	Conditions
Sample height	30 mm
Test mode and option	T.P.A
Test speed	100 mm/min
Compression	50%
Trigger force	0.005 Kgf
Probe	60 mm
Sample width	30 mm

ture analysis의 측정 조건은 <Table 2>와 같다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 7) 기호도 검사

들깨분말을 첨가한 식빵의 관능검사는 세종호텔 조리팀 및 식음료팀 중 본 실험에 관심이 있고 식별 능력이 있는 직원 50명(34.73±2.41세, 남자 37명, 여자 13명)을 관능검사 요원으로 선정하여 이들에게 실험의 목적과 평가법을 인지시킨 후 실시하였다. 평가 항목으로는 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 외관(appearance), 부드러운 정도(softness), 질감(texture), 전반적인 기호도(overall-preference) 등 7가지 항목을 9점 척도법을 이용하여 9점으로 갈수록 기호도가 높은 것으로 하였다.

#### 8) 통계처리

각 실험에서 얻은 결과는 SAS(Statistical Analysis System) 통계 package를 사용하여 통계처리 분석하였으며 전체 시료에 대한 차이의 유의성은 분산분석(ANOVA)으로 분석하였고, 각 시료간의 차이는 Duncan의 다범위 검증(Duncan's multiple range test)으로 각 시료간의 통계적인 유의적 차이를 5% 범위(p<0.05) 수준에서 통계적 유의성을 검증하였다(SAS 1988).

#### 1. 일반성분 분석

들깨분말의 일반성분을 분석한 결과는 <Table 3>과 같다. 들깨분말의 일반성분 중 수분함량은 6.60%, 조단백은 23.04%, 조지방은 51.62%, 조회분 함량은 3.46%로 나타났다. 들깨의 일반성분 분석결과는 탈지 들깨박 추출물의 향산화 효과연구(Yoon SK et al. 1993)에서 수분 5.73%, 조지방 58.4%, 조회분 3.34%, 조단백 16.63%로 나타났는데 본 실험과 유사한 결과를 보였다. 이와 같은 결과 차이는 들깨의 품종, 재배 지역의 토양이나 재배 방법, 또는 기후 조건이나 경작 년도의 작황에 따라 구성 성분이 다르기 때문이라고 생각된다.

#### 2. Sedimentation value와 Pelshenke value 측정

들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵 반죽의 Sedimentation value와 Pelshenke value 측정 결과는 <Table 4>와 같다. Sedimentation value와 pelshenke value는 밀가루의 글루텐-형성 단백질(gluten-forming protein)의 양과 질에 차이를 표시한 것으로(이명호 2003), 밀가루 글루텐의 질과 양을 평가하는 기준으로 일반적으로 gluten의 양과 품질이 좋을

**<Table 3> Proximate composition of the characteristics of perilla seed powder**

(Unit: %)

Composition	Contents
Moisture	6.60±0.21
Crude protein	23.04±0.58
Crude fat	51.62±0.26
Crude ash	3.46±0.45

수록 sedimentation value의 값은 커진다. Sedimentation value로 밀가루를 분류한다면 박력분은 20 mL 이하, 중력분은 20-40 mL이고, 강력분은 60 mL 이상으로 제빵적성에는 60 mL 이상의 값을 의미한다(최연옥 등 1975).

들깨분말을 첨가한 식빵 반죽의 sedimentation value는 대조군이 75.76 mL로 가장 높게 나타났고 첨가물이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내 5% 첨가군에서 66.28 mL, 10% 첨가군에서 63.96 mL, 15% 첨가군은 61.57 mL, 20% 첨가군은 53.85 mL로 가장 낮게 나타났다( $p<0.05$ ).

이는 당근분말을 첨가한 sugar snap-cookie의 품질특성에 관한 연구(Hwang SH & Hong JS 2010)에서 당근분말의 첨가량이 증가할수록 sedimentation value이 감소한다는 보고와 유사한 경향을 나타냈다. sedimentation value가 유의적으로 감소한다는 것은 밀가루의 글루텐-형성 단백질의 감소를 의미한다고 보아야 할 것이며 강력분의 제빵적성에 sedimentation value는 60 mL 이상의 값이 제빵에 적합한 것을 의미할 때 들깨분말을 첨가한 식빵 반죽은 대조군, 5%, 10% 및 15% 첨가군이 제빵에 적합할 것으로 판단된다.

들깨분말을 첨가한 식빵 반죽의 pelshenke value도 마찬가지로 결과를 나타내었다. 대조군이 97.06 min로 높게 나타났고 첨가물이 증가할수록 감소하여 5% 첨가군에서 93.92 min, 10% 첨가군에서 92.53 min, 15% 첨가군은 91.05 min, 20% 첨가군은 86.72 min로 가장 낮게 나타났다( $p<0.05$ ). 이는 당근분말을 첨가한 sugar snap-cookie의 품

질특성에 관한 연구(Hwang SH & Hong JS 2010)와 산수유 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성에 관한 연구(Ko HC 2010)와 유사한 결과를 보였다.

일반적으로 pelshenke value는 글루텐의 양에 따라 차이가 있어 박력분은 31-60 min, 중력분은 61-90 min, 강력분은 91 min 이상에서 반죽 ball이 터지게 된다(최영심 2003). 제빵제조에 적합한 강력분이 pelshenke value가 91 min 이상인 것으로 볼 때 본 연구에서 pelshenke value를 보면 들깨분말을 첨가한 식빵 반죽은 대조군, 5%, 10% 및 15% 첨가군이 제빵에 적합할 것으로 판단된다. 들깨분말의 첨가량이 증가할수록 sedimentation value와 pelshenke value는 값이 감소하는 경향을 보였는데 이는 첨가량이 증가할수록 gluten의 함량이 감소하므로 sedimentation value와 pelshenke value가 감소된다고 할 수 있다.

