

밀 배아를 이용한 상화병의 품질 특성

최 봉 순[¶]

배화여자대학 전통조리과[¶]

Quality Characteristics of *Sanghwabyung* with Wheat Germ

Bong-Soon Choi[¶]

Dept. of Traditional Korean Cuisine, Baewha Women's University[¶]

Abstract

This study investigates the difference of *sanghwabyung* by adding different ratios of wheat germ. Aw, color value SEM and the sensory characteristics were analyzed and compared by SAS package. Aw of *sanghwabyung* was decreased with the increment of the additional content of wheat germ. L of *sanghwabyung* showed the lower values, a increased and b decreased, as the content of wheat germ increased. In the test of sensory characteristics, *sanghwabyung* with 7% wheat germ had the highest score in crust color, crumb color and wheat germ flavor. In the test of consumers' preference, *sanghwabyung* with 5% wheat germ had the highest score in odor, taste, and overall acceptability.

Key word: *sanghwabyung*, wheat germ, quality characteristics, SEM, sensory evaluation.

I. 서 론

식생활 문화는 그 민족의 자연 환경과 사회적 환경의 영향을 받으면서 독특하게 형성되었다(장명숙·윤숙자 2003). 우리 민족에게 떡은 “밥 위에 떡”이라는 속담이 있을 정도로 맛있는 별식으로 여겨 왔고 통과례의 고사, 예물, 제물 등에 있어서 빠지지 않고 올려졌던 음식이다(강인희 1997).

상화병(霜花餅)은 상외떡 또는 상애떡이라고도 하며, 6월 15일 유두일에는 특별한 절식으로 만들어 먹었다(윤서석 1993). ‘상화’란 꽃송이 같이 고운 서릿발을 뜻하는 말(윤숙자 2002)로 고려시대를 거쳐 조선시대까지 귀한 음식으로 대접 받았

던 전통음식이다(윤서석 1993). 상화병은 1611년 「도문대작(屠門大嚼)」에 처음으로 기록되어 있고, 「음식디미방(飮食知味方)」, 「요록(要錄)」, 「주방문(酒方文)」, 「규합총서(閨閣叢書)」, 「동국세시기(東國歲時記)」, 「부인필지(夫人必知)」 등에 기록되어 있다(윤덕인 1987).

상화병은 모양과 소가 지방에 따라 다르고 제사 또는 추석 명절에 시루떡 대신 상에 올리기도 하고, 상에 올리지 않는 지역에서는 팔소를 넣어 둥글게 부풀려 찐 다음 손님들에게 대접하기도 한다. 상화병은 밀가루를 막걸리로 반죽하여 모양을 만들고 이를 증기에 찐 것으로, 쌀가루에 탁주로 반죽하여 발효시킨 다음 찌는 증편(Lee HE et al. 2004)과는 사용하는 주재료에서 차이가 난

[¶] : 최봉순, 010-5252-6470, lmasoon@hanmail.net, 서울시 종로구 필운동 12 배화여자대학 전통조리과

다. 따라서 상화병은 증편과는 달리 찌빵에 가까운 특성을 지니고 있다. 농사짓는 땅이 적어 쌀이 귀했던 제주도에서는 보리나 잡곡을 이용한 음식이 발달되어 보리가루를 이용하여 보리떡, 보리돌래떡, 보리상외떡을 만들어 먹었다(김우실 2002). 보리상외떡은 가루에 누룩과 밥을 섞은 보리순다리를 넣어 발효시켜 만들어 먹었는데, 보리가루로 만들면 보리상외, 밀가루로 만들면 밀상외라 한다(정낙원·차경희 2007).

상화병에 대한 선행 연구로 보리상외떡 제조 표준화에 관한 연구(박상희 2000), 보리술과 탁주를 사용하여 발효원과 발효 온도를 달리하여 품질 특성을 알아 본 연구(Kwak EJ et al. 2007), 상화병에 호박, 녹차, 꿀을 첨가하여 품질 특성을 알아 본 연구(김우실 2002) 등 여러 가지 부재료를 첨가하거나 발효원이나 발효온도를 달리 하여 품질을 향상시키기 위한 연구가 보고된 바 있다.

