

차조가루 첨가량을 달리한 설기떡의 품질특성

채경연[†] · 권태영 · 홍진숙¹

오산대학 관광외식사업과, ¹세종대학교 조리외식경영학과

Quality Characteristics of Sulgidduk Made with Different Amounts of Waxy Millet Flour

Kyung-Yeon Chae[†], Tae-Young Kwon and Jin-Sook Hong¹

Department of Tourism and Foodservice Business, Osan University

¹Department of Culinary & Foodservice Management, Sejong University

Abstract

The aim of this study was to determine the optimum amount of waxy millet flour (WMF) to add to rice flour in the preparation of Sulgidduk (waxy millet rice cakes). According to the results, increasing the level of WMF in the formulation caused the moisture contents of samples to increase (37.14~38.81%). The L-value decreased with increasing additions of WMF whereas the b-value increased and the a-value did not differ by the addition of the flour. According to the mechanical evaluation results, hardness increased with increasing amounts of added WMF. Adhesiveness, cohesiveness, gumminess, and brittleness did not differ significantly and springiness was highest at the 30% level of WMF. From the sensory evaluation results, the 30% WMF samples received the highest overall-acceptability scores. In conclusion, according to its sensory and mechanical qualities, the optimal Sulgidduk formulation consisted of 30% WMF added to rice flour.

Key words: optimum amount of waxy millet flour, waxy millet Sulgidduk, mechanical evaluation, overall acceptability

1. 서론

조(*Setaria italica*, Italian millet)는 벼과에 속하는 식물로서 동양이 원산지로서 고대 오곡의 하나였으며 우리나라에서는 그 어느 작물보다 재배 역사가 오래된 작물의 하나이다. 조는 1년생의 친근성으로서 요구량이 적고 수분조절의 기능이 높아 한밭에 매우 강하고 저장성이 우수하여 장기보존으로 맛이 변하지 않으며 척박한 환경에서도 생육이 좋은 작물로 알려져 있다(Byeon HS 등 2001). 또한 조는 우리의 식생활과 밀접한 관계를 맺어오고 있으며 쌀과 혼합하여 주식으로 이용할 수 있는 곡물로 단독이나 다른 곡식과 함께 주류 제조에 사용되며 우리나라에서는 혼식에 이용되어 왔고 엿, 떡, 죽, 소주의 원료로 쓰이며 아시아, 아프리카에서는 식용으로 쓰이고 유럽에서는 조류의 사료용으로도 쓰인다. 특히 Ca의 함량이

많아 우유가 적게 생산되는 지역이나 이유기, 유아, 임신 부에게 권장할 만한 식품이다(Kim NS 등 1987, Ha YD와 Lee SP 2001). 조의 단백질은 약 9~10%를 차지하고 그 중 prolamin과 glutelin이 주된 단백질이며 필수아미노산 중에는 lysine이 부족하며 leucine이 풍부하게 함유되어 있다. 당질은 약 72~73%를 차지하며 소화율이 맥류보다 뛰어나서 이유식 재료의 하나로 널리 이용되며, 무기질로는 P, K, Ca, Fe이 다량 함유되어 있어서 입안에서의 촉감이나 맛은 우수한 편이 아니지만, 배변을 쉽게 하여 변비를 예방하며 대장암을 예방하는 효과가 있다(Ha YD와 Lee SP 2001). 조에 관한 선행연구로는 조의 성분적 특성에 관한 연구, 생리활성 및 항변이성에 관한 연구, 조를 이용한 잡곡소주 제조에 관한 연구, 조가루를 이용한 제과제빵에 관한 연구 등이 보고되고 있다. Ha YD와 Lee SP(2001)은 차조, 수수 및 기장의 단백질 특성 연구에서 조에 가장 많이 함유된 아미노산은 tyrosine임을 보고하였고, 권영미 등(1997)은 수수, 울무, 차조의 경우 사람의 위암세포인 AGS cell과 결장암 세포인 HT-29 cell에서 높은 저해효과를 나타내서 상당한 in vitro 항암 효과가 관찰되었음을 보고하였다. 또한 Choi YH 등(1998)

[†]Corresponding author: Kyung-Yeon Chae, Department of Tourism and Foodservice Business, Osan University
Tel: 031-370-2537
Fax: 031-370-2588
E-mail: chae2011@osan.ac.kr

