한국식생활문화학회지 25(3): 342-349, 2010
KOREAN J. FOOD CULTURE 25(3): 342-349, 2010

# 마 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성

김정선 · 곽은정*
영남대학교 식품학부

# Quality Characteristics of *Sulgidduk* Containing Yam (*Dioscorea japonica* THUMB) Powder

Jung-Sun Kim, Eun-Jung Kwak*
*Department of Food Science and Technology, Yeungnam University*

## Abstract

This study evaluated the quality and sensory characteristics of *sulgidduk* added with yam powder (5~20%) during 4 days storage. The moisture content of samples initially decreased as the yam powder content increased, but subsequently increased during storage. The pH values also increased during storage, although there was no significant difference. L values decreased and both a and b values increased as yam powder content increased. The decreased L values during storage were not significantly different from control group. The hardness of samples decreased with increasing yam powder content, while hardness of control group markedly increased during storage. Cohesiveness increased as yam powder content increased, and tended to decrease during the storage. Springiness also initially increased as yam powder content increased. No change was apparent during storage in control group or samples added with up to 10% yam powder, while springiness was decreased insignificantly in samples with over 10% yam powder. Lightness, yam odor and savory taste of *sulgidduk* tended to increase as yam powder content increased, while chewiness decreased. The savory odor was the highest in *sulgidduk* added with 10% yam powder. *Sulgidduk* added with 10% yam powder was the most preferred in appearance, taste, texture and overall preference.

Key Words: Yam powder, *Sulgidduk*, Quality characteristics, Sensory evaluation

## I. 서 론

마는 재배가치가 높은 약용작물 중의 하나로서, 특히 괴근의 내부에 다량 함유되어 있는 유백색이나 황갈색을 띠는 끈끈한 점질물은 당뇨병이나 설사 등에 상당한 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Hironaka 등 1990; 한국식품개발연구원 2000; 농촌진흥청 2005).

또한 마는 알칼리성 식품으로 여러 가지 소화효소가 함유되어 있어서 익혀 먹지 않고 생식을 하여도 소화흡수가 잘 될 뿐만 아니라(Lee & Kim 1998), 혈액의 콜레스테롤 저하(Kwon 등 1999; Chen 등 2003), 항변이원성, 면역 증강(Shin 등 2004), ACE(Angiotensin converting enzyme) 저해, 중금속 제거(Ha 등 1998) 등의 기능성이 보고되고 있다. 한방에서는 예로부터 당뇨병, 자양(滋養), 강장(强壯), 폐결핵, 소염, 진해, 신경통, 류머티즘 등에 유효하게 이용되어 왔다(Toh 1984; 생약학연구회 1993; 농촌진흥청 2005). 이렇듯, 다양한 생리활성효과를 지닌 마는 가공방법이 다양하지 못해 대부분 생 산약 또는 분말형태로 유통되어 왔으나(농촌진흥청 2005) 최근에는 소비자의 건강을 지향하는 식소비 추세에 따라 가공식품으로 또는 건강식품이나 기능성 식품의 제조시 첨가되고 있다(Lee 등 1999).

우리나라는 전통적인 농업국가로 곡물을 사용하여 만든 음식이 가장 보편적이고 사용빈도와 범위가 넓다. 특히 밥, 죽, 떡은 대표적인 3대 곡물조리 가공식품이며 이 중 떡은 곡식 조리법이 가장 잘 발달되어 전승된 음식으로 대개 곡식가루를 반죽하여 찌거나 삶아 익힌 음식으로 재료배합에 있어서도 매우 과학적이고 합리적인 특징을 가지고 있다(이 1988; 김 & 임 2007).

떡은 예로부터 제례 · 빈례 · 혼례 등 각종 의례 행사는 물론, 대소 연회에도 필수 음식으로 쓰여 왔으며, 지금도 한국인의 대표적인 기호음식으로 자리 잡고 있다(윤 2001). 떡은 만드는 방법에 따라 찌는 떡, 치는 떡, 빚는 떡, 지지는 떡으로 나뉘며 찌는 떡 중의 대표적인 떡은 설기떡으로 방앗간에서 빻은 쌀가루를 김이 잘 올라 부드럽게 호화될 수 있도록 적당한 수분을 주어 소금이나 설탕으로 간을 맞춘 후에 시루에 찌는 떡을 말한다(Ryu 등 2008). 설기떡의 제조

*Corresponding author: Eun Jung Kwak, Department of Food Science and Technology, Yeungnam University, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-749, Korea
Tel: 82-53-810-2983 Fax: 82-53-810-4668 E-mail: kwakej@ynu.ac.kr

방법은 비교적 간단하나, 주원료인 백미는 영양적으로 우수하지 못하다는 평가를 받아와 백설기보다는 약효나 기능성이 있는 재료를 첨가하여 맛과 색, 영양을 향상시킨 떡을 선호하는 추세이며(Shin & Park 2006), 기능성이나 약이성을 갖는 재료를 첨가한 설기떡에 관한 연구들이 활발히 수행되고 있다(Kim 등 1998; Kim 등 1999; Lee & Han 2002; Kim 등 2005; Yoon 2007; Eun 등 2008; Yoon & Choi 2008).