밀 배아는 밀의 제분 과정에서 얻어지는 부산물로 제분 단계에서 순수한 배아만을 분리하여 얻어지고 있으며, 현재 대부분이 밀기울과 함께 섞여진 상태에서 저렴한 사료로 이용되고 있는 실정이다(김철진 등 2002). 국내에서 생산되는 밀 배아는 밀의 2~3%를 차지하며 지방이 상당량 들어 있고 단백질, 철, 칼륨, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 E, 셀레늄 등의 영양소가 고기나 야채보다 많이 들어 있다(표영희 1991; 김래영 2001). 따라서 대부분 사료로 이용되고 있는 밀 배아의 식품학적 인지도와 이를 이용한 제품이 개발되어 제 값을 받게 되면 부가가치가 향상될 수 있으리라 생각한다. 그러나 밀 배아를 이용한 식품에 관한 연구는 아직 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 영양이 우수하고 부드러운 밀 배아를 첨가하여 상화병을 제조함으로써 상화병의 계승과 아울러 현대인의 기호에 맞게 개선하고 산업화하여 기능성을 가진 전통식품으로의 가능성을 제시하고자 한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에서 밀 배아는 2008년 6월 동아제분에서 중력용 밀가루(미국산) 제조 시 분리된 것을 기증받아 사용하였다. 상화병 제조에는 밀가루(중력분, 제일제당), 생 장수막걸리(서울탁주도봉연합제조장), 인스턴트 이스트(Saf-instant, for low sugar, France)와 설탕(삼양사), 꽃소금(샘표식품주식회사)을 사용하였고, 분석용 시약은 Sigma Co. (Steinheim, Germany) 것을 사용하였다.

2. 밀 배아의 일반성분 분석

밀 배아의 일반성분 분석은 AOAC법(AOAC 1990)에 따라 행하였다. 즉, 수분은 105°C 상압건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백은 semi micro Kjeldahl법(N×6.25), 조회분은 550°C 회화법, 조섬유는 H₂SO₄-KOH법으로 정량하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 조지방, 조단백, 조회분, 조섬유를 뺀 값으로 하였다. 그리고 인지질의 실험방법은 아세톤법(기준유지분석시험 1984)을 사용하였다.

3. 밀 배아를 첨가한 상화병의 제조

상화병의 재료 배합비는 <Table 1>과 같았다. 즉, 막걸리만을 사용하는 전통적 방식의 상화병은 예비실험 결과 그 발효력이 매우 약하여 충분하게 부풀지 못하였다. 따라서 본 실험에서는 반죽용으로 막걸리만을 100% 사용하되 발효보조제로서 instant yeast를 중력분 대비 1%를 넣어주었다. 제조과정으로는 전 재료를 spiral mixer(Maximat S40s, 20 kg, 1997, Germany)에 넣고 저속 2분, 고속 7분간 반죽하여 완성하였다. 이때 최종 반죽온도는 27°C, 상대습도 75%로 맞추어 발효실(Dae-Young machinery Co, Seoul, Korea)에서 2시간 30분 동안 발효시킨 후 80 g으로 분할하였다. 분할된 반죽을 둥근 모양으로 한 다음 2 L 끓는 물이 담겨진 지름 50 cm의 찜통(Sam Kwang Co, Korea)에 찌이 달라붙지 않도록 밀 부분에 식용유를 발라준 후에 5개씩 넣었다. 20분 동안 실온에서 발효시킨

〈Table 1〉 Formula for *sanghwabung*

| Sample(%) | Medim flour | Wheat germ | <i>Magguli</i> | Salt | Sugar | Saf-instant yeast |
|-----------|-------------|------------|----------------|------|-------|-------------------|
| Control | 100 | 0 | 60 | 1.0 | 20.0 | 1.0 |
| 3 | 97 | 3 | 60 | 1.0 | 20.0 | 1.0 |
| 5 | 95 | 5 | 60 | 1.0 | 20.0 | 1.0 |
| 7 | 93 | 7 | 60 | 1.0 | 20.0 | 1.0 |

뒤 증기(100℃)로 15분 동안 찼다. 찌낸 상화병이 어느 정도 식은 다음 꺼내어 폴리에틸렌 필름을 바닥에 깔 알루미늄 판에 놓고 완전하게 식혔다. 공중 낙하균의 영향을 받지 않도록 랩으로 윗부분을 덮은 다음 시료로 사용하였다.

4. 밀 배아를 첨가한 상화병의 품질 특성 측정

1) Aw 측정

밀 배아를 0, 3, 5, 7% 별로 첨가한 상화병을 제조한 후 완전히 식힌 다음 폴리에틸렌 포장지에 8개씩 넣고 22~26℃ 범위의 실온에 보관하면서 수분활성도를 측정하였다. 수분활성도는 Rotronic Hygroskop(BT-RS1, Bassersdorf, Swiss)를 사용하였으며, 시료는 상화병의 crumb 부분 10 g을 정확히 달아 플라스틱 용기에 넣고 Aw 값에 더 이상 변화가 없을 때의 값으로 4일 동안 5회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 내었다(Kim JS & Park JS 2002; Kim JS 2004).