### 3. Farinograph와 Amylograph 측정

들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵 반죽의 farinograph 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 반죽의 consistency는 대조군이 487.5 F.U.이었으며 들깨분말의 첨가량이 증가할수록 consistency는 증가하는 경향( $p<0.05$ )을 나타내 5% 첨가군에서 520.3 F.U., 10%, 15%, 20% 첨가군에서 각각 557.8 F.U., 603.4 F.U., 622.9 F.U.로 증가하였다. 수분 흡수율(water absorption)은 대조군이 64.4%, 5% 첨가군이 64.2%로 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 10%는 65.3%, 15%는 67.8%, 20%는 70.6%로 첨가량이 증가할수록 수분 흡수율이 증

<Table 4> Sedimentation value and pelshenke value of bread flour with perilla seed powder

Preparation	Addition rate(%)	Sedimentation value(mL)	Pelshenke value(min)
Perilla seed powder	0	75.76±0.23 <sup>a1)</sup>	97.06±0.69 <sup>a</sup>
	5	66.28±0.21 <sup>b</sup>	93.92±0.43 <sup>b</sup>
	10	63.96±0.34 <sup>c</sup>	92.53±0.38 <sup>c</sup>
	15	61.57±0.29 <sup>d</sup>	91.05±0.62 <sup>d</sup>
	20	53.85±0.42 <sup>e</sup>	86.72±0.51 <sup>e</sup>
F-value		241.321 <sup>***</sup>	154.421 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D. \*\*\*  $p<0.001$

<sup>abcde</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

**<Table 5> Farinograph properties of bread flour with perilla seed powder**

Waxy barley powder	Consistency (F.U.)	Water absorption (%)	Development time (min.)	Stability (min.)	Time breakdown (sec.)	Tolerance index (MTI) (F.U.)
0	487.55±2.1 <sup>e1)</sup>	64.43±0.1 <sup>d</sup>	8.90±0.1 <sup>a</sup>	14.41±2.1 <sup>a</sup>	1007.37±5.4 <sup>a</sup>	19.45±2.1 <sup>c</sup>
5	520.32±4.2 <sup>d</sup>	64.28±0.1 <sup>d</sup>	1.81±0.2 <sup>e</sup>	11.31±1.4 <sup>b</sup>	194.48±2.8 <sup>e</sup>	45.54±3.5 <sup>d</sup>
10	557.81±9.9 <sup>b</sup>	65.36±0.1 <sup>c</sup>	2.62±0.1 <sup>d</sup>	9.82±1.1 <sup>c</sup>	200.76±2.8 <sup>d</sup>	52.16±1.4 <sup>c</sup>
15	603.41±9.9 <sup>b</sup>	67.86±0.1 <sup>b</sup>	3.37±0.3 <sup>c</sup>	6.91±1.1 <sup>d</sup>	303.26±7.1 <sup>c</sup>	61.68±1.4 <sup>b</sup>
20	622.97±8.5 <sup>a</sup>	70.60±0.2 <sup>a</sup>	4.13±0.2 <sup>b</sup>	3.23±1.2 <sup>e</sup>	401.85±6.8 <sup>b</sup>	75.27±1.5 <sup>a</sup>
F-value	457.14 <sup>***</sup>	8.87 <sup>**</sup>	43.63 <sup>***</sup>	1.99 <sup>*</sup>	854.32 <sup>***</sup>	326.61 <sup>***</sup>

1) Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$

<sup>abcd</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

가하는 것으로 나타났다. Dough의 흡수율이 증가한 것은 들깨분말에 함유된 식이섬유의 흡수성 때문으로 판단되며 대두분말 첨가 떡볶이 떡의 품질특성(Kang HJ et al. 2012)에서 대두분말 첨가량이 증가할수록 식이섬유 증가로 인하여 흡수율이 증가하는 유사한 결과가 나타났다. 반죽을 시작하여 500 F.U.에 도달하기까지 걸린 반죽 형성시간(development time)은 대조군이 8.90 min으로 가장 높았으며 5% 첨가군에서 1.81 min으로 가장 낮았으며 10% 첨가군부터 높아지는 경향이 나타났다. 그래프가 500 F.U.에 도달하는 시간인 안정도(stability)는 대조군이 14.41 min으로 가장 높게 나타났으며 첨가량의 증가에 따라 감소하기 시작하여 20% 첨가군에서 3.23 min으로 낮게 나타났으며 각 첨가군 사이에 유의적인 차이가 나타났다( $p<0.05$ ). 소맥분의 안정도는 밀단백질의 양과 질에 따라 달라지며 일반적으로 강력분의 경우 안정도가 높지만 중력분이나 박력분은 안정

도가 약하다. 들깨분말 첨가량이 증가할수록 밀가루의 양이 감소하고 밀가루 내에 밀단백질도 같이 감소하므로 안정도가 감소하게 된다. 반죽 파괴시간(time breakdown)은 대조군이 1007.37 sec로 가장 높게 나타났으며 5% 첨가군에서 194.48 sec로 급격히 감소한 후 증가하는 경향을 보여 20% 첨가군에서 401.85 sec로 나타났다. 반죽파괴시간도 안정도와 같이 밀단백질의 감소로 인하여 반죽파괴시간이 감소하게 된다. 소맥분의 품질지표를 보여주는 tolerance index는 대조군에서 19.45 F.U.이었고 들깨분말 첨가량의 증가에 따라 증가하는 경향( $p<0.05$ )을 보여 20% 첨가군에서 75.27 F.U.로 가장 높게 나타났다.