은 곡류 및 두류 에탄올 추출물의 *in vitro* 발암 억제 효과 비교 연구에서 곡류 중 조와 울무의 70% 에탄올 추출물이 DNA 손상억제효과가 큰 것으로 관찰되었음을 보고하였다. 정봉환 등(1999)은 수수, 조 등을 이용한 잡곡 소주를 제조하였으며, 제과제빵과 관련한 연구로 Badi SM와 Hoseney RC(1976)의 조가루를 이용한 과자와 빵에 관한 연구, Lornez K와 Dilsaver W(1980)의 proso millet의 분말과 전분의 기능성 및 물성 연구, Badi 등(1976)의 몰트 또는 설탕을 첨가하지 않고 조가루에 물 10%를 첨가하여 제조한 빵에 관한 연구, Chang HG(2004)의 메조와 차조분말을 첨가한 sponge cake의 품질특성 연구, Lee MH(2003)의 차조 첨가 white layer cake에 관한 연구 등이 보고되었다.

선행연구에서와 같이 조의 생리활성 및 항변이성에 대한 연구가 보고되었고 이에 새로운 가공식품개발에 이용 가치가 있음에도 제과제빵에 관한 연구가 보고되고 있을 뿐 우리나라 전통 떡류에 적용한 연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 조의 이용성 증진을 목적으로 떡을 제조하였으며 예비실험에서 메조가루를 첨가할 경우 설기떡이 거칠어지고 갈라져서 부서지는 문제가 있었기 때문에 본 연구에서는 차조가루를 설기떡 제조에 이용하였으며, 차조가루를 첨가했을 때 설기떡의 품질특성을 알아봄으로써 멥쌀가루에 대한 차조가루의 표준량을 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

멥쌀은 2007년산 경기도 이천쌀을 화양리 소재 시장에서 그리고 차조는 2007년 충남 천안산 차조를 일괄 구입하여 사용하였다. 설탕은 제일제당의 정백당(CJ(주))을, 소금은 제제염(영진 그린식품(주))을 사용하였다.

2. 차조 설기떡의 제조

멥쌀을 3~4회 씻어 상온 20℃에서 8시간 수침 한 후 체에 받쳐 20분간 물빼기를 한 뒤 쌀 분량의 10%의 물과 1%의 소금을 첨가하여 톨 밀((주) 태창기계)로 빻은 후 20 mesh 체에 내려 사용하였다. 차조가루는 차조를 3회 씻어 상온 20℃에서 예비실험을 통해 8시간 수침 후 체에 받쳐 20분간 물빼기를 하였다. 여기에 선행연구(Chae KY와 Hong JS 2006)와 예비실험을 통해 차조 분량의 5%의 물을 첨가하여 빻은 후 40 mesh 체에 내려 사용하였다. 멥쌀가루에 차조가루를 예비실험을 통해 관능평가가 좋았던 10, 20, 30, 40, 50%로 첨가하여 섞은 후(Table 1), 다시 체에 내렸다. 분량의 설탕을 넣어 고루 섞은 후 직경 7 cm, 높이 2 cm 용기에 시료를 30 g씩 가득 담고 윗면을 고른 다음 그 위에 면보를 덮고 1.8 L의 물을 붓

Table 1. Formulas for Sulgidduk added waxy millet flour

Ratio of waxy millet flour(%)	Ingredients				
	Rice flour (g)	Waxy millet flour(g)	Sugar (g)	Water (g)	Salt (g)
10	450	50	60	50	5
20	400	100	60	50	5
30	350	150	60	50	5
40	300	200	60	50	5
50	250	250	60	50	5

고 미리 끓인 찜솥(지름 26 cm, 높이 15 cm)에서 20분간 쪄다. 쪄 낸 설기떡(직경 6.5 cm, 높이 1.5 cm)을 솥에서 꺼내어 10분간 식힌 후 실험재료로 사용하였다.

3. 실험방법

1) 수분함량 분석

차조가루 첨가량을 달리하여 제조한 각각의 설기떡 2 g을 소형 도자기 칭량용기에 담아 건조기에서 105℃ 상압가열 건조법(AOAC 1990)을 이용하여 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타냈다.

2) 색도측정

색도는 차조가루 첨가량을 달리하여 제조한 각각의 설기떡을 제조한 직후에 시료 내부의 색을 색차색도계(Chroma meter CR-300 Minolta, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색(+) \rightarrow 녹색(-)), b(황색(+) \rightarrow 청색(-))값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었으며, 이때 사용된 calibration plate는 L 값이 94.50, a 값이 0.3126, b 값이 0.3191이었다(이철호 등 1999).