2) 색도 측정

색도 측정은 Color meter(CE-7000, Macbeth Spectrophotometer, USA)를 사용하였으며, 상화병은(crumb) 부위를 10 g씩 동일한 크기로 잘라 준비한 다음 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 그리고 황색도(b, yellowness)값을 5회 반복 측정하여 평균값을 내었다. 이때 표준 백색판(Calibration palate CR-A43)의 L값은 95.91, a값은 0.00, b값은 2.27이었다(Yoon SJ 2003; Kim RY 2001).

3) SEM 관찰

주사 전자 현미경 관찰은 시료인 상화병의 가

운데 부분에서 10 g을 떼어낸 다음 Vacuum tray freeze dryer(TD 6070K, Ilsin Engineering Co., Seoul, Korea)에서 급속 동결 진공 건조하여 시료(수분함량 2.0%)를 ion spotter(E-1010, Hitachi, Tokyo, Japan)에서 60초간(Au+Pd) 도금한 후 주사 전자 현미경(S-3500N, Scanning Electron Microscope, Hitachi, Tokyo, Japan)으로 전압 10 KV 조건에서 500, 1,000, 2,000배율로 각각의 시료를 찍은 후 비교 관찰하였다(Kim BR et al. 2000; Kim HJ et al. 2001; Kim YH 2004).

5. 관능적 품질 특성 검사

1) 관능적 특성 검사

관능검사에 사용된 시료는 밀 배아를 0, 3, 5, 7% 첨가한 상화병을 제조 후 실온에서 2시간 냉각한 다음 10 g씩 동일한 크기로 잘라 흰색의 타원형 접시에 무작위로 배치하여 제시하였다. 장소는 개인 칸막이 검사대가 설치된 관능 검사실에서 수행되었다. 객관적 관능검사는 관능검사에 경험이 있는 식품 생물공학을 전공하는 대학원생 7명을 선정하여 실시하였다. 예비훈련을 통하여 시료의 검사 특성을 개발하고 각 특성의 정의를 확립한 뒤 특성의 강도 측정 방법을 결정하여 측정에 재현성이 인정될 때까지 훈련한 다음 본 실험에 임하였다. 평가항목은 crust color, crumb color, fleasant order, freshness, wheat germ이었으며, 패넬 요원은 15 cm 척도를 이용하여 왼쪽 끝으로 갈수록 강도가 약해지고, 오른쪽 끝으로 갈수록 강도가 강해지도록 나타내었다(Choi SH 2009; Kim RY 2001).

2) 기호도 검사

기호도 검사는 식품을 전공한 대학생 20명을 대상으로 실시하였다. 기호 검사는 9점 평점법을 이용하여 1점으로 갈수록 ‘아주 싫다’에서, 9점으로 갈수록 ‘아주 좋다’를 표시하도록 하였다. 평가된 특성은 외관(appearance), 향(odor), 맛(taste), 조직감(texture), 종합적인 기호도(overall acceptability) 등이었다(Choi SH 2009; Kim RY 2001).

6. 통계분석

실험결과는 SAS package(release 8.01)(SAS 1997)를 이용하여 평균표준편차로 표시하였고, 평균값의 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 검정하였다(Lee MT·Kim SD 2004; Kim RY 2001).

III. 결과 및 고찰

1. 밀 배아의 일반성분

본 연구에 사용한 밀 배아의 일반성분은 <Table 2>와 같았다. 밀 배아의 수분함량은 11.4%였으며, 조단백 함량은 20.8%, 조지방 13.1%, 조지방중의 인지질의 함량은 1.70%로 나타났고, 당 48.3%, 조섬유 3.3% 그리고 조회분은 3.1%로 나타났다. Choi OK et al.(2000)의 연구에서 밀 배아의 수분함량은 11.6%, 조단백 25.1%, 조지방 7.5%, 당 49.1%, 조섬유 2.8% 그리고 조회분은 4.0% 정도로 조지방 함량만 다소 차이가 났을 뿐 본 연구와 비슷한 함량을 나타내었고, 또한 Ho JK et al.(1986)의 연구에서 밀 배아의 수분함량 10.5%, 조단백

<Table 2> Approximate composition of the wheat germ

| Items | Wheat germ(%) |
|---------------|---------------|
| Moisture | 11.4 |
| Crude protein | 20.8 |
| Crude lipid | 13.1 |
| Carbohydrate | 48.3 |
| Crude fiber | 3.3 |
| Crude ash | 3.1 |

22.8%, 조지방 2.4%, 조섬유 1.5%, 그리고 조회분은 3.2%로 보고하여 조지방에서만 함량에 차이가 났고, 그 외 결과는 본 연구와 유사하였다.

2. 밀 배아를 첨가한 상화병의 품질 특성

1) 수분활성도

밀 배아의 수분활성도를 측정한 결과는 <Table 3>과 같았다.