본 연구에서는 섭취형태 및 가공방법이 제한적인 마를 전통식품인 설기떡에 첨가하여 제조하고 4일간 저장하면서 이의 품질특성의 변화를 측정하였다. 이를 통해 마분말 첨가 설기떡의 제조 가능성 및 최적 배합비를 제시하고자 하였으며, 기능성 설기떡의 개발 및 보급에 기여하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

마는 경북 안동 북후면에서 재배된 장마(대길농산, 안동)와 경기도 이천산 일반미를 대구시 소재 마트에서 구입하여 사용하였다. 설탕은 정백당(제일제당, 서울)을, 소금은 꽃소금(해표, 서울)을 사용하였다.

### 2. 마분말 첨가 설기떡의 제조

마분말을 첨가한 설기떡의 제조를 위한 마는 평균 214.36±13 g인 일정한 크기와 무게의 마를 골라 세척한 후, 껍질을 제거하고 0.5 cm의 두께로 썰어 송풍건조기(TJDS-1-5, 중앙정밀, 대구)를 사용하여 40°C에서 10시간 건조시켰다. 건조시킨 마는 분쇄기(JA-2510, 제이월드텍, 경기도)를 사용하여 분쇄한 후, 40 mesh의 체에 내려 사용하였다. 멥쌀은 4회 씻어 상온 20°C에서 8시간 수침한 다음, 1시간동안 체에 밭쳐 물빼기를 한 쌀 분량의 10%의 물과 1%의 소금을 첨가하여 분쇄한 후 20 mesh 체에 내려 사용하였으며, 이때의 멥쌀가루 수분함량은 33.27±0.18%이었다. 설기떡에 첨가할 마의 가공조건을 결정하기 위해 생마와 마분말을 첨가하여 설기떡을 제조한 후 예비 관능검사를 실시 한 결과, 마분말을 첨가한 설기떡이 생마를 첨가한 설기떡의 외관 및 조직감보다 우수한 것으로 평가되어 본 연구에서는 마분말을 첨가하여 설기떡을 제조하기로 하였다.

마분말을 첨가한 설기떡의 재료 배합비를 얻기 위하여 Yoon(2007), Cho와 Hong(2006)의 방법을 참고하였으며 마분말의 첨가비율은 예비실험을 통해 설정하였다. 시료는 마분말을 첨가하지 않은 백설기(무첨가구)와 마분말을 각각 5, 10, 15, 20%로 첨가하여 제조한 설기떡을 사용하였다. 멥쌀가루, 마분말은 혼합하여 20 mesh의 체에 1회 내린 다음, 분량의 설탕을 첨가하고 다시 1회 체에 내린 후 젖은 면보를 깐 대나무 시루(지름 26 cm, 높이 15 cm)에 담고 2 cm 높이로 평평하게 고른 다음, 5×5×2 cm로 칼금을 내고 30분간 찐 후 5분간 뜸을 들였다. 쪄낸 마분말 첨가 설기떡은 실온에서 1시간 방냉한 후 떡의 가장자리 부분을 제거하고 랩으로 포장하여 평균 25°C의 상온에서 4일간 저장하면서 시료로 사용하였다. 마분말 첨가 설기떡의 재료배합은 〈Table 1〉과 같다.

### 3. 수분함량 측정

마분말 첨가 설기떡의 수분함량은 AOAC법(AOAC 1990)에 따라 105°C에서의 상압가열건조법을 이용하여 측정하였다.

### 4. pH 측정

마분말 첨가 설기떡의 pH는 시료 1 g을 취해서 증류수 9 mL를 가해 균질화 시킨 후, 설기떡의 현탁액을 직접 pH meter(Model 420A, Orion Research Inc., USA)를 이용하여 측정하였다.

### 5. 색도 측정

마분말 첨가 설기떡의 색도는 색차계(CR-300, Minolta Co., Japan)를 이용하여 측정하였으며 Hunter 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)를 구하였다. 이때 사용한 표준 백색판은 L=96.97, a=0.05, b=1.42였으며, 본 연구에서 사용된 마분말의 색도는 L=81.73±1.34, a=1.99±0.09, b=11.66±0.14였다.

### 6. 텍스쳐 측정

마분말 첨가 설기떡의 조직감은 rheometer(Sun Rheometer COMPAC-100, Japan)를 사용하였으며 설기떡 시료(3×3×2 cm) 중심부에 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 값을 산출하였으며 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess)을 측정하였다(Jeon & Kim 2006). 이때의 측정 조건은 〈Table 2〉와 같다.

<Table 1> Formula of *sulgidduk* added with yam powder

| Yam powder (%) | Ingredients (g) | | |
|---|---|---|---|
| | Rice flour | Yam powder | Sugar |
| 0 | 500 | - | 50 |
| 5 | 475 | 25 | 50 |
| 10 | 450 | 50 | 50 |
| 15 | 425 | 75 | 50 |
| 20 | 400 | 100 | 50 |

<Table 2> Operating condition of *sulgidduk* added with yam powder

| Probe | 20 mm (pressing type) |
|---|---|
| Sample size | 30×30×20 mm |
| Weight of load cell | 10 kg |
| Real/Hold | 50.0 mm |
| Press/Traction press | 60 mm/sec |

### 7. 관능평가

마분말 첨가 설기떡에 대한 관능평가는 남녀 대학원생 12명을 선정하여 마분말 첨가 설기떡의 관능적 요소를 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후 관능 평가지의 마분말 첨가 설기떡의 관능 특성 정도 및 선호도를 반영한 점수에 표시하도록 하였다. 5종류의 시료는 4×4×2 cm의 일정한 크기로 잘라 흰색 접시에 담아 제공하였다.