들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵 반죽의 amylograph 측정 결과는 <Table 6>과 같다. 들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵 반죽의 호화온도(pasting temperature)는 대조군이 75.83℃로 가장 높게 나타났으며 각 첨가군 간에 유의적 차이가

**<Table 6> Amylograph properties of bread flour with perilla seed powder**

Addition rate(%)	Pasting temp T(°C)	Peak viscosity P(B.U.)	Hot past viscosity H(B.U.)	Final viscosity F(B.U.)	Breakdown P-H (B.U.)	Setback F-H (B.U.)
0	75.83±0.06 <sup>a1)</sup>	127.47±1.96 <sup>a</sup>	101.53±0.06 <sup>a</sup>	189.30±1.15 <sup>a</sup>	25.93±1.93 <sup>a</sup>	87.77±1.10 <sup>b</sup>
5	74.40±0.26 <sup>b</sup>	103.63±1.03 <sup>b</sup>	85.10±0.85 <sup>b</sup>	175.07±0.81 <sup>b</sup>	18.53±1.20 <sup>b</sup>	89.97±0.06 <sup>a</sup>
10	72.83±0.15 <sup>c</sup>	81.10±1.23 <sup>c</sup>	76.63±1.69 <sup>c</sup>	155.37±0.76 <sup>c</sup>	4.47±2.15 <sup>c</sup>	78.73±1.78 <sup>c</sup>
15	72.67±0.21 <sup>c</sup>	75.03±0.38 <sup>d</sup>	70.47±0.31 <sup>d</sup>	141.63±1.06 <sup>d</sup>	4.57±0.67 <sup>c</sup>	71.17±0.78 <sup>d</sup>
20	72.57±0.06 <sup>c</sup>	69.07±0.67 <sup>e</sup>	65.43±0.32 <sup>e</sup>	110.30±0.70 <sup>e</sup>	3.63±0.95 <sup>c</sup>	44.87±0.61 <sup>e</sup>
F-value	21.36 <sup>**</sup>	69.47 <sup>***</sup>	156.04 <sup>***</sup>	1.87 <sup>*</sup>	423.74 <sup>**</sup>	1.62 <sup>*</sup>

1) Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$

<sup>abcd</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

나타나며( $p<0.05$ ) 첨가량이 증가될수록 호화온도는 낮아졌으나 10%, 15% 및 20% 첨가군은 유의적 차이가 나타나지 않았다. 측정된 최고점도(peak viscosity)는 대조군이 127.47 P(B.U.)로 가장 높게 나타났으며 각 첨가군 간에 유의적 차이가 나타나며( $p<0.05$ ) 첨가량이 증가될수록 감소하여 20% 첨가군에서 69.07 P(B.U.)로 낮게 나타났다. 최종점도(final viscosity)는 대조군에서 189.30 F(B.U.)을 나타냈으며 5% 첨가군은 175.07 F(B.U.), 10% 첨가군은 155.37 F(B.U.), 15% 첨가군은 141.63 F(B.U.)을 나타냈으며 20% 첨가군에서 110.30 F(B.U.)으로 가장 낮게 나타났으며 각 첨가군 간에 유의적 차이가 나타났다( $p<0.05$ ). 전분입자의 파괴정도(breakdown)는 대조군이 25.93 B.U.로 가장 높게 나타났으며 각 첨가군 간에 유의적 차이가 나타나며( $p<0.05$ ) 첨가량이 증가될수록 파괴정도는 낮아졌으나 10%, 15% 및 20% 첨가군은 유의적 차이가 나타나지 않았다.

전분의 노화현상과 관계가 있는 노화정도(setback)는 대조군에서 87.77 B.U.를 나타냈으며 5% 첨가군에서는 89.97 B.U.로 대조군 보다 높게 나타났으며 이후 첨가군 부터 감소하는 경향을 보여 20% 첨가군에서 급격히 감소하여 44.87 B.U.로 가장 낮게 나타났다. 이는 쌀가루와 기타 곡분을 이용한 식빵 및 리스크의 제조방법과 물성에 관한연구(Kwon HR & Ahn MS 1995)에서 생콩가루의 첨가비율이 증가할수록 최고점도는 감소하는 것으로 보고한 결과와 유사한 경향을

보였다.

#### 4. 굽기 손실률과 비용적 측정

들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 굽기 손실률 측정 결과는 <Table 7>과 같다. 굽기 손실률은 오븐에 넣기 전의 dough 중량과 오븐에서 꺼낸 후의 식빵 중량의 차이로 산출하였는데 들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 굽기 손실률은 대조군이 5.47%로 가장 높았으며 첨가량의 증가에 따라 유의적인 감소 경향을 보여 각 첨가군 별로는 3.09%, 0.89%, -1.41%, -4.15%의 굽기 손실률이 나타났으며 각 첨가군 간에 유의적인 차이가 나타났다( $p<0.001$ ). 이는 연자육의 기능성과 분말 첨가에 따른 제빵의 품질특성에 관한 연구(이병구 2010)와 곤달비를 첨가한 식빵의 품질특성에 관한 연구(Jung JW & Park KJ 2006)에서 첨가량이 증가할수록 굽기 손실률은 감소하는 경향을 보였다는 연구 결과와 유사한 경향을 보였다.