즉, 저장 1일에 control의 수분활성은 0.969이었으며, 밀 배아를 3, 5, 7% 첨가한 것은 각각 0.965, 0.962, 0.961로 밀 배아 첨가량이 많아질수록 수분활성도는 감소되었으며 서로 간에 유의적인 차이를 보였다. 저장일수로 본 수분활성도 변화는 control이 만든 후 하루가 지난 다음 0.969에서 2, 3, 4일 경과하는 동안 0.962, 0.959, 0.958로 감소하였으며, 밀 배아를 첨가한 것들도 동일한 모습을 보였다. 다만 밀 배아 첨가구들은 제조한 후 이틀이 지난 다음 비교적 급격하게 수분활성도가 떨어졌으며, 3, 4일 째는 완만한 감소를 보였다. 밀 배아를 5% 첨가한 것이 5일 째에 약간 증가하였지만 이는 큰 의미가 없는 것이었으며, 모든 시료에서 보여준 수분 활성도는 미생물 억제 효과와는 무관한 것으로 여겨졌다(Kim JS · Park JS 2002; Kim JS 2004).

<Table 3> Water activity of the sanghwabung with different quantity of wheat germ

| Samples | Storage(days) | | | |
|---------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Control | 0.969 ^a | 0.962 ^a | 0.959 ^a | 0.958 ^a |
| 3% | 0.965 ^b | 0.958 ^b | 0.956 ^{ab} | 0.955 ^{ab} |
| 5% | 0.962 ^{bc} | 0.955 ^c | 0.953 ^{bc} | 0.954 ^{ab} |
| 7% | 0.961 ^c | 0.953 ^d | 0.950 ^c | 0.94 ^b |
| F-value | 15.53* | 43.78** | 19.18** | 5.49* |

^{a-c} Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

2) 색도

밀 배아를 중력분에 0, 3, 5, 7% 첨가하여 만든 상화병의 저장기간에 따른 L값, a값 그리고 b값의 차이를 조사한 결과는 <Table 4>와 같았다. 제조 후 24시간이 지난 다음 상화병 control의 L값은 83.31이었으며, 밀 배아를 3, 5, 7% 넣은 것은 각각 79.61, 78.90, 76.78로 감소되었다. a값은 control이 1.14이었고, 밀 배아를 첨가한 시료들은 각각 1.85, 2.23, 2.47로 나타났다. b값은 control이 20.55 그리고 밀 배아 첨가구들은 각각 20.25, 18.96, 18.91이었다. 밀 배아를 첨가하여 상화병을 만들 경우 L값은 밀 배아 첨가량이 많아질수록 낮은 값을 보였으며, a값은 증가, 그리고 b값은 감소하는 경향을 보였다.

증편은 상화병과 제조방식이 비슷한데(Kim EM 2005), 증편에 홍삼을 첨가하여 품질 특성을 살펴본 결과 홍삼 첨가량이 증가함에 따라 L값은 감소하였고 a값과 b값은 증가하였다고 하여 본 실험과는 b값에서 다른 경향을 보였는데, 이는 밀 배아가 홍삼분말과 다른 색도를 지니고 있기 때문에 나타난 결과로 여겨진다. 저장 기간별로 본 명도는 control의 경우 하루가 지난 다음 83.31에서 2, 3, 4일이 경과한 다음에는 82.02, 81.49, 80.79로 점차 감소하였고 이 같은 경향은 a값과 b값에서도 동일하였다. 그러나 a값과 b값에서는 저장 일 수에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

밀 배아를 첨가하여 만든 상화병의 경우에도 첨가량에 상관없이 저장기간이 길어짐에 따라 L값은 감소하는 경향을 보였으며, a값은 일정한 모습을 보이지는 않았지만 서로 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 그리고 b값은 저장일 수가 지남에 따라 감소되는 모습을 보였다. Yoon SJ (2003)은 증편을 제조한 다음 저장기간 중의 색도 변화를 살펴본 결과 L값은 저장 4일째 큰 폭으로 감소하였다고 하였으며, a값과 b값은 증가하였다고 감소하였다고 하여 본 실험과는 a값에서 약간 다르게 나타났다.