마분말 첨가 설기떡의 기호도 검사는 외관, 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 대하여 9점척도(1=매우 싫음, 9=매우 좋음)에 의해, 특성 강도 평가는 관능 품질 요소 중 색의 밝기, 마향, 구수한 냄새, 구수한 맛, 쫄깃함의 정도를 평가항목으로 선정하여 9점척도(1=매우 약함, 9=매우 강함)에 의한 채점법을 이용하였다(김 등 2000; Eun 등 2008).

### 8. 자료 분석

모든 실험은 3회 반복 측정하였고, 각 실험 결과와 관능검사 결과는 SPSS WIN 14.0 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 one way ANOVA-test 후, Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성을 검정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 마분말 첨가 설기떡의 수분함량

설기떡의 수분함량은 촉촉하고 부드러운 감촉에 영향을 미치는 인자 중 하나이다(Park 등 2008). 마분말을 첨가한 설기떡의 저장기간에 따른 수분함량 변화는 〈Table 3〉과 같다.

제조 당일 무첨가구의 수분함량은 33.25%였으며, 마분말 첨가량이 증가할수록 수분함량은 감소하여 시료간 유의한 차이를 나타냈다. 이러한 결과는 표고가루(Cho 등 2002)나 백봉령가루(Kim 등 2005)를 첨가한 설기떡의 수분함량이 부재료의 첨가량에 따라 감소하는 경향을 나타내었다는 연구결과와 동일한 것이었으며, 이는 수분함량이 낮은 마분말의 첨가량이 증가함에 따라 마분말 첨가 설기떡의 수분함량이 감소된 것으로 사료된다. 그러나 어성초분말(Eun 등 2008)과 차수수가루(Chae & Hong 2006)를 첨가한 설기떡의 경우는 부재료에 함유된 식이섬유소의 수분결합력으로 인해 설기떡의 수분함량이 높아졌다고 보고하여 본 연구결과와 다르게 나타났다.

무첨가구와 5% 첨가구의 수분함량은 저장 후 1일째까지 감소하다가 증가하였고, 10% 첨가구는 3일째까지 증가하다 감소하였으며, 15%와 20% 첨가구는 2일째까지 증가하다가 감소한 후 다시 증가하였으나 4일째 모든 시료의 수분함량은 제조당일보다 증가하였다. 백봉령가루(Chang 2003)나 연잎가루(Yoon 2007)를 첨가한 설기떡의 경우는 저장기간 중 수분함량의 변화에 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하여 본 연구결과와 달랐다.

### 2. 마 분말 첨가 설기떡의 pH

마분말 첨가 설기떡의 저장기간에 따른 pH의 변화는 〈Table 4〉와 같다. 제조 당일 시료 설기떡의 pH는 5.70~5.81의 범위였으며, 20% 첨가구의 pH가 가장 높았다. 무

<Table 3> Changes in moisture contents of *sulgidduk* added with yam powder during the storage

| Yam powder (%) | Storage time (day) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 33.25±0.23$^{1)aBC}$ | 31.92±2.02$^{C}$ | 33.34±0.43$^{aBC}$ | 33.45±1.03$^{abB}$ | 34.49±0.73$^{aA}$ |
| 5 | 31.13±0.93$^{bC}$ | 30.21±0.36$^{C}$ | 31.52±0.49$^{bBC}$ | 32.55±1.20$^{bAB}$ | 33.53±0.85$^{abA}$ |
| 10 | 29.94±0.79$^{bcC}$ | 31.49±1.30$^{BC}$ | 31.68±0.94$^{bB}$ | 34.61±0.71$^{aA}$ | 33.48±0.36$^{abA}$ |
| 15 | 29.45±0.45$^{cC}$ | 30.05±0.32$^{BC}$ | 31.38±0.83$^{bAB}$ | 30.22±0.57$^{cBC}$ | 32.05±1.65$^{bA}$ |
| 20 | 28.76±0.65$^{cC}$ | 29.35±0.05$^{BC}$ | 31.03±0.79$^{bA}$ | 29.58±0.34$^{cBC}$ | 30.13±0.52$^{cB}$ |

$^{1)}$Data are expressed as mean±SD.
$^{a-c}$Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.
$^{A-C}$Means with different superscripts in the same row significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