3) 텍스처 측정

차조가루를 첨가하여 제조한 설기떡의 텍스처 특성을 알아보기 위하여 Rheometer(CR-150, Sun Scientific Co. Ltd, Japan)를 이용하여 측정하였다. 차조 가루를 첨가한 설기떡을 제조한 다음 1시간 이후에 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 부서짐성(brittleness)을 한 번에 제조한 차조 설기떡에 대하여 3회 측정하였으며 이것을 3회 반복 실험하였다(송재철과 박현정 1995, Dago Corporation 1999).

Rheometer의 조건은 sample size(6.5×1.5 cm³), full scale 4 kg, table speed 100(mm/min), chart speed 30(mm/min), adapter diameter 1.0 cm였다.

4) 관능검사

차조가루를 첨가하여 제조한 설기떡을 제조 1시간 경과 후 무작위로 선정하였으며 관능검사요원은 세종대학

교 조리외식경영학과 강사와 대학원생으로 구성된 12명을 선정하여 실험의 목적과 차조 설기떡의 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후 질문지에 관능적 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수를 표시하도록 하였다.

차조 설기떡의 관능적 품질요소는 색(color), 향(flavor), 단맛(sweetness), 고소한맛(nutty taste), 갈갈한맛(roughness), 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도(moistness), 씹힘성(chewiness), 전반적인 기호도(overall-acceptability)를 표시하도록 하였으며 9점 채점법으로 평가하였다(김우정과 구경형 2001).

5) 통계처리

각 실험에서 얻은 결과는 SAS 프로그램 8.0 버전을 사용하여 통계처리 하였다. 분산분석(ANOVA)과 p<0.05 수준에서 Duncan의 다중범위검정으로 통계적 유의성을 검정하였다(김우정과 구경형 2001).

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

차조가루 첨가량을 10, 20, 30, 40, 50%로 하여 제조한 차조 설기떡의 수분함량 측정 결과는 Table 2와 같다.

차조 설기떡에 사용한 쌀가루의 수분함량은 36.7%, 차조가루의 수분함량은 29.2%였다. 차조가루 첨가량이 증가할수록 설기떡의 수분함량이 높게 나타났다(Table 1). 이는 차조의 식이섬유소가 수분결합력이 커서 보수성을 갖기 때문으로 생각된다. Miyauchi KS와 Watanabe T (1978)의 연구에 의하면 수분보유력은 시료의 단백질 양과 질과 관련이 있다고 하였으며, McConnell AA 등(1974)의 연구에 의하면 수분보유력은 식이섬유의 종류, 함량, 입자의 크기에 따라 영향을 받는다고 하였다. Lee MH (2003)는 조 및 수수를 첨가한 white layer cake 연구에서 차조의 경우 수분보유력이 71.16~99.47%의 범위로 차

Table 2. Moisture contents of Sulgidduk added with waxy millet flour

Ratio of waxy millet flour(%)	Moisture contents(%)
10	37.14±1.20 ^{1)a}
20	37.20±1.24 ^a
30	37.76±1.68 ^a
40	37.81±0.23 ^a
50	38.81±1.22 ^a
F-value	0.91

¹⁾ Mean±S.D.

^aMeans in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

조 첨가량이 증가할수록 수분보유력도 유의적으로 증가하는 경향을 나타냈다고 보고하였다.

반면 차조가루를 첨가한 설기떡의 수분함량이 37.14~38.81% 사이로 차조가루 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았는데 이것은 차조가루 첨가량이 증가될수록 상대적으로 쌀가루 함량은 감소되기 때문에 쌀가루 함량이 많은 경우 수분함량이 증가되지만 또한 차조의 식이섬유소의 수분결합력으로 인해 보수력이 증가되었기 때문인 것으로 생각된다. 이러한 결과는 Joung HS(1996)의 울무쌀과 현미를 첨가한 백설기와 Chong HS(1999)의 흑미를 첨가한 백설기의 수분함량 측정결과와 유사한 경향이다.

2. 색도

차조가루 첨가량을 10, 20, 30, 40, 50%로 하여 제조한 설기떡의 색도 측정 결과는 Table 3과 같다.

멥쌀가루의 L, a, b 값은 각각 94.30, -0.40, 2.94였고, 차조가루의 L, a, b 값은 각각 68.14, -1.10, 17.15였다.