이처럼 찌는 제품에서 저장기간에 따른 색도

<Table 4> Color value of the *sanghwabung* with different quantity of wheat germ

| Samples | Storage (days) | Color values | | |
|---------|-----------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | L | a | b |
| Control | 1 | 83.31±0.6 ^{a1)} | 1.14±2.3 ^a | 20.55±0.6 ^a |
| | 2 | 82.02±0.7 ^{ab} | 1.14±2.3 ^a | 20.28±0.6 ^a |
| | 3 | 81.49±1.0 ^b | 0.98±2.2 ^a | 18.81±0.6 ^a |
| | 4 | 80.79±0.5 ^b | 0.94±2.2 ^a | 19.53±0.6 ^a |
| | <i>F</i> -value | 6.27* | 0.01 | 1.89 |
| 3% | 1 | 79.61±0.5 ^a | 1.85±2.5 ^a | 20.25±0.6 ^a |
| | 2 | 78.93±0.5 ^a | 1.53±2.3 ^a | 19.79±0.5 ^{ab} |
| | 3 | 78.82±0.7 ^a | 1.72±2.4 ^a | 19.16±0.5 ^b |
| | 4 | 79.33±0.7 ^a | 1.81±2.4 ^a | 19.23±0.5 ^{ab} |
| | <i>F</i> -value | 0.67 | 0.01 | 2.87 |
| 5% | 1 | 78.90±0.8 ^a | 2.23±2.5 ^a | 18.96±0.5 ^a |
| | 2 | 77.20±0.7 ^b | 2.34±2.5 ^a | 18.73±0.5 ^a |
| | 3 | 75.99±0.8 ^c | 2.12±2.4 ^a | 18.72±0.5 ^a |
| | 4 | 74.83±1.3 ^d | 1.84±2.5 ^a | 18.34±0.5 ^a |
| | <i>F</i> -value | 26.65*** | 0.02 | 0.75 |
| 7% | 1 | 76.78±0.8 ^a | 2.47±2.4 ^a | 18.91±0.6 ^a |
| | 2 | 76.03±0.8 ^{ab} | 2.47±2.3 ^a | 18.48±0.5 ^{ab} |
| | 3 | 75.81±0.4 ^{ab} | 2.56±2.3 ^a | 18.21±0.5 ^{ab} |
| | 4 | 74.51±1.0 ^b | 2.79±2.3 ^a | 17.86±0.5 ^b |
| | <i>F</i> -value | 3.10* | 0.01 | 2.59 |

¹⁾ Values are Mean±S.D., n=5.

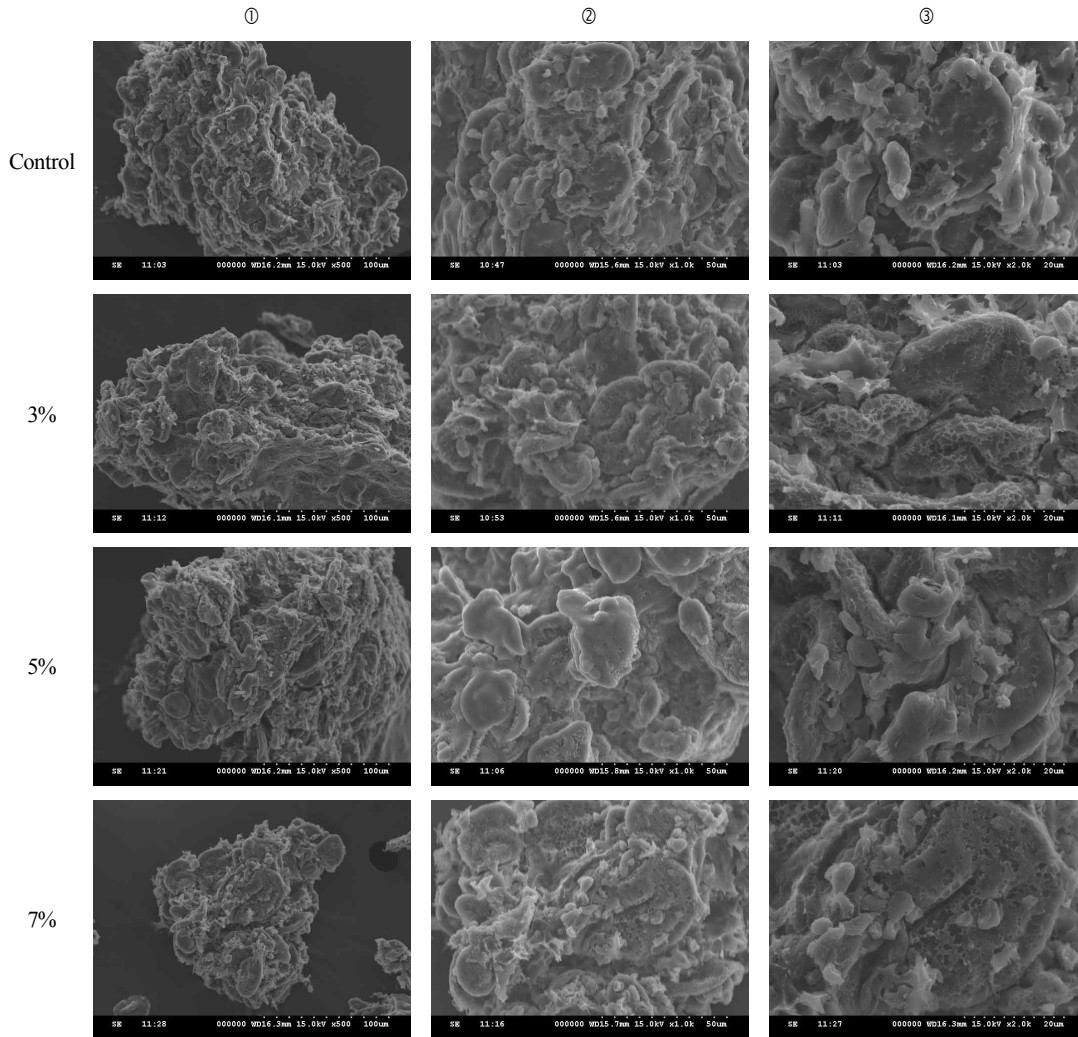
^{a-d} Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