<Table 4> Changes in pH values of *sulgidduk* added with yam powder during the storage

| Yam powder (%) | Storage time (day) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 5.78±0.03$^{1)B}$ | 6.19±0.01$^{aA}$ | 6.20±0.02$^{aA}$ | 6.20±0.01$^{aA}$ | 6.22±0.02$^{bA}$ |
| 5 | 5.75±0.01$^{D}$ | 5.94±0.05$^{bC}$ | 6.05±0.03$^{bB}$ | 6.16±0.02$^{bA}$ | 6.15±0.01$^{cA}$ |
| 10 | 5.74±0.01$^{E}$ | 5.93±0.02$^{bD}$ | 6.03±0.02$^{bC}$ | 6.22±0.03$^{aB}$ | 6.30±0.03$^{aA}$ |
| 15 | 5.70±0.01$^{C}$ | 5.92±0.02$^{bB}$ | 5.95±0.02$^{cA}$ | 5.97±0.01$^{cA}$ | 5.96±0.01$^{dA}$ |
| 20 | 5.81±0.01$^{C}$ | 5.91±0.01$^{bB}$ | 5.91±0.01$^{dB}$ | 5.92±0.01$^{dB}$ | 5.96±0.01$^{dA}$ |

$^{1)}$Data are expressed as mean±SD.
$^{a-d}$Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.
$^{A-E}$Means with different superscripts in the same row significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

<Table 5> Changes in lightness of *sulgidduk* added with yam powder during the storage

| Yam powder (%) | Storage time (day) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 91.49±0.57[1)aA] | 90.20±0.23[aB] | 90.33±0.54[aB] | 89.41±0.98[aB] | 89.90±061[aB] |
| 5 | 81.60±0.49[bA] | 81.32±0.48[bAB] | 78.65±0.97[bC] | 79.67±1.67[bBC] | 79.42±0.55[bC] |
| 10 | 74.29±1.69[c] | 73.74±3.71[c] | 73.80±0.88[c] | 73.61±0.48[c] | 72.44±0.82[c] |
| 15 | 73.44±0.74[c] | 73.21±1.99[c] | 72.01±0.29[d] | 71.84±1.29[cd] | 72.44±0.82[c] |
| 20 | 70.52±0.86[d] | 70.66±0.72[c] | 70.84±0.95[d] | 70.84±0.95[d] | 68.87±0.71[d] |

[1)]Data are expressed as mean±SD.
[a-d]Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.
[A-C]Means with different superscripts in the same row significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

<Table 6> Changes in redness of *sulgidduk* added with yam powder during the storage

| Yam powder (%) | Storage time (day) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | -1.16±0.06[1)dBC] | -1.24±0.07[cC] | -1.13±0.04[dBC] | -1.04±0.05[eA] | -1.08±0.09[dAB] |
| 5 | 1.05±0.09[c] | 0.92±0.04[b] | 1.06±0.28[c] | 1.17±0.39[d] | 1.31±0.09[c] |
| 10 | 2.51±0.40[b] | 2.62±0.85[a] | 2.45±0.17[b] | 1.98±0.14[c] | 2.09±0.74[b] |
| 15 | 2.90±0.27[ab] | 2.81±0.07[a] | 2.69±0.13[b] | 2.66±0.18[b] | 2.40±0.27[ab] |
| 20 | 3.28±0.31[a] | 3.14±0.06[a] | 3.32±0.10[a] | 3.26±0.29[a] | 3.05±0.13[a] |

[1)]Data are expressed as mean±SD.
[a-e]Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.
[A-C]Means with different superscripts in the same row significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

<Table 7> Changes in yellowness of *sulgidduk* added with yam powder during the storage

| Yam powder (%) | Storage time (day) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 5.89±0.60[1)d] | 5.99±0.24[c] | 5.85±0.33[e] | 5.76±0.17[d] | 5.70±0.38[d] |
| 5 | 11.36±0.37[c] | 11.48±0.88[b] | 11.50±0.18[d] | 11.62±0.84[c] | 12.32±0.39[c] |
| 10 | 15.43±1.09[b] | 15.40±2.12[a] | 14.82±0.50[c] | 14.11±0.16[b] | 14.47±1.22[b] |
| 15 | 16.30±0.56[ab] | 15.85±0.41[a] | 16.26±0.22[b] | 16.49±0.74[a] | 16.28±1.44[a] |
| 20 | 17.27±1.02[a] | 17.33±0.18[a] | 17.82±0.48[a] | 17.66±0.41[a] | 17.59±0.34[a] |

[1)]Data are expressed as mean±SD.
[a-e]Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

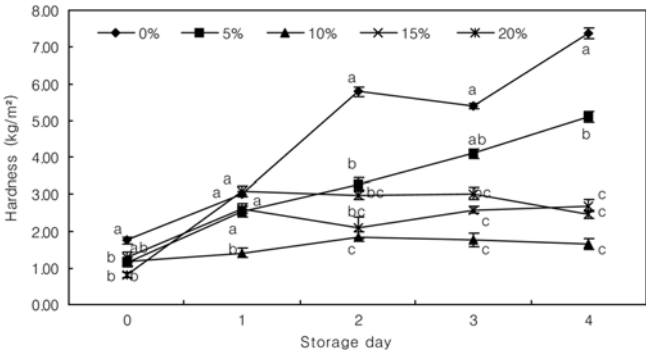
첨가구의 pH는 저장 1일째에 급격히 높아져 가장 높은 값을 나타낸 이후 변화를 보이지 않았으며, 모든 첨가구의 pH는 저장기간이 증가함에 따라 유의적으로 증가하여 4일째 가장 높았다.