차조가루를 첨가하여 제조한 차조 설기떡의 L값은 차조가루 10% 첨가군이 83.40으로 가장 높게, 50% 첨가군이 65.07로 가장 낮게 나타났으며 차조가루 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이였다(p<0.001)(Table 3). 이것은 느티잎 설기떡(Shon JI 등 2006), 다시마 설기떡(Cho MS와 Hong JS 2006), 뽕잎가루와 연잎가루 설기떡(Son KH와 Park DY 2007) 연구에서 부재료를 첨가했을 때 떡의 명도가 감소하였다는 결과와 유사한 경향이다.

a값은 차조가루 10% 첨가군에서 -0.95로 가장 높게, 50% 첨가군에서 -0.55로 가장 낮게 나타나서 차조가루 10% 첨가군과 50% 첨가군 간에는 유의적인 차이가 있었으나 전반적으로 차조가루 첨가량에 따른 큰 차이를 나타내지 않았다(Table 3). 이는 가루녹차 첨가량에 따른 적색도의 유의적인 차이가 없었던 Hong HJ 등(1999)의 가루녹차 설기떡 연구와 유사한 결과이며 반면 뽕잎가루와 연잎가

Table 3. Color value of Sulgidduk added with waxy millet flour

Ratio of waxy millet flour(%)	Hunter's color value		
	L	a	b
10	83.40±0.80 ^{1)a}	-0.95±0.04 ^b	8.41±0.17 ^d
20	79.90±0.99 ^a	-0.81±0.03 ^{ab}	9.33±0.30 ^c
30	75.24±2.44 ^b	-0.74±0.15 ^{ab}	10.03±0.15 ^b
40	68.75±4.25 ^c	-0.80±0.29 ^{ab}	11.29±0.44 ^a
50	65.07±1.93 ^c	-0.55±0.14 ^a	11.31±0.48 ^a
F-value	28.97***	2.51	42.89***

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001

^{abcd}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

루 설기떡(Son KH와 Park DY 2007)과 어성초 분말 설기떡(Eun SD 등 2008)의 연구에서 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 적색도가 증가하였다는 연구결과와는 다른 경향이다.

b값은 차조가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향이었으며 차조가루 40% 첨가군과 50% 첨가군 간에는 유의적인 차이 없이 높은 값을 나타냈다($p < 0.001$)(Table 3). 이것은 차조가루를 껍질째 분쇄해서 떡 제조에 이용하였기 때문에 차조가루 첨가량이 증가할수록 높게 나타난 것으로 생각된다. 이것은 울무 첨가 백설기(Joung HS 1996), 차수수가루 설기떡(Chae KY와 Hong JS 2006), 가시오가피떡(Shin MJ와 Park YM 2006)에서의 연구결과와 유사한 경향이다.

3. 텍스처 특성

차조가루 첨가량을 10, 20, 30, 40, 50%로 하여 제조한 설기떡의 텍스처 측정 결과는 Table 4와 같다.

경도(hardness)는 차조가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향이었던($p < 0.05$). 차조가루 10%, 20% 첨가군이 30~40 정도였고 30%, 40%, 50% 첨가군이 40~50의 범위로 차조가루 첨가량이 많은 경우 유의적으로 높은 경도를 나타냈는데 30% 이상 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었다(Table 4). 이러한 결과는 수분함량 측정 결과와는 다른 경향인데 이것은 차수수 설기떡(Chae KY와 Hong JS 2006) 연구에서와 같이 차조를 불려서 과피 껍으로 분쇄하여 만든 차조가루의 이용으로 인해, 설기떡의 내부 조직이 거칠어지고 단단해졌기 때문으로 생각된다.

저장기간이 경과함에 따라 차조 설기떡의 경도의 변화는 차조가루 첨가량에 따른 차이가 없이 모든 설기떡의 경도가 유사하게 증가하는 경향을 보여 차조가루의 첨가는 설기떡의 저장성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(data not shown). Lee MH(2003)는 차조를 첨가하여 제조한 white layer cake 연구에서 차조의 첨가량이 증가함에 따라 경도가 증가하였다고 보고하였으며, Chang

HG(2004)은 조분말 첨가 sponge cake의 품질특성 연구에서 저장 중 메조와 차조 모두 첨가량이 많은 경우 저장기간이 길어짐에 따라 경도가 대조군에 비해 증가하였다고 보고하였다. 또한 Lee KS 등(2001)의 설기떡 품질향상을 위한 부재료 첨가의 효과에 대한 연구에서 찰보리, 통밀 및 귀리의 첨가량이 많을수록 경도가 증가하였다고 보고하였는데 이는 본 연구결과와 유사한 경향이다. 반면 Kim KS와 Lee JK(1999)의 유색미 첨가 설기떡 연구와 Kweon SY 등(2007)의 대두가루 첨가 설기떡 연구에서는 첨가량이 증가함에 따라 설기떡의 경도가 낮아졌음을 보고하였는데 이는 본 연구결과와는 다른 경향이다.