의 차이가 발생하는 것은 저장시간이 지나면서 수분 이동이 발생하고 기공의 크기가 축소되는 등의 이유로 말미암아 빛의 반사에 차이가 생기기 때문으로 판단된다(David Burnie 2002).

3. SEM 관찰

중력분에 밀 배아를 각각 0, 3, 5, 7%로 넣고 반죽하여 발효시키고 이를 증기로 찌낸 상화병의 crumb 부위를 급속 동결 건조한 다음 주사전자 현미경을 사용하여 500배, 1,000배, 2,000배로 확대하여 조직의 구조를 관찰한 결과 <Fig. 1>과 같았다.



<Fig. 1> Micrographs of the *sangwhabung* with different quantity of wheat germ powder.

①×500, ②×1,000, ③×2,000

상화병의 crumb부위를 500배로 확대하여 보았을 때 control과 밀 배아를 3% 첨가한 시료와는 뚜렷한 차이가 나지 않았다. 그러나 5%와 7% 첨가구는 조직이 약간 약해지는 모습을 알 수 있었는데, 이는 밀 배아가 글루텐의 형성을 저해하기 때문으로 여겨진다. 2,000배의 경우에서 상화병은 밀 배아 첨가량에 상관없이 조직이 불균일하고 거친 느낌을 주는데, 이는 상화병의 반죽 및 발효 시간이 짧을 뿐만 아니라 익히는 방식 및 시간에 영향을 받아 매끄러운 피막을 생성하기 어렵고

유지하는 것도 어려웠기 때문에 판단되었다(Kim HJ 2001).

4. 상화병의 관능적 품질 특성

1) 관능적 특성

상화병의 관능적 특성 검사 결과는 <Table 5>와 같았다. 상화병 control의 crust color는 10.58이었고, 3, 5, 7% 별로 밀 배아를 첨가한 상화병은 각각 11.56, 11.26, 12.76로 7% 첨가구가 가장 강

〈Table 5〉 Sensory characteristics of *sanghwabung* with different quantity of wheat germ

| Sample | Characteristics | Crust color | Crumb color | Pleasant odor | Freshness | Wheat germ flavor |
|--------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Medium flour | Control | 10.58±0.63 ^c | 10.31±0.52 ^c | 11.84±0.43 ^{ab} | 13.25±0.63 ^b | 0.00±0.00 ^d |
| | 3% | 11.56±0.42 ^{ab} | 10.48±0.14 ^b | 12.12±0.13 ^a | 12.92±0.35 ^{ab} | 4.63±0.25 ^c |
| | 5% | 11.26±0.25 ^b | 12.16±0.30 ^b | 12.92±0.14 ^a | 12.12±0.42 ^b | 7.22±0.28 ^b |
| | 7% | 12.76±0.52 ^a | 13.84±0.00 ^a | 11.03±0.52 ^{ab} | 11.03±0.61 ^c | 8.78±0.24 ^a |
| | <i>F</i> -value | 16.7 | 48.9* | 1.56 | 58.5** | 78.1*** |

^{a-d} Means with different letters in a column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple test.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

도가 높은 것으로 평가되었다. 상화병의 crust color에 관한 관능적 평가가 높게 나온 것은 상화병이 찌는 제품이기 때문에 마이알 반응이 나타나지 않아 밀 배아 첨가 시 밀 배아의 색상이 상화병에 분명한 영향을 미쳤기 때문으로 판단되었다.