### 3. 마 분말 첨가 설기떡의 색도

마분말 첨가 설기떡의 저장기간에 따른 명도(L값)의 변화는 〈Table 5〉와 같다. 제조당일 무첨가구의 명도가 가장 높았고 마분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 이러한 결과는 오가피 열매가루(Jhee & Choi 2008)나 송화가루(Lee 등 2005)를 첨가한 설기떡의 연구 결과에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 명도가 감소하였다고 보고한 것과 일치하였다. 또한 시료 설기떡의 명도는 저장기간이 증가함에 따라 다소 낮아지는 경향을 나타냈다.

다음 마분말 첨가 설기떡의 저장기간에 따른 적색도(a값)의 변화는 〈Table 6〉과 같다. 제조당일에는 무첨가구가 −1.16으로 약한 녹색을 나타냈으며, 마분말 첨가량이 증가할수록 적색도는 증가하였다. 이러한 결과는 오가피열매가루(Jhee & Choi 2008), 송화가루(Lee 등 2005), 연근가루(Yoon & Choi 2008)를 첨가한 설기떡의 결과에서 부재료의 첨가량에 따라 적색도가 높아졌음을 보고한 결과와 일치하는 것으로, 부재료 자체의 색이 적색도에 큰 영향을 미치는 것으로 판단된다. 저장기간에 따른 변화를 보면 무첨가구는 점차 증가하는 경향이었으나, 5~20% 첨가구는 유의적인 차이가 없었다.

마분말 첨가 설기떡의 저장기간에 따른 황색도(b값)의 변화는 〈Table 7〉과 같다. 제조당일 무첨가구의 황색도가 가장 낮았으나, 마분말의 색상이 연한 황색을 띔에 따라 마분말 첨가량이 증가할수록 황색도는 유의적으로 높아졌다. 이는 송화가루(Lee 등 2005), 연근가루(Yoon & Choi 2008), 느릅나무 유피분말(Jun 등 2008)을 첨가한 설기떡에 관한 연구결과와 유사한 결과였다. 그리고 저장기간에 따른 황색




<Figure 1> Changes in hardness of *sulgidduk* added with yam powder during the storage

[a-c]Means with different superscripts in the same storage day are significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

도의 유의적인 변화는 나타나지 않았다.

### 4. 마 분말 첨가 설기떡의 조직감

마분말 첨가 설기떡의 견고성(hardness)의 저장기간에 따른 변화는 〈Figure 1〉에 나타낸 바와 같다.

제조 당일은 무첨가구의 견고성이 가장 높았으며 마분말 첨가구는 이보다 낮아 시료간 유의한 차이를 나타내었다(p〈.05). 설기떡의 물성은 쌀전분의 입자크기와 양, 전분 구성 등에 따라 영향을 받는데(Ryu 등 2008) 무첨가구는 전분의 함량이 높아 조직이 치밀하게 형성되어 견고성이 높게 측정되었으며, 첨가구의 경우 마분말 첨가량이 증가함에 따라 설기떡 중의 쌀전분 함량이 감소되면서 조직이 덜 치밀해지고, 마분말이 쌀가루의 호화를 저해하였기 때문에 견고성이 저하된 것으로 추측되었다. 이러한 결과는 오가피가루(Jhee & Choi 2008), 송화가루(Lee 등 2005), 어성초 분말(Eun 등 2008)을 첨가한 설기떡의 연구결과와 유사하였다.

무첨가구의 견고성은 저장기간이 증가함에 따라 급격하게 높아져 4일째에는 시료 설기떡 중 가장 높았다. 마분말 첨가구중에서는 5% 첨가구가 저장기간 중 가장 현저하게 증가하였으며, 10% 첨가구는 저장 2일째까지 완만히 증가하였으나 이후 다소 감소하여 견고성은 가장 낮았다. 15%와 20% 첨가구는 저장 1일째에 급격하게 높아졌으나, 그 이후 다소 감소하였다.

마분말 첨가 설기떡의 저장기간에 따른 응집성(cohesiveness)의 변화는 〈Table 8〉과 같다. 제조 당일 무첨가구와 5% 첨가구의 응집성이 가장 낮았고 마분말의 첨가량이 증가함에 따라 높아졌는데(p〈.05), 이러한 결과는 Yoo 등(2005)의 연구에서 민들레잎과 뿌리분말의 첨가량이 증가할수록 설기떡의 응집성이 증가하였다는 연구결과와 동일하였으나, 오가피가루(Jhee & Choi 2008)나 송화가루(Lee 등 2005)를 첨가한 설기떡에서는 부재료의 첨가량이 증가할수록 응집성이 저하되어 차이가 있었다. 저장기간이 증가함에 따라 첨가구 설기떡의 응집성은 유의적으로 감소하였으며, 3일째부터 시료간 차이는 없었다. 백봉령가루(Chang 2003), 연잎가루(Yoon 2007), 연근가루(Yoon & Choi 2008)를 첨가한 설기떡의 경우에서도 저장기간이 증가함에 따라 응집성이 감소하였다.