부착성(adhesiveness)은 차조가루 20% 첨가군이 10.00으로 가장 높았고 40% 첨가군이 5.33으로 가장 낮았으나 차조가루 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이는 없었다(Table 4). 이러한 연구결과는 가시오가피 설기떡(Shin MJ와 Park YM 2006)과 느릅나무 유피분말 설기떡(Jun MK 등 2008)에서와 유사한 경향이다. 반면 차수수가루 설기떡(Chae KY와 Hong JS 2006)과 찰보리, 기장, 귀리 및 통밀 첨가 설기떡(Lee KS 등 2001)은 첨가량이 증가함에 따라 설기떡의 부착성이 증가하였고, 반대로 유색미 첨가 설기떡(Lee JK 등 2000)에서는 유색미 첨가량이 증가함에 따라 설기떡의 부착성이 감소하였다고 보고하였다.

응집성(cohesiveness)은 차조가루 50% 첨가군이 46.30으로 가장 높았고 30% 첨가군이 32.71으로 가장 낮았는데 부착성과 마찬가지로 차조가루 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다(Table 4). Gu SY와 Lee HG(2001)은 첨가루 첨가량에 따라서 설기떡의 응집성에 유의적인 차이가 없음을 보고하였고 Lee MH(2003)은 메조 및 차조 첨가에 의해서 cake의 응집성에 유의적인 차이가 없음을 보고하였는데 이는 본 연구결과와 유사한 경향이다.

탄력성(springiness)은 차조가루 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$). 차조가루 30% 이상 첨가군에서

Table 4. Texture characteristics of Sulgidduk added with waxy millet flour

Texture characteristics	Ratio of waxy millet flour(%)					F-value
	10	20	30	40	50	
Hardness ($\times 10^2$)(g/cm ²)	33.59 \pm 4.73 ^{1b}	35.54 \pm 4.41 ^b	45.19 \pm 4.45 ^a	45.20 \pm 0.11 ^a	46.28 \pm 1.43 ^a	4.64*
Adhesiveness	7.00 \pm 1.41 ^a	10.00 \pm 4.95 ^a	6.33 \pm 1.41 ^a	5.33 \pm 2.82 ^a	6.67 \pm 1.41 ^a	1.15
Cohesiveness	44.42 \pm 9.01 ^a	36.04 \pm 1.12 ^a	32.71 \pm 0.17 ^a	42.43 \pm 0.97 ^a	46.30 \pm 5.00 ^a	2.08
Springiness	73.38 \pm 6.58 ^{bc}	63.01 \pm 2.21 ^c	87.91 \pm 1.99 ^a	82.08 \pm 8.94 ^{ab}	78.82 \pm 8.53 ^{ab}	7.19**
Gumminess	19.58 \pm 0.26 ^b	25.70 \pm 4.58 ^{ab}	25.46 \pm 5.30 ^{ab}	30.96 \pm 1.80 ^a	26.38 \pm 1.99 ^{ab}	3.15
Brittleness	17.56 \pm 7.11 ^{ab}	16.18 \pm 2.35 ^b	23.23 \pm 1.03 ^a	21.78 \pm 1.75 ^{ab}	20.78 \pm 0.91 ^{ab}	2.42

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

^{abc}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

다소 높은 탄력성을 나타냈다. 차조가루 30% 첨가군이 87.91로 가장 높았고 차조가루 20% 첨가군이 63.01로 가장 낮았다(Table 4). Lee KS 등(2001)은 부재료 첨가 설기떡에 관한 연구에서 찰보리 및 콩에서는 20% 첨가시에 오히려 낮은 양을 첨가한 떡보다 탄력성이 떨어지는 경향이었다고 보고하였다.