Crumb color도 crust color와 동일한 모습을 보여 밀 배아 첨가량이 많아지면 crumb color에 대한 평가치도 높아졌다. Pleasant odor는 상화병의 발효가 막걸리로 이루어진 것이기 때문에 막걸리의 향이 주요한 역할을 하였으며, 밀 배아에 의한 차이는 그다지 크게 나타나지 않은 가운데 5% 첨가구가 12.92로 가장 높은 평가를 받았지만 3%와 유의적인 차이를 보이지 않았다. 상화병의 freshness는 control이 13.25로 제일 높았으며, 밀 배아 첨가량이 증가하면 오히려 freshness는 낮은 값을 받았으며 3%와 유의적인 차이가 거의 없었다. 이는 밀 배아의 특성이 함유된 유지 성분 등으로 인하여 fresh한 느낌을 감소시켰기 때문으로 판단되

었다. Wheat germ flavor는 밀 배아 첨가량이 증가함에 따라 증가하였는데 3% 첨가구와 7% 첨가구의 차이가 크게 난 것은 상화병이 찌는 제품이므로 밀 배아 향미가 많은 부분 그대로 전달되기 때문으로 생각되었다.

2) 기호도 검사

상화병의 기호도 평가는 〈Table 6〉과 같았다. Appearance는 control이 8.8로 가장 좋게 나왔으며, 밀 배아 첨가량이 많아질수록 평가 점은 낮아졌다. 이는 상화병이 증기에 찌는 제품이어서 갈변 현상이 나타나지 않기 때문에 결과적으로 밀 배아의 색이 뚜렷하게 표면에 남아 외관에 대한 기호도가 낮아지는 것으로 판단되었다. Odor와 taste 모두에서 밀 배아 5% 첨가구가 가장 좋은 기호도를 보였다. 그러나 밀 배아 첨가량이 7%에서는 향과 맛의 평가가 떨어지는 것으로 보아 지나치게 밀 배아를 많이 사용하는 것에는 주의가 필요

〈Table 6〉 Consumer acceptance of *sanghwabung* with different quantity of wheat germ

| Sample | Characteristics | Appearance | Odor | Taste | Texture | Overall acceptability |
|--------------|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Medium flour | Control | 8.8±0.1 ^a | 7.4±0.2 ^c | 8.1±0.2 ^b | 8.4±0.1 ^a | 7.7±0.3 ^c |
| | 3% | 8.5±0.4 ^a | 8.2±0.2 ^b | 8.4±0.1 ^b | 7.9±0.2 ^b | 8.3±0.3 ^b |
| | 5% | 8.1±0.1 ^b | 8.6±0.1 ^a | 8.6±0.2 ^a | 7.0±0.1 ^c | 8.4±0.2 ^a |
| | 7% | 7.5±0.2 ^c | 7.1±0.3 ^d | 7.5±0.3 ^c | 6.1±0.2 ^c | 7.6±0.1 ^c |
| | <i>F</i> -value | 32.1* | 15.3 | 35.4* | 78.4** | 24.8* |

Score 1(very dislike)~9(very like).

^{a-d} Means with different letters in a column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple test.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

하였다. Texture는 반죽과정에서 밀 배아 첨가구는 control에 비하여 글루텐 형성 능력이 떨어지기 때문에 밀 배아 함량이 증가할수록 기호도가 떨어지는 경향을 보였다. Overall acceptability는 밀 배아 5%를 첨가한 상화병이 8.3으로 가장 높은 선호도를 보여주었다.

본 논문에서 밀 배아 5% 첨가구가 가장 좋은 기호도를 보여 주어 산업화의 가능성을 제시하였다.

IV. 결 론

밀 제분과정에서 부산물로 나오는 밀 배아의 활용 가능성을 알아보기 위하여 밀 배아를 함량별로 첨가한 상화병을 제조하고 품질 및 관능적 특성을 실험하였다. 상화병의 Aw는 밀 배아 첨가량이 많아질수록 감소되었지만 그 차이는 극히 미미하였으며, 상화병의 색도측정에서 L값은 밀 배아 첨가량이 많아질수록 낮은 값을 보였고, a값은 증가, 그리고 b값은 감소하는 경향을 나타내었다. 그리고 상화병의 crumb 부위를 주사전자 현미경으로 500배, 1,000배, 2,000배로 확대하여 조직의 구조를 관찰하였는데, 밀 배아 5%와 7% 첨가구는 control에 비해 조직이 약간 약해지는 모습을 알 수 있었다.

상화병의 관능적 특성 검사 결과에서는 crust color와 crumb color, wheat germ flavor에서 7% 첨가구가 가장 강도가 높은 것으로 평가되었고, 기호도 검사에서는 밀 배아를 5% 첨가한 상화병의 기호도가 가장 높은 것으로 조사되었다. 이러한 결과에서 5% 정도의 밀 배아를 상화병 제조에 사용할 경우 상품화 가능성이 있음을 알 수 있었으며, 또한 활용도가 낮은 밀 배아의 인지도 제고와 잠재적인 부가가치를 높일 수 있으리라 판단되었다.