식빵을 구운 후 중량 감소의 원인은 수분증발과 발효에 의한 휘발성 물질로 보고되었는데(민경찬 & 홍행홍 1998) 들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 굽기 손실률이 감소한 것은 들깨분말에 함유되어 있는 식이섬유소에 의한 수분흡착작용으로 들깨분말 첨가량이 증가할수록 수분흡착력이 커져 굽기 손실률이 감소한 것이다(Yoon SB et al. 2007).

들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 비용적 측정 결과는 <Table 7>과 같다. 들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 비용적 측정은 대조군이

<Table 7> Baking loss of the pan bread with various amounts of perilla seed powder

Preparation	Addition rate(%)	Baking loss	Specific loaf volume
Perilla seed powder	0	5.47±0.39 <sup>a1)</sup>	1234.33±25.03 <sup>a</sup>
	5	3.09±0.35 <sup>b</sup>	1205.33±9.50 <sup>b</sup>
	10	0.89±0.79 <sup>c</sup>	1055.67±12.01 <sup>c</sup>
	15	-1.41±0.53 <sup>d</sup>	1015.67±9.87 <sup>d</sup>
	20	-4.15±0.54 <sup>e</sup>	882.67±7.77 <sup>e</sup>
F-value		144.098 <sup>***</sup>	306.248 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D. \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$

<sup>abcd</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test



1234.33 mL/g이었고 들깨분말 첨가량이 증가할수록 감소하여 5% 첨가군에서 1205.33 mL/g, 10%, 15% 첨가군에서 각각 1055.67 mL/g, 1015.67 mL/g이었으며 20% 첨가군에서 882.67 mL/g으로 낮게 나타났으며 각 첨가군 간에 유의적인 차이가 나타났다( $p<0.001$ ).

밀가루는 글루텐을 형성하는 단백질을 함유하고 있으며, 빵 반죽을 굽기 위해 가열하면 공기, 탄산가스, 수분에서 생기는 증기가 팽창하는데 글루텐은 탄력성과 점성이 있기 때문에 부피를 가지게 되지만 많은 연구에서 첨유소 등의 첨가물에 영향을 받아 빵의 부피가 감소되었다고 보고(신길만 2002 · Kim YS et al. 1997 · Cho MK. & Lee WJ 1996)하였으며, 첨유소를 첨가 시 빵의 부피가 감소한다는 보고(윤미숙 등 2003)와 마찬가지로 버찌분말을 첨가한 식빵의 품질특성(Yoon MH et al. 2010)과 연자육의 기능성과 분말 첨가에 따른 제빵의 품질특성에 관한 연구(이병구 2010)에서 첨가물이 증가될수록 비용적이 감소한다는 결과와 유사한 경향을 나타냈다.

또한 첨가되는 부재료의 일반 성분은 밀과 밀가루의 품질의 영향을 주는 화학적 요인으로 수분, 단백질, 지방질, 회분, 효소 등이 있고 특히 단백질 함량은 빵의 부피에 영향을 준다고 보고(유석형 2005 · Chen H et al. 1982)되고 있다. 들깨분말에 함유된 섬유질로 인하여 글루텐 막이 손상되거나 들깨분말 첨가량이 증가함에 따라 반죽 내 글루텐의 비율이 상대적으로 감소하는 글루텐 희석 효과로 반죽이 약화되어 가스 포막의 기밀

도와 신장력이 떨어져 팽창력이 저하되는 작용(Chen H et al. 1982) 때문인 것으로 생각된다.

## 5. 색도 측정

들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 색도 측정 결과는 <Table 8>과 같다. 들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 L값은 대조군이 76.03으로 가장 높게 나타났으며 들깨분말 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하여 5% 첨가군이 63.57, 10% 첨가군이 58.56, 15% 첨가군이 55.27, 20% 첨가군이 51.16으로 낮게 나타났으며 각 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.001$ ). a값은 대조군이 -7.20으로 가장 낮게 나타났으며 들깨분말 첨가량이 증가할수록 a값은 증가하여 5% 첨가군이 -1.84, 10% 첨가군이 -1.51, 15% 첨가군이 -1.06, 20% 첨가군이 -0.80으로 높게 나타났으며 각 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.001$ ). b값은 대조군이 15.52로 가장 높게 나타났으며 들깨분말 첨가량이 증가할수록 b값은 감소하여 5% 첨가군이 12.14, 10% 첨가군이 10.76, 15% 첨가군이 10.02, 20% 첨가군이 9.27로 낮게 나타났으며 각 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.001$ ).

수입 밀가루 단백질 함량 12.35, 구례 우리밀 단백질 함량 11.74(Jang HR et al. 2008), 들깨분말 단백질 함량 23.04로 밀가루보다 단백질 함량이 높은 들깨분말이 첨가됨에 따라 단백질 함량이 높아져 갈변반응이 나타났다. 이는 들깨잎을 첨가한 파스타의 품질특성 연구(김정수 2010)와 연

<Table 8> Hunter's color value of the pan bread with various amounts of perilla seed powder

Preparation	Addition rate(%)	Hunter's color value		
		L	a	b
Perilla seed powder	0	76.03±0.70 <sup>a1)</sup>	-7.20±0.07 <sup>c</sup>	15.52±0.41 <sup>a</sup>
	5	63.57±0.37 <sup>b</sup>	-1.84±0.08 <sup>d</sup>	12.14±0.11 <sup>b</sup>
	10	58.56±0.25 <sup>c</sup>	-1.51±0.06 <sup>c</sup>	10.76±0.04 <sup>c</sup>
	15	55.27±0.14 <sup>d</sup>	-1.06±0.05 <sup>b</sup>	10.02±0.19 <sup>b</sup>
	20	51.16±0.29 <sup>e</sup>	-0.80±0.02 <sup>a</sup>	9.27±0.10 <sup>c</sup>
F-value		549.571 <sup>***</sup>	5748.360 <sup>***</sup>	394.732 <sup>***</sup>