점착성(gumminess)은 차조가루 40% 첨가군이 30.96으로 가장 높았고 10% 첨가군이 19.58로 가장 낮게 나타나 유의적인 차이가 있었으나 차조가루의 첨가는 점착성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(Table 4). Kweon SY 등(2007)의 대두가루 첨가 설기떡 연구에서 검정 대두를 첨가한 경우 서리대 10 g을 첨가한 군이 가장 높은 값을 나타내었다고 보고하였는데 이는 본 연구 결과와는 다른 결과이다.

부서짐성(brittleness)은 차조가루 30% 첨가군이 23.23으로 가장 높았고 20% 첨가군이 16.18로 가장 낮았으며 20%와 30% 첨가군 간에는 유의적인 차이가 있었으나 시료간에 전반적인 유의적인 차이를 나타내지 않았다(Table 4). Chae KY과 Hong JS(2006)는 차수수가루 50% 첨가군에서 가장 높은 부서짐성을 나타냈다고 하였는데 이는 본 연구결과와는 다른 경향이다.

전반적으로 차조가루를 첨가하여 제조한 설기떡의 텍스처 특성은 경도와 탄력성을 제외하고 차조가루 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 관능적 품질특성

차조가루 첨가량을 10%, 20%, 30%, 40%, 50%로 하여 제조한 설기떡의 관능적 측정 결과는 Table 5와 같다.

색(color)은 차조가루 30% 첨가군을 유의적으로 가장 높게 평가하였고 10% 첨가군을 유의적으로 가장 낮게 평가하였다($p<0.001$). 향(flavor)은 차조가루 30% 첨가군을 가장 높게 평가하였으나 10% 첨가군을 제외한 다른

시료와 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). 단맛(sweetness)은 차조가루 20% 첨가군에서 가장 높게 평가되었으며 전반적으로 4.00~5.00 사이의 범위로 평가되어 시료 간에 차이가 적었다. 고소한맛(nutty taste)은 차조가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 평가하여 차조가루 40% 이상 첨가군에서 7.83으로 높은 기호도를 나타냈다($p<0.001$). 갈갈한맛(roughness)은 차조가루 10% 첨가군이 가장 높게, 차조가루 40% 이상 첨가군이 3.83으로 낮게 평가되었다($p<0.001$). 부드러운 정도(softness)는 차조가루 10%, 20%, 30% 첨가군이 유의적인 차이 없이 높게 평가되었으며 40%와 50% 첨가군은 30% 이하 첨가군에 비해 유의적으로 낮게 평가되었다($p<0.001$). 촉촉한 정도(moistness)는 차조가루 30% 첨가군에서 가장 높은 기호도를 나타냈으며 차조가루 30% 까지는 차조가루 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 높게 평가되다가 40% 첨가군부터 기호도가 낮게 평가되었다($p<0.05$). 씹힘성(chewiness)은 차조가루 20%와 30% 첨가군에서 6.00으로 높게 평가되었고 차조가루 50% 첨가군이 4.00으로 낮게 평가되었다($p<0.05$). 전반적인 기호도(overall-acceptability)는 차조가루 30%, 20%, 40%, 10%, 50% 순으로 높게 평가되었다($p<0.001$).

관능평가 결과, 차조가루를 첨가하여 설기떡을 제조할 때 상대적으로 차조가루를 적은 양으로 할 경우에는 고소한맛, 색, 향에 대한 기호도가 낮게 평가되었고 많은 양을 첨가할 경우 갈갈한맛과 부드러운 정도에 대한 기호도가 낮게 평가되었다.

따라서 멥쌀가루에 차조가루를 첨가하여 설기떡을 제조할 때 멥쌀가루에 대해 차조가루를 30%로 첨가하는 것이 고소한맛, 단맛을 적당히 느끼고, 부드러운 정도, 씹힘성을 좋게, 갈갈한맛은 상대적으로 적게 느낌으로써 여러 가지 관능적 특성과 전반적인 기호도 면에서 가장 적절할 것으로 생각된다.