<Table 8> Changes in cohesiveness of *sulgidduk* added with yam powder during the storage

| Yam powder (%) | Storage time (day) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 36.35±3.27[1)c] | 38.54±7.41[b] | 30.72±4.20[c] | 32.60±6.40 | 26.75±6.10 |
| 5 | 35.85±7.47[c] | 36.78±3.06[bA] | 38.02±2.23[bA] | 28.36±3.58[B] | 24.16±1.42[B] |
| 10 | 45.67±4.10[bcA] | 40.83±6.40[bA] | 38.33±4.35[bA] | 28.49±2.81[B] | 24.29±0.50[B] |
| 15 | 55.83±3.93[bA] | 38.10±6.80[bB] | 39.04±3.25[bB] | 26.63±2.00[C] | 25.43±4.80[C] |
| 20 | 57.61±7.20[aA] | 50.05±0.83[aB] | 41.98±2.00[aC] | 26.27±2.02[D] | 22.43±1.73[D] |

[1)]Data are expressed as mean±SD.
[a-c]Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.
[A-D]Means with different superscripts in the same row significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

<Table 9> Changes in springiness of *sulgidduk* added with yam powder during the storage

| Yam powder (%) | Storage time (day) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 31.18±4.64[1)B] | 60.82±5.00[bA] | 57.88±8.23[cdA] | 58.90±10.22[A] | 53.26±10.33[A] |
| 5 | 53.34±5.20[B] | 68.90±2.94[bA] | 69.50±6.47[abA] | 68.06±2.26[A] | 68.38±4.25[A] |
| 10 | 60.36±20.94 | 73.58±24.36[b] | 66.96±6.50[bc] | 64.02±4.82 | 39.50±8.70 |
| 15 | 58.34±4.46[AB] | 78.30±7.43[bA] | 41.25±7.92[dB] | 57.95±10.36[AB] | 44.67±7.33[B] |
| 20 | 68.65±10.30[B] | 80.30±8.30[aA] | 70.90±3.54[aB] | 60.85±5.45[B] | 49.07±7.90[C] |

[1)]Data are expressed as mean±SD.
[a-d]Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.
[A-C]Means with different superscripts in the same row significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

<Table 10> Sensory properties of *sulgidduk* added with yam powder

| Yam powder (%) | Lightness | Yam odor | Savory odor | Savory taste | Chewiness |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 2.75±0.87[1)d] | 2.25±0.75[d] | 4.75±0.87[b] | 4.00±1.28[c] | 6.67±1.07[a] |
| 5 | 4.92±0.67[c] | 4.75±1.06[c] | 5.00±0.74[b] | 5.92±0.90a[b] | 6.50±0.90[a] |
| 10 | 5.75±0.75[b] | 6.25±0.75[b] | 6.50±1.17[a] | 6.75±0.97[a] | 6.25±0.97[a] |
| 15 | 6.92±0.79[a] | 7.50±0.80[a] | 5.08±1.16[b] | 6.75±0.87[a] | 5.17±1.27[b] |
| 20 | 7.33±0.65[a] | 7.50±1.17[a] | 5.58±1.00[b] | 5.33±0.89[b] | 4.17±1.11[c] |

[1)]Mean±SD.
[a-d]Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

<Table 11> Sensory results for preference of *sulgidduk* added with yam powder

| Yam powder (%) | Appearance | Odor | Taste | Texture | Overall preference |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 5.25±0.87[1)b] | 5.42±0.90[c] | 5.58±0.80[b] | 5.50±0.91[ab] | 5.17±1.03[c] |
| 5 | 5.67±1.07[b] | 5.83±0.94[bc] | 6.50±0.79[a] | 5.67±0.89[ab] | 6.17±0.94[ab] |
| 10 | 6.92±1.08[a] | 6.25±1.14[ab] | 6.92±0.99[a] | 6.17±0.72[a] | 6.92±0.79[a] |
| 15 | 7.33±1.61[a] | 6.75±1.06[a] | 6.33±0.98[ab] | 5.08±1.16[b] | 5.67±1.37[bc] |
| 20 | 7.67±1.07[a] | 6.67±0.98[ab] | 4.58±1.08[c] | 3.25±1.22[c] | 5.17±1.27[c] |

[1)]The value is mean±SD.
[a-c]Means with different superscripts in the same column significantly different at p<.05 by Duncan's multiple range test.

마분말 첨가 설기떡의 저장기간에 따른 탄력성(springiness)의 변화는 〈Table 9〉와 같다. 제조당일에는 마분말의 첨가량이 증가함에 따라 높아졌다. 시료의 탄력성은 저장 1일후 증가하였으며, 이후 0~10% 첨가구의 경우 저장기간의 증가에 따른 차이가 없었으나 15%와 20% 첨가구는 감소하였다. 저장 4일째에는 5% 첨가구가 가장 높았으나 시료간 유의적인 차이는 없었다. 백봉령가루(Chang 2003)와 연근가루(Yoon & Choi 2008)를 첨가한 설기떡의 탄력성은 저장기간이 길어질수록 감소한다고 하였으나, 연잎가루를 첨가한 설기떡(Yoon 2007)의 경우는 저장기간에 따라 유의적으로 변화하지 않았다.

### 5. 마분말 첨가 설기떡의 관능평가

마분말 첨가 설기떡의 특성 강도 평가 결과는 〈Table 10〉에 나타내었다. 색은 마분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 진해진다고 평가하였는데, 이는 색도 측정 결과에서 마분말 첨가량이 증가함에 따라 명도가 낮아진 결과와 일치하였다.