1) Mean±S.D. \*\*\*  $p<0.001$

<sup>abcd</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

잎분말을 첨가한 식빵의 반죽 연구(Park SH et al. 2009)에서 L값은 감소하고 a값은 증가하고 b값은 감소하는 유사한 결과를 나타냈다. 또한 빵의 색도는 첨가하는 원료 물질의 색과 pH 등의 영향을 많이 받는다는 보고(Owen RF 1996)와 같이 본 연구 결과도 마찬가지로 식빵 제조 시 첨가한 들깨분말의 색깔에 의해 식빵의 색도가 변한 것으로 판단된다.

6. Texture 측정

들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 texture 측정 결과는 <Table 9>와 같다. 경도는 대조군이 687.67로 가장 낮게 나타났으며 들깨분말 첨가량이 증가할수록 경도는 증가하여 5% 첨가군이 730.99, 10% 첨가군이 767.19, 15% 첨가군이 775.57, 20% 첨가군이 805.22로 높게 나타났으며 각 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다 ( $p<0.001$ ). 경도의 높고 낮음은 부재료의 첨가량이 증가할수록 반죽의 수분함량이 작아져 글루텐 형성이 감소되어 부피가 감소됨으로서 경도가 높아지게 되는 현상이라고 분석하였다. 이처럼 경도에 영향을 미치는 첨가하는 부재료의 수분 함량, 섬유소의 함량, 단백질의 함량 등 이화학적 특성에 대한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

응집성은 대조군이 0.38로 가장 높게 나타났으며 첨가량의 증가에 따라 감소하는 경향을 보여 20% 첨가군이 0.19로 가장 낮게 나타났으나 15%와 20% 첨가군 간에는 유의적인 차이가 보이지

않았다. 탄력성은 대조군이 0.75로 가장 높게 나타났으며 들깨분말 첨가량이 증가할수록 탄력성은 감소하여 5% 첨가군이 0.64, 10% 첨가군이 0.58, 15% 첨가군이 0.55, 20% 첨가군이 0.42로 낮게 나타났으며 각 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.001$ ). 이는 발효 쌀겨를 첨가하여 빵을 제조한 경우 응집성과 탄력성은 낮아졌다는 보고(Park HS & Han GD 2008)와 유사한 결과로 들깨분말의 첨가가 빵의 조직에 영향을 준 것으로 판단된다. 씹힘성은 대조군에서 5.80으로 가장 높게 나타났으며 첨가량의 증가에 따라 유의적인 감소 추세를 보여 20% 첨가군에서 4.89로 가장 낮게 나타났으며 각 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.001$ ).

7. 기호도 검사

들깨분말을 첨가하여 제조한 식빵의 기호도 검사결과는 <Table 10>과 같다. 색(color)은 대조군에서 4.73으로 가장 낮게 나타났으며 들깨분말 첨가량의 증가에 따라 증가하였으나 20% 첨가군에서 6.15로 감소하였으며 15% 첨가군이 6.74로 가장 높은 기호도를 보였고 각 첨가군 간에 유의적인 차이가 나타났다( $p<0.001$ ). 이는 들깨분말의 과도한 수분흡착에 따른 수분부족으로 인해 오븐에서의 마이알(maillard reaction)반응이 미흡해지고, 들깨 섬유 자체의 밝은 색상에서 기인한 것으로 사료된다. 향(flavor)은 20% 첨가군이 5.24로 가장 낮게 나타났으며 15% 첨가군에서 7.19로 가

<Table 9> Texture properties of the pan bread with various amounts of perilla seed powder during storage at 20°C

Ratio of powder (%)	Properties			
	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness
0	687.67±3.79 <sup>c1)</sup>	0.38±0.01 <sup>a</sup>	0.75±0.01 <sup>a</sup>	5.80±0.03 <sup>a</sup>
5	730.99±5.01 <sup>d</sup>	0.29±0.02 <sup>b</sup>	0.64±0.03 <sup>b</sup>	5.43±0.05 <sup>b</sup>
10	767.19±2.29 <sup>e</sup>	0.25±0.01 <sup>c</sup>	0.58±0.05 <sup>c</sup>	5.27±0.03 <sup>c</sup>
15	775.57±3.89 <sup>b</sup>	0.22±0.01 <sup>d</sup>	0.55±0.01 <sup>c</sup>	5.17±0.02 <sup>d</sup>
20	805.22±23.4 <sup>a</sup>	0.19±0.03 <sup>d</sup>	0.42±0.02 <sup>d</sup>	4.89±0.02 <sup>ed</sup>
F-value	470.391 <sup>***</sup>	53.891 <sup>***</sup>	56.195 <sup>***</sup>	341.678 <sup>***</sup>

1) Mean±S.D. \*\*\*  $p<0.001$

<sup>abcd</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

〈Table 10〉 Overall preference scores<sup>1)</sup> of the pan bread with various amounts of perilla seed powder (n=50)