Table 5. Sensory characteristics of Sulgidduk added with waxy millet flour

Sensory characteristics	Ratio of waxy millet flour (%)					F-value
	10	20	30	40	50	
Color	5.00±0.04 ^{1)d}	6.67±0.04 ^{bc}	7.83±0.04 ^a	7.00±0.14 ^b	6.33±0.14 ^c	24.53***
Flavor	5.33±0.14 ^b	6.17±0.04 ^{ab}	6.67±0.14 ^a	6.17±0.04 ^{ab}	6.17±0.04 ^{ab}	3.38*
Sweetness	4.67±0.14 ^{ab}	5.00±0.14 ^a	4.17±0.04 ^{ab}	4.00±0.00 ^b	4.33±0.04 ^{ab}	2.17
Nutty taste	3.17±0.14 ^d	5.00±0.00 ^c	6.33±0.14 ^b	7.83±0.14 ^a	7.83±0.14 ^a	45.11***
Roughness	6.50±0.14 ^a	5.17±0.14 ^b	5.17±0.14 ^b	3.83±0.14 ^c	3.83±0.14 ^c	17.61***
Softness	5.67±0.04 ^a	5.67±0.04 ^a	5.67±0.04 ^a	4.50±0.14 ^b	3.67±0.14 ^c	11.89***
Moistness	5.83±0.04 ^c	6.83±0.04 ^{ab}	7.00±0.04 ^a	6.17±0.14 ^{bc}	5.83±0.04 ^c	5.22*
Chewiness	4.66±0.14 ^b	6.00±0.00 ^a	6.00±0.00 ^a	5.83±0.04 ^a	4.00±0.00 ^b	3.88*
Overall acceptability	5.00±0.00 ^b	7.13±0.04 ^{ab}	8.00±0.00 ^a	5.67±0.04 ^b	3.83±0.14 ^c	34.98***

1) Mean±S.D. * $p<0.05$ *** $p<0.001$

abcdMeans in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 차조의 이용성 증진을 목적으로 차조가루 첨가량을 10%, 20%, 30%, 40%, 50%로 첨가하여 설기떡을 제조하였으며 설기떡의 수분함량, 색도, 기계적 품질특성, 관능적 품질특성을 평가하여 멥쌀가루에 대한 차조가루의 표준량을 제시하고자 하였다. 실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

차조가루를 첨가한 설기떡의 수분함량은 37.14-38.81% 범위였다. L값은 차조가루 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이었고, a값은 차조가루 첨가량에 따른 큰 차이를 나타내지 않았으며, b값은 차조가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향이였다.

경도는 차조가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향이였으며, 부착성과 응집성은 차조가루 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 탄력성은 차조가루 30% 첨가군이 가장 높았다. 점착성은 차조가루 40% 첨가군이, 부서짐성은 차조가루 30% 첨가군에서 가장 높았으나 시료간에 전반적인 유의적인 차이를 보이지 않았다.

색과 향은 차조가루 30% 첨가군을 유의적으로 가장 높게 평가하였고 단맛은 전반적으로 4.00~5.00 사이의 범위로 평가되어 시료 간에 차이가 적었다. 차조가루 첨가량이 증가할수록 고소한맛에 대한 기호도는 높게 평가되었으며 짝짝한맛에 대한 기호도는 낮게 평가되었다. 부드러운 정도는 차조가루 10%, 20%, 30% 첨가군이 유의적인 차이 없이 높게 평가되었으며 촉촉한 정도는 차조가루 30% 첨가군에서 가장 높은 기호도를 나타냈다. 씹힘성은 차조가루 20%와 30% 첨가군에서 가장 좋게 평가되었고, 전반적인 기호도는 차조가루 30%, 20%, 40%, 10%, 50% 순으로 높게 평가되었다.

따라서 멥쌀가루에 차조가루를 첨가하여 설기떡을 제조할 때 멥쌀가루에 대해 차조가루 30%를 첨가하는 것이 고소한맛, 단맛을 적당히 느끼고, 부드러운 정도, 씹힘성을 좋게, 짝짝한맛은 상대적으로 적게 느낌으로써 여러 가지 관능적 특성과 전반적인 기호도 면에서 가장 적절할 것으로 생각된다.

참고문헌

권영미, 이숙희, 박건영. 1997. SRB(Sulforhodamin B) assay를 이용한 곡류의 in vitro 항암효과. 1997년 한국식품영양과학회 제 41차 춘계학술발표회 발표논문초록 PN 117:98
 김우정, 구경형. 2001. 식품관능검사법. 효일 출판사, 서울. pp 74-94
 송재철, 박현정. 1995. 식품물성학. 울산대학교 출판부, 울산. pp 247-263
 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상. 1999. 식품공업품질관리론. 유림문화사, 서울. pp 80-84