마향도 마분말 첨가량이 증가할수록 강하게 느끼는 것으로 평가되었으며, 구수한 냄새에서는 마 분말을 10% 첨가시까지 첨가량이 증가함에 따라 강하게 느낀 것으로 평가되었으나, 그 이상의 첨가시에는 오히려 구수한 냄새의 정도가 약해지는 것으로 평가되어 무첨가구와 유의한 차이가 나타나지 않았다.

구수한 맛의 경우 15% 첨가구까지는 마분말의 첨가량이 증가할수록 구수한 맛의 정도가 강해지는 것으로 평가되었으나, 20% 첨가구는 다소 약하게 평가되었다.

쫄깃함에서는 무첨가구가 가장 값이 높았으나 5, 10% 첨가구와 유의한 차이는 나타나지 않았다. 반면, 15%와 20% 첨가구는 상대적으로 약하게 평가되었는데 이는 마분말의 첨가량이 높아지면서 쌀전분의 호화가 방해되었기 때문인 것으로 생각된다(Lee & Lim 2006).

마분말 첨가 설기떡의 기호도 검사 결과는 〈Table 11〉에 나타낸 바와 같다. 외관의 기호도는 마분말 첨가량이 증가함에 따라 색이 진해질수록 증가하는 것으로 나타났다($p<.05$). 이와 같은 결과는 오가피열매 가루의 첨가량이 증가할수록 설기떡(Jhee & Choi 2008)의 기호도가 높아진 것과 동일하였다.

냄새의 기호도는 15% 첨가구가 가장 높게 나타났으며, 무첨가구에 비해 마분말 첨가구의 기호도가 높게 평가되었다($p<.05$). 맛의 기호도는 10% 첨가구가 가장 높았으나, 5% 첨가구와 유의적인 차이는 없었다. 조직감에서는 10% 첨가구의 기호도가 가장 높은 것으로 평가되었고, 마분말을 10% 이상 첨가시 조직감의 기호도는 현저하게 저하되었다.

마분말 첨가 설기떡의 종합적인 선호도는 외관, 맛, 조직감이 선호된 10% 첨가구가 가장 높게 평가되었으며, 외관의 선호도는 높아도 맛과 조직감이 선호되지 않은 20% 첨가구와 무첨가구가 가장 낮게 평가되었다($p<.05$).

이상의 결과를 종합해 볼 때 외관 및 냄새의 선호도가 마분말 첨가량이 증가함에 따라 높아지고, 마분말 첨가구가 무첨가구에 비해 대체적으로 선호도가 높은 것으로 보아 설기떡의 제조시, 마분말을 첨가하는 것은 관능적인 측면에서 매우 긍정적인 역할을 하는 것을 알 수 있었다. 그러나 일정 비율 이상의 마분말을 첨가시 맛과 조직감의 기호도를 낮게 평가해 결과적으로 전반적 기호도도 저하시키므로 쌀가루양 대비 10%의 마분말 첨가가 설기떡의 선호도를 향상시킬 수 있는 최적의 조건인 것으로 판단된다.

## Ⅳ. 요약 및 결과

다양한 생리활성 효과를 지닌 마의 섭취를 증대시키고 활용도를 높이기 위한 방안으로 마분말을 첨가하여 설기떡을 제조한 후 4일간 저장하면서 품질특성을 측정하였다. 그 결과, 수분함량은 마분말의 첨가량이 증가할수록 감소하였으나, 저장기간 중 증가하였다. pH는 제조당일 시료간 차이는 나타나지 않았으나, 저장기간 중 증가하였다. 명도는 마분말의 첨가량이 증가할수록 낮아졌으며 저장기간 중 감소하였다. 적색도의 경우 마분말의 첨가량이 증가할수록 높아졌으며, 저장기간이 증가함에 따라 무첨가구는 증가하였으나 5~20% 첨가구에서는 유의적인 차이가 없었다. 황색도의 경우 마분말의 첨가량이 증가할수록 높아졌으나, 저장기간이 증가함에 따른 유의적인 변화는 없었다. 견고성은 마분말 첨가량이 증가함에 따라 낮아졌고, 저장기간이 증가함에 따라 무첨가구는 첨가구에 비해 급격하게 높아졌다. 응집성은 마분말 첨가량이 증가함에 따라 높아졌으나, 저장 중 감소하는 경향이었다. 탄력성도 마분말 첨가량이 증가함에 따라 높아졌으나, 1일째까지 증가한 후 0~10% 첨가구의 경우 저장기간의 증가에 따른 차이가 없었으나 15%와 20% 첨가구는 낮아졌다. 관능적 특성으로는 마분말의 첨가량이 증가할수록 색의 밝기, 마향 및 구수한 맛은 증가하는 경향이었으나, 쫄깃함은 감소하였다. 종합적인 선호도는 외관, 맛, 조직감이 우수한 10% 첨가구가 가장 높게 평가되어 마분말 첨가 설기떡을 제조시 쌀가루 대비 10%의 마분말을 첨가하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

### ■ 참고문헌


김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 2000. 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사. 서울. pp 10-49