Characteristics	Perilla seed powder(%)					F-value
	0	5	10	15	20	
Color	4.73±1.03 <sup>cd</sup>	5.17±0.89 <sup>d</sup>	5.85±1.07 <sup>c</sup>	6.74±0.89 <sup>a</sup>	6.15±0.93 <sup>b</sup>	10.257 <sup>***</sup>
Flavor	5.73±0.70 <sup>d</sup>	6.28±0.99 <sup>c</sup>	6.68±1.06 <sup>b</sup>	7.19±0.89 <sup>a</sup>	5.24±1.31 <sup>c</sup>	21.779 <sup>***</sup>
Taste	5.40±1.12 <sup>d</sup>	5.75±0.78 <sup>c</sup>	6.21±1.21 <sup>b</sup>	7.04±0.81 <sup>a</sup>	5.14±1.22 <sup>c</sup>	23.178 <sup>***</sup>
Appearance	5.20±0.94 <sup>d</sup>	5.81±1.13 <sup>c</sup>	6.45±0.81 <sup>b</sup>	7.36±0.79 <sup>a</sup>	4.96±1.05 <sup>c</sup>	34.756 <sup>***</sup>
Softness	6.27±0.80 <sup>b</sup>	5.93±0.90 <sup>d</sup>	6.79±0.89 <sup>a</sup>	6.02±1.08 <sup>c</sup>	5.34±1.01 <sup>c</sup>	15.214 <sup>***</sup>
Texture	5.13±1.06 <sup>d</sup>	4.95±0.95 <sup>e</sup>	5.82±0.87 <sup>b</sup>	6.59±1.28 <sup>a</sup>	5.27±1.18 <sup>c</sup>	21.976 <sup>***</sup>
Overall preference	4.79±1.05 <sup>d</sup>	5.56±0.71 <sup>c</sup>	6.74±0.91 <sup>b</sup>	7.48±1.02 <sup>a</sup>	4.25±0.91 <sup>e</sup>	37.573 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Hedonic scales(1 : extremely dislike, 5 : neither like nor dislike, 9 : extremely like)

<sup>2)</sup> Mean±S.D. \*\*\*  $p < 0.001$

<sup>abcd</sup> Means in a raw by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

장 높게 나타났다. 들깨분말의 첨가량이 증가할수록 향은 강하게 나타났지만 적정량 이상의 첨가량은 향이 강하여 오히려 기호도를 떨어뜨리는 것을 알 수 있었다. 맛(taste)은 15% 첨가군이 7.04로 가장 높게 나타났으며 20% 첨가군이 5.14로 가장 낮게 나타났으며 각 첨가군 사이에서는 유의적인 차이가 나타났다( $p < 0.001$ ). 외관(appearance)은 다른 평가항목 색, 향, 맛에서와 마찬가지로 15% 첨가군에서 7.36으로 기호도가 가장 높게 나타났으며 20% 첨가군에서 4.96으로 가장 낮게 나타났다. 부드러운 정도(softness)는 10% 첨가군이 6.79로 가장 높게 나타났으며, 질감(texture)은 15% 첨가군이 6.59로 가장 높게 나타났으며 각 첨가군 사이에서는 유의적인 차이가 나타났다( $p < 0.001$ ). 전반적인 기호도(overall-preference)는 15% 첨가군이 7.48로 가장 높게 나타났으며 10% 첨가군은 6.74, 5% 첨가군은 5.56, 대조군은 4.79, 20% 첨가군이 4.25로 가장 낮게 나타났다.

이러한 결과는 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 외관(appearance), 질감(texture)에서도 15% 첨가군이 기호도가 가장 높게 나타났던 결과로 판단된다. 따라서 들깨분말을 첨가한 식빵의 최적배합 비율은 15%를 첨가한 제품이 가장 적절하며 제빵적성뿐만 아니라 소비자 기호성과 식미를 높이는 것으로 판단되어 들깨분말을 첨가한 빵의 개발이 가능할 것으로 판단된다.

#### IV. 결론 및 고찰

본 연구에서는 들깨의 활용도를 높이고, 다양한 식빵 개발을 위해 들깨분말의 첨가량을 달리 하여 식빵을 제조하여 품질특성을 조사하였다. 들깨분말의 일반성분 분석 결과 수분함량은 6.60%, 조단백은 23.04%, 조지방은 51.62%, 조회분 함량은 3.46%로 나타났다. 들깨분말 첨가 식빵 반죽의 sedimentation value와 pelshenke value는 들깨분말의 첨가량이 증가할수록 sedimentation value와 pelshenke value는 값이 감소하는 경향을 나타냈다. 들깨분말 첨가 반죽의 farinograph 측정 결과 반죽의 consistency, water absorption와 tolerance index은 첨가량이 증가할수록 높아져 반죽의 강도가 커지는 것으로 나타났다. Development time은 대조군이 가장 높게 나타났고, stability와 time breakdown은 첨가물이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 나타냈다. 들깨분말 첨가 반죽의 amylograph 측정 결과 pasting temperature, peak viscosity, hot past viscosity, final viscosity, breakdown과 setback은 대조군이 높게 나타났고 첨가물이 증가될수록 감소하는 경향을 나타냈다. 들깨 식빵의 굽기 손실률과 비용적 측정 결과는 대조군이 높았으며 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈다. 들깨 식빵의 색도 측정 결과는 L값과 b값은 대조군

이 높게 나타났으며 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났으며 a값은 대조군이 낮게 나타났으며 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타냈다. 들깨 식빵의 texture 측정 결과 경도는 대조군이 낮게 나타났으며 첨가량이 증가할수록 증가하는 추세를 보였으며 응집성, 탄력성과 씹힘성은 대조군이 높게 나타났으며 첨가량의 증가에 따라 감소하는 경향을 나타냈다. 들깨 식빵의 기호도 검사 결과 들깨 식빵은 15% 첨가군이 색, 향, 맛, 외관, 질감이 가장 좋게 나타났으며 부드러운 정도는 10% 첨가군이 좋게 나타났으며 전체적인 기호도는 15% > 10% > 5% > 0% > 20% 순으로 평가 되었다.