정봉환, 임종철, 오병관, 김인구, 서진호. 1999. 수수, 조, 기장, 울무를 이용한 잡곡소주 제조. 한국생물공학회 1999년도 추계학술발표회 발표논문초록 P1005:635-636
 AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington, DC, pp 777-784
 Badi SM, Hosney RC. 1976. Use of sorghum and pearl millet flours in cookies. Cereal Chem 53(5):733-738
 Badi SM, Hosney RC, Finney PL. 1976. Pearl millet II, Partial characterization of starch and use of millet flour in bread-making. Cereal Chem 53(5):718-724
 Byeon HS, Hong SK, Kim NS, Yoon KM. 2001. Studies on the agronomic traits and genetic variations in the local varieties of foxtail millet (*Setaria italica* BEAUVOIS). Inst Agr Sci Kangwon Nat Univer. J Agr Sci 12:115-125
 Chae KY, Hong JS. 2006. Quality characteristics of *Sulgidduk* with different amount of waxy sorghum flour. Korean J Food Cookery Sci 22(3):363-369
 Chang HG. 2004. Quality characteristics of sponge cakes containing various levels of millet flour. Korean J Food Sci Technol 36(6):952-958
 Cho MS, Hong JS. 2006. Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of sea tangle. Korean J Food Cookery Sci 22(1):37-44
 Chong HS. 1999. Quality characteristics of *Paeksulgi* made with black color rice. J East Asian Soc Dietary Life 9(3):370-375
 Choi YH, Kang MY, Nam SH. 1998. Inhibitory effect of various cereal and bean extracts on carcinogenicity in vitro. Korean J Food Sci Technol 30(4):964-969
 Dago Corporation. 1999. Rheology data system. Ref No 3. p 22
 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
 Gu SY, Lee HG. 2001. The sensory and textural characteristics of *Chicksulgi*. Korean J Soc Food Cookery Sci 17(5):523-532
 Ha YD, Lee SP. 2001. Characteristics of proteins in italian millet, sorghum and common millet. Korean J Postharvest Sci Technol 8(2):187-192
 Hong HJ, Rhee SJ, Choi JH, Yang JA, Kim GY. 1999. Quality characteristics of *Seolgiddeok* added with green tea powder. Korean J Food Cookery Sci 15(3):224-230
 Jung HS. 1996. Quality characteristics of *Bacsulgi* added with job's tears and brown rice. J East Asian Soc Dietary Life 6(2):177-186
 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 KS, Lee JK. 1999. Effects of addition ratio of pigmented rice on the quality characteristics of *Seolgiddeok*. Korean J Soc Food Sci 15(5):507-511
 Kim NS, Seog HM, Nam YJ. 1987. Physicochemical properties of domestic millet staches. Korean J Food Sci Technol

- 19(3):245-249
- Kweon SY, Kim JM, Kim JG. 2007. A study on the quality characteristics of *Sulgidduk* prepared with soyflour. J East Asian Soc Dietary Life 17(1):118-124
- Lee JK, Kim KS, Lee GS. 2000. Effects of addition ratio of reddish-brown pigmented rice on the quality characteristics of *Seolgiddeok*. Korean J Soc Food Sci 16(6):640-643
- Lee KS, Lee JC, Lee JK, Park WJ. 2001. Effect of addition of minor ingredients for the quality characteristics of *Sulgiduk*. Korean J Dietary Culture 16(5):399-406
- Lee MH. 2003. Effects of the millet and sorghum added on making and storage properties of the white layer cake. Doctorate thesis. The Sejong University of Korea. pp 41-44
- Lornez K, Dilsaver W. 1980. Rheological properties and food application of prose millet flours. Cereal Chem 57(1):21-24
- McConnell AA, Eastwood MA, Mitchell WD. 1974. Physical characteristics of vegetable food stuffs that could influence bowel function. J Sci Food Agric 25(12):1457-1460
- Minolta. 1993. Spectrophotometer CR-300 communication manual. Minolta Co Ltd. Japan
- Miyauchi K Saio, Watanabe T. 1978. Modified soybean protein with high water-holding capacity. Cereal Chem 55(3):157-159
- Shin MJ, Park YM. 2006. Quality characteristics of *Gasiogapidduk* by different ratio of ingredients. J East Asian Soc Dietary Life 16(6):747-752
- Shon JI, Kim NY, Han MJ. 2006. The biological activities of zelkova leaves and the quality characteristics of zelkova leaf rice cake according to leaf levels. Korean J Food Cookery Sci 22(4):468-476
- Son KH, Park DY. 2007. The quality characteristics of *Sulgi* prepared using different amounts of mulberry leaf powder and lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 23(6): 977-986

2008년 8월 12일 접수; 2008년 12월 10일 심사(수정); 2008년 12월 10일 채택