한글초록

본 연구는 밀 배아를 0, 3, 5, 7% 첨가하여 상화

병을 제조함으로써 현대인의 기호에 맞는 전통식품으로의 가능성을 제시한 것으로써 Aw, color value, SEM, 관능적 특성을 측정하였다. 수분활성도는 밀 배아 첨가량이 많아질수록 감소하여 미생물 억제 효과와는 무관하였으며, 색도는 첨가량에 상관없이 저장기간이 길어짐에 따라 명도와 황색도는 감소하는 경향을 보였으며, 적색도는 증가하는 모습을 보였다. 상화병의 관능적 특성에서 crust color, crumb color, wheat germ flavor에서 7% 첨가구가 가장 강도가 높은 것으로 평가되었고, 상화병의 기호도 평가에서는 Odor와 taste, overall acceptability 에서 밀 배아 5% 첨가구가 가장 좋은 기호도를 보여 주어 산업화의 가능성을 제시하였다.

참고문헌

1. 기준유지분석시험법 (1984). 2.2.8.3-71, 일본 유화학협회.
2. 김래영 (2001). 밀배아분말 첨가가 식빵에 미치는 영향. 순천향대학교, 2, 경기.
3. 김우실 (2002). 제주보리빵의 품질개선에 관한 연구. 중앙대학교, 1, 서울.
4. 박상희 (2000). 보리상외떡 제조 표준화에 관한 연구. 경희대학교, 1-3, 서울.
5. 윤덕인 (1987). 한국과 일본의 떡류의 변천 발달에 관한 연구. 중앙대학교, 33-37, 44, 80, 83, 서울.
6. 윤서석 (1993). 한국식품사연구. 신광출판사, 44, 서울.
7. 정낙원 · 차경희 (2007). 향토음식. 교문사, 183, 서울.
8. 표영희 (1991). 소맥배아유의 산화안정성. *대한가정학회지* 29(4):37-43.
9. A.O.A.C. (1990). Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
10. Choi OK · Yun SK · Hwang SY (2000). The che-

- mical components of Korea rice germ. *Korean J Dietary Culture* 15(4):253-258.
11. Choi SH (2009). Quality characteristics of cookies prepared with *Angelica gigas* Nakai powder. *The Journal of Korean Society of Food Science* 15(2):309-321.
 12. David Burnie (2002). *Light*. Dorling Kindersley Inc. New York, 32-33.
 13. Ho JK · Kim DW · Shin DH · Cho KY (1986). Studies on the isolation of albumin and globulin from wheat germ protein. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 1(2):128-135.
 14. Kwak EJ · Park SH · Kim JS · Lee YS (2007). The effects of fermentation agent and fermentation temperature on the quality of *Bori-Sangoe-dduk*. *The Journal of Korean Society of Food Science* 23(2):173-179.
 15. Klm BR · Choi YS · Lee SY (2000). Rheological properties of buckwheat-wheat flour mixture. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 29(3):369-374.
 16. 김철진, 김동철, 김인환, 이세은, 조용진, 김종태, 정수현, 김명순, 구미영, 최혜선, 고순남 (2002). 쌀배아 분리기 개발 및 곡류 배아를 이용한 건강식품 소재 개발 연구. *한국식품개발연구원* 2.
 17. Kim EM (2005). Quality characteristics of Jeung-Pyun according to the level of red ginseng powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* 21(2): 209-216.
 18. Kim HJ · Kang WW · Moon KD (2001). Quality characteristics of bread added with *Gastrodia elata* Blume powder. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33(4):437-443.
 19. Kim JS · Park JS (2002). Effect of green tea extract on quality of fermented pan bread. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 15(1):12-15.
 20. Kim JS (2004). Effect of chitosan addition on the shelf-life of bread. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 17(4):388-392.
 21. Kim YH (2004). Effect of silkpeptide on physico-chemical properties of bread dough. *Korean J. Food Sci. Technol.* 36(2):246-254.
 22. Lee HE · Lee AY · Park JY · Woo KJ · Hahn YS (2004). Effect of rice protein on the network structure of *Jeung-Pyun*. *Korean J. Food Cookery Sci.* 20(4):396-402.
 23. Lee MT · Kim SD (2004). Shelf-life quality characteristics of Tofu coagulated by calcium lactate. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 33(2):412-419.
 24. SAS (1997). *SAS/STAT Guide for Personal Computer*. Version 6th ed., SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, 60.
 25. Yoon SJ (2003). Mechanical and sensory characteristics of *Jeungpyun* prepared with different fermentation time. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 19(4):423-428.

2009년 6월 10일 접수
 2009년 8월 14일 1차 논문수정
 2009년 9월 1일 2차 논문수정
 2009년 9월 18일 게재확정