들깨분말 첨가 식빵을 제조한 후 물리화학적, 기계적, 관능적 품질특성을 분석한 결과 식빵의 품질과 저장성을 향상시키는 것으로 나타났다. 따라서 들깨분말을 첨가한 식빵의 최적배합 비율은 15%를 첨가한 식빵이 가장 적절하며 제빵적 성뿐만 아니라 소비자 기호성과 식미를 높이는 것으로 판단되어 들깨분말을 첨가한 빵의 개발이 가능할 것으로 평가되었다.

### 한글 초록

들깨분말을 기능성 식품으로 이용하기 위하여 들깨분말 첨가비율을 달리하여 만든 반죽의 물성특성과 식빵을 제조한 후 물리화학적, 기계적, 관능적 품질특성을 분석하여 들깨분말을 첨가한 식빵의 최적의 배합비를 찾고 기능성 재료로 가능성을 확인하였다. 들깨분말의 일반성분은 수분함량은 6.60%, 조단백은 23.04%, 조지방은 51.62%, 조회분 함량은 3.46%로 나타났다. 들깨분말 첨가 식빵 반죽의 sedimentation value와 pelshenke value는 첨가량이 증가할수록 감소하였다. Farinograph 측정 결과 반죽의 consistency, water absorption와 tolerance index은 첨가량이 증가할수록 증가하였고 stability와 time breakdown은 감소하였다. Amylograph 측정 결과 pasting temper-

ature, peak viscosity, hot past viscosity, final viscosity, breakdown과 setback은 첨가물이 증가될수록 감소하였다. 들깨 식빵의 굽기 손실률과 비용적은 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 색도는 L값과 b값은 첨가량이 증가할수록 감소하였고 a값은 증가하였다. Texture 측정 결과 경도는 첨가량이 증가할수록 증가하였고 응집성, 탄력성과 씹힘성은 감소하였다. 기호도 검사는 15% 첨가군이 색, 향, 맛, 외관, 질감이 가장 좋게 나타났으며 전체적인 기호도는 15% 첨가군이 가장 좋게 나타났다.