김영희, 임정교. 2007. 한국전통식품. 효일. 서울. pp 28-68

농촌진흥청. 2005. 마 함유 천연물질의 분석 및 주요성분의 증대방안. 농촌진흥청(보고서). pp 10-17

생약학연구회. 1993. 현대생약학, 학창사. 서울. p 267

윤숙자. 2001. 한국의 떡·한과·음청류. 지구문화사. 서울. pp 11-12

이효지. 1988. 조선시대의 떡 문화. 한국조리과학회 추계학술발표대회. 4(2):91-106

한국식품개발연구원. 2000. 가공식품 수출촉진을 위한 농가. 한국식품개발연구원(보고서). pp 8-15

AOAC. 1990. Official method of analysis. 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC

Chae KY, Hong JS. 2006. Quality characteristics of *sulgidduk* with different amounts of waxy sorghum flour. Korean J. Food Cookery Sci. 22(3):363-369

Chen HC, Wang CT, Chang TW. 2003. Effects of Taiwanese yam (*Dioscorea japonica* Thunb var. *Pseudo japonica* Yamamo-to) on upper gut function and lipid metabolism in Balb/c mice. Nutr. 19(1):646-651

Chang YH. 2003. Quality characteristics of *seolgidduk* added with poria cocos wolf powder during storage. J. East Asian Soc. Dietary Life 13(4):318-325

Cho MS, Hong JS. 2006. Quality characteristics of *sulgidduk* by the addition of sea tangle. Korean J. Food Cookery Sci. 22(1):37-44

Cho JS, Choi MY, Chang YH. 2002. Quality chatacteristics of sulgiduk added with *Lentinus edodes* Sing powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 12(1):55-64

Eun SD, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of *sulgidduk* prepared with *Houttuynia cordata* Thunb. powder. Korean J. Food Cookery Sci. 24(1):23-30

Ha YD, Lee SP, Kwak YG. 1998. Removal of heavy metal and ACE inhibition of yam mucilage. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(4):751-755

Hwang SJ, Yoon SJ. 2006. Quality characteristics of *seolgiddok* added with aloe powder during storage. Korean J. Food Cookery Sci. 23(5):650-658

Hironaka K, Takada K, Shibash K. 1990. Chemical composition of mucilage of Chinese yam. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 37(1):48-52

Jhee OH, Choi YS. 2008. Quality characteristics of *sulgidduk* added with concentrations of *Acanthopanax sessiliflorus Seemann* var. *Goma* powder. Korean J. Food Cookery Sci. 24(5):601-607

Jun MK, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of *sulgidduk* prepared with *Ulmus* cortex powder. Korean J. Food Cookery Sci. 24(1):31-38

Kim AJ, Kim M, Lim YH. 1998. Study on the physical characteristics and taste of *pongihpsolgi* as affected by ingredients. J. East Asian Soc. Dietary Life 8(3):297-308

Kim BW, Yoon SJ, Jang MS. 2005. Effects of addition *baekbokryung* (white poria cocos wolf) powder on the quality characteristics of *sulgidduk*. J. Food Cookery Sci. 21(6):895-907

Kim GY, Kang WW, Choi SW. 1999. A study on the quality characteristics of *sulgidduk* added with persimmon leaves powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 9(4):461-467

Kwon CS, Son IS, Shim JH, Kwun IS, Chung KM. 1999. Effects of yam on lowering cholesterol level and its mechanism. J. Korean Nutr. Soc. 32(6):637-643

Lee HG, Han JY. 2002. Sensory and textural characteristics of *solsulgi* using varied levels of pine leave powders and different types of sweeteners. Korean J. Food Cookery Sci. 18(2):164-172

Lee HG, Kim HJ, Cha GH. 2005. Sensory and mechanical characteristics of Songhwasulgi by different ratio of ingredients. Korean J. Food Cookery Sci. 21(4):505-513

Lee SP, Ha YD, Kim HI. 1999. Effect of yam on the growth of lactic acid bacteria. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28(4):805-809

Ryu YK, Kim YO, Kim KM. 2008. Quality characteristics of *sulgidduk* by the addition of tofu. Korean J. Food Cookery Sci. 24(6):856-860

Shin MJ, Park YM. 2006. Quality characteristics of *gasiogapidduk* by different ratio of ingredients. J. East Asian Soc. Dietary Life 16(6):47-752

Shin SW, Lee YS, Park JH, Kwon YK. 2004. Comparison of immunomodualtory effects of water-extracted ginseng radix, Pilose Asia-bell, *Astragali Radix*, *Astractylodes Rhizoma alba* and *Dioscoreae Rhizoma*. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 18(4):1140-1146

Toh CA. 1984. Pharmacognostical study on the *Dioscoreae Rhizoma* in Korea. Kor. J. Pharmacogn. 15(1):30-38

Yoo KM, Kim SH, Chang JH, Hwang IK, Kim KI, Kim SS, Kim YC. 2005. Quality characteristics of *sulgidduk* containing different levels of dandelion (*Taraxacum officinale*) leaves and roots powder. Korean J. Food Cookery Sci. 21(1):110-116

Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of *sulgitteok* added with lotus leaf powder. Korean J. Food Cookery Sci. 23(4):433-442

Yoon SJ, Choi BS. 2008. Quality characteristics of *sulgitteok* added with lotus root powder. Korean J. Food Cookery Sci. 24(4):431-438

2010년 5월 12일 신규논문접수, 6월 21일 수정논문접수, 6월 22일 채택