### 참고문헌

김정수 (2010). 처리방법에 따른 들깨잎의 특성과 들깨잎 파스타의 품질특성. 세종대학교, 38-40, 서울

민경찬. 홍행홍 (1998). 제과제빵사 시험. 광문각, 110, 서울

신길만 (2002). 질경이의 생리활성효과와 질경이 분말 첨가가 제빵적성에 미치는 영향. 조선대학교, 50-51, 서울

유석형 (2005). 호밀가루 첨가가 Bager의 제빵과 저장특성에 미치는 영향. 경원대학교, 63-72, 경기

윤미숙. 강석우. 우희섭. 이운신 (2003). 제과제빵 학원론. 지구문화사, 26, 서울

이명호 (2003). 조 및 수수 첨가가 White Layer Cake의 제조와 저장특성에 미치는 영향. 세종대학교, 45-46, 서울

이병구 (2010). 연자육의 기능성과 분말 첨가에 따른 제빵의 품질특성에 관한 연구. 영남대학교, 68-74, 대구

이선영 (2007). 들깨가루를 첨가한 파운드케익과 쿠키의 품질특성. 세종대학교, 11-12, 서울

최연옥. 조장환. 조재영. 함영수 (1975). 소맥품질 검정방법. 작물개량연구소, 25, 서울

최영심 (2003). 탈지대두분과 Sodium Stearoyl-2-

- Lactylate 첨가가 제빵 특성에 미치는 영향. 세  
 중대학교, 43-44, 서울
- 최충언 (1990).  $\alpha$ -리놀렌산의 생리기능. 식품과학  
 과 산업, 23: 58-67, 서울
- 한국영양학회 (2005). 한국인 영양섭취기준. 한국  
 영양학회, 98-10, 서울
- An HL, Heo SJ, Lee KS (2010) Quality character-  
 istics of muffins with xylitol. *Korean J  
 Culinary Res* 16(3): 307-316
- Chang KY (1989). Kinds of varieties of industrial  
 crops(1429-1886). *Korean journal of breeding*.  
 21(2): 149-153
- Cho MK, Lee WJ (1996). Preparation of high fiber  
 bread with barley flour. *Kor. J. Food Sci.  
 Technol* 28(4): 702-706
- Choi SH (2011). Quality characteristics of white  
 pan bread added with perilla leaf powder. *The  
 Korean Journal of Culinary Research* 17(3):  
 172-180
- Hong EY, Kang HJ, Suh MJ, Nam YJ, Kwon CS,  
 Kim JS (1997). Fractionation of anticarcino-  
 genic enzyme inducer(s) from roasted perilla.  
*J Korean Soc. Food Sci. Nutr* 26(2): 193-197
- Hwang SH, Hong JS (2010). Quality character-  
 istics of snap-cookie added to powder(I) -  
 Rheology characteristics of cookie dough. *J  
 East Asian Soc Dietarty Life* 20(1): 122-127
- Jang HR, Park JS, Shin S, Shin GM (2008).  
 Properties of white pan breads made with ko-  
 rean and imported wheat flours. *korean J. Food  
 Preserv.* 15(6): 884-890
- Jho HJ (1984). The Effects of perilla and pine nut  
 on blood components in rats. *Kor. J. Env. Hlth.  
 Soc* 10(1): 99-106
- Joo SJ, Kim KS, Yoon HS, Hong JS, Kim SJ  
 (2004). Quality characteristics on sprouted  
 brown rice-bread added with pumpkin powder.  
*Korean Journal of Food Preservation* 11(4):  
 503-507
- Jung JW, Park KJ (2006). Quality characteristics  
 of loaf bread added with Takju powder.  
*Korean J Food Sci Techno* 38(4): 52-58
- Juonng HS, Park DG, Shin GM (2008). Quality of  
 white pan breads of cordyceps powder. *J East  
 Asian Soc. Dietary Life* 18(5): 781-788
- Kang HJ, Park JD, Lee HY, Kun JS (2012).  
 Quality Characteristics of topokkidduk added  
 with soybean flour. *Korean J Food Preserv*  
 19(5): 688-695
- Kim CK, Oh HW, Kwon YJ (1999). Effect of the  
 mixing extraction of perilla seed and peanut on  
 physicochemical characteristics and oxidative  
 stability of perilla oil. *J. Korean Soc. Food Sci.  
 Nutr* 28(6): 1212-1219
- Kim DW, Kim YH (2003). Quality characteristics  
 of bread added monascus anka powder. *The  
 Korean Journal of Culinary Research* 17(1):  
 248-258
- Kim HU (2003). Trends and perspectives in in-  
 dustry of bakery. *Food Sci. ind* 35(4): 3-12
- Kim KH, Chang MW, Park KY, Rhee SH, Rhew  
 TH, Sunwoo YI (1993). Antitumor activity of  
 phytol identified from perilla leaf and its aug-  
 mentate effect on cellular immune response.  
*Korean J Nutrition* 26(4): 379-389
- Kim PG (2007). Good food on aging. *Woong  
 Living House* 45
- Kim SK, Lee SJ, Yoon JH, Lee SJ (2008). The  
 effect of vital gluten and gum on the retro-  
 gradation of bread made with korean wheat  
 flour and sprouted brown rice. *J East Asian  
 Soc Dietary Life* 18(3): 384-390
- Kim WM, Lee YS (2011). Physicochemical char-  
 acteristics of loaf bread added with waxy black  
 rice flour by storage period. *The Korean Jour-  
 nal of Culinary Research* 9(1): 39-50

- Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY (1997). Properties of dietary fiber extract from rice bran and application in bread-making. *Kor. J. Food Sci. Technol* 29(3): 502-508
- Ko HC (2010). Quality characteristics of sugar-cookie with added *Corus fructus*. *J East Asian Soc Dietarty Life* 20(6): 957-962
- Kwon HR, Ahn MS (1995). A study on rheological and general baking properties of breads and their rusks prepared of various cereal flours (I), *Korean J. Food Cookery Sci* 11(5): 479-486
- Lee MH, Byun JB, Kim SK, Choi YS (2012). The physicochemical and quality properties of the bread added with soy fiber powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 18(1): 1-14
- Park DS, Lee KI, Park KY (2001). Quantitative Analysis of Dietary Fibers from Perilla frutescens seeds and Antimutagenic Effect of Its Extracts. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr* 30(5): 900-905
- Park HS, Han GD (2008). Characteristics of bread-making according to the addition of fermented rice bran. *Korean J. Food Culture* 23(1): 62-67
- Park SH, Chang KH, Byun GI, Kang WW (2009). Quality characteristics of bread made with flour partly substituted by lotus leaf powder. *Korean J Food Preserv* 16(1): 47-52
- Roh SH (2000). A study on baking white bread product development according to the amounts of mushroom powder added. *The Korean Journal of Culinary Research* 6(3): 281-289
- Yoon MH, Jo JE, Kim DM, Kim KH, Yook HS (2010). Quality characteristics of bread containing various levels of flowering cherry fruit powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr* 39(9): 1340-1345
- Yoon SB, Hwang SY, Chun DS, Kong SK, Kang KO (2007). An investigation of the characteristics of sponge cake with ginseng powder. *Korean J. Food Nutr.* 20(1): 20-26
- Yoon SK, Kim JH, Kim JH (1993). Studies on antioxidant activity of ethanol extracts from defatted perilla flour. *Korean J. Food Sci Technol* 25(2): 160-164
- AACC (1983). Approved method of American Association of Cereal Chem. 8th. ed., Association. 76-12. USA
- AOAC (1995). Official methods of analysis. 16th ed. Association of Official 963:33, USA
- Chen H, Rubenthaler GL, Schanus EG (1982). Effect of apple fiber and cellulose on the physical properties of wheat flour. *J Food Sci* 47(4): 1472
- Cutler GH, Worzella (1931). A modification of saunders test for measuring "Quality" of wheats for different purpose. *J Am Soc Agron* 23(2): 1000-1003
- Pelshenke P (1930). Beitrage zur bestimmung der back fahigkeit von weizen und weizenmehlen. *Arch Pffranzenbau* 5(3): 108-151
- Owen RF (1996). Food chemistry 3th ed. Deker 3(1): 171-173
- Fujiyama Y (1981). Method of experiment. Japan International baking school, 3-57, Tokyo
- SAS (1988). SAS user's guide statistics. Version 6.03, SAS Institute, 59-96, USA

---

2013년 01월 31일 접수

2013년 04월 10일 1차 논문수정

2013년 05월 15일 2차 논문수정

2013년 05월 25일 3차 논문수정

2013년 06월 10일 논문게재확정