

연잎가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성

윤 숙 자
(사)한국전통음식연구소

Quality Characteristics of *Sulgitteok* Added with Lotus Leaf Powder

Sook-Ja Yoon
Institute of Traditional Korean Food

Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of *Sulgitteok* prepared with different ratios of lotus leaf powder, over for 4 days of storage. As the amount of lotus leaf powder increased, the moisture contents of the lotus leaf *Sulgitteok* decreased; however, this was not consistent for all samples during storage. As the content of the lotus leaf powder increased, the L-values of the lotus leaf *Sulgitteok* significantly decreased, and the a- and b-values also significantly increased at day 0. The L- and a-values did not show large differences with storage. The total cell count of the lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the 4% lotus leaf powder (LL4) was considerably lower than the other samples at 2 days of storage, indicating that microorganisms were inhibited by increasing amounts of lotus leaf powder. The hardness, gumminess, and chewiness of the lotus leaf *Sulgitteok* decreased as the amount of lotus leaf powder increased; however, they increased as storage time passed. Increasing amount of lotus leaf powder and the storage time resulted in greater reductions in adhesiveness. Springiness was not significantly different according to the amount of added lotus leaf powder or the storage time. Increasing storage time caused cohesiveness to decreased in all samples except LL2. Also, the results of the sensory evaluation showed that the LL2 lotus leaf *Sulgitteok* had the highest scores. In conclusion, the lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the 2% lotus leaf powder (LL2) was superior.

Key words : lotus leaf powder, *Sulgitteok*, quality characteristics, storage

1. 서 론

떡이란 곡식을 가루 내어 물과 반죽하여 찌서 만든 음식을 통틀어 이르는 말로서, 만드는 방법에 따라 찐 떡, 찐 떡, 지진 떡, 삶은 떡으로 분류한다. 찌는 떡은 다른 말로 시루떡이라고도 하며, 멥쌀이나 찹쌀을 물에 담갔다가 가루로 만들어 시루에 안친 뒤 김을 올려 익히는 것을 말하는데, 찌는 방법에 따라 설기떡(무리떡)과 쪄떡으로 구분한다. 그 중에서도 설기떡은 찌는

떡의 가장 기본으로 멥쌀가루에 물을 내려서 한 덩어리가 되게 찌는 떡이다(윤숙자 2001).

설기떡에는 섞은 재료에 따라 시율나병(柿栗糯餅), 잡과꿀설기, 밤설기떡, 도행병(桃杏餅), 모해병(毛海餅), 석이떡, 송기떡 등이 있는데(류기형 등 2005), 이와 같이 멥쌀가루에 첨가되는 종류에 따라 콩설기, 팥설기, 쑥설기, 호박설기 등으로 이름이 붙여진다. 요즘에는 건강에 대한 관심이 증가하면서 건강에 도움이 되는 기능성 재료들을 떡에 첨가하는 연구들이 증가하고 있는데 그 중 식물의 잎이나 꽃, 줄기 등을 첨가하여 만든 떡으로 민들레 잎과 뿌리분말을 첨가한 설기떡(Yoo KM 등 2005), 솔설기(Lee HG와 Han JY 2002), 녹차 설기떡(Hong HJ 등 1999, Kim HH와 Park GS 1998), 감잎가루 설기떡(Kim GY 등 1999), 뽕잎설기(Kim AJ 등 1998),

Corresponding author: Sook-Ja Yoon, Institute of Traditional Korean Food, 164-2, Waryong-dong, Chongro-gu, Seoul 110-360, Korea
Tel : 82-2-741-5447
Fax : 82-2-741-7848
E-mail : tradicook@hanmail.net

신선초 설기(Lee HG 등 2005a), 쭉설기(Sim YJ 등 1991, Jung HS 1993), 송화설기(Lee HG 등 2005b), 홍화설기(Lee HG 등 2005c), 느티떡(Lee HG와 Baek HN 2004), 백합병(Lee HG 등 2004) 등이 연구되어졌다. 하지만 연잎가루를 첨가한 설기떡에 대한 연구보고는 거의 없는 실정이다.

연(*Nelumbo nucifera*)은 인도와 중국을 중심으로 열대, 온대의 동부아시아를 비롯한 한국, 일본 등에 널리 분포하는 고생대의 식물로 일반적으로 불교에서 신성시한 식물로 용도에 있어서는 꽃은 관상용과 차제(茶劑)로 이용하여 왔으며, 잎과 뿌리는 식용하여 왔다(Kim SB 등 2005). 연잎은 하엽(荷葉)이라 하며 *Nelumbo nucifera* Gaertn(Fam. Nymphaeaceae, 수련과)의 잎을 말린 것으로 여름과 가을에 채취하여 물기를 제거하기 위해 햇볕에 말린 후 잎꼭지를 제거하여 반원 또는 부채꼴을 접어 다시 말린다. 연잎은 맛이 쓰고, 성질은 유하며 예로부터 출혈성 위궤양이나 위염, 치질, 출혈, 설사, 두통과 어지럼증, 토혈, 산후 어혈치료, 야뇨증, 해독작용에 쓰여 민간치료제로 사용하여 왔다. 성분으로는 진통작용, 진정작용이 있는 roemerine, nuciferin, arnepavine, N-nor-nuciferine, pronuciferine 등의 alkaloid 성분과 주석산, 구연산, 사과산, 호박산, 탄닌 등이 함유되어 있다(변부형 등 2005, 육창수 1989, Shin MK와 Han SH 2006, Lee KS 등 2006a).

연잎을 이용한 연구로는 연잎차(Kim DC 등 2006), 연꽃과 연잎으로 제조한 연엽주(Lee HK 등 2005) 등이 있으며 주로 연잎의 지질저하 효과(Kim SB 등 2005, Shin MK와 Han SH 2006), 연잎 추출물의 항산화효과(Lee KS 등 2006a), 항균효과(Lee KS 등 2006b), 연근, 연잎, 조릿대의 대사성 질환 완화 작용(Ko BS 등 2006) 등 연잎의 기능성에 대한 연구들이 있을 뿐이다. 연잎은 주로 차나 술로 이용되고 있는데 연잎의 약리성분을 이용하기 위해 다양한 조리법의 개발이 필요하다.

본 연구에서는 전통음식인 떡에 연잎가루의 함량을 달리하여 제조한 후 저장기간 동안의 품질변화를 관찰하고 연잎 설기떡의 최적 배합비를 선정함으로써 건강 기능성 식품인 연잎설기의 소비를 촉진하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

멥쌀은 2006년에 생산된 경기도 여주산 일반미를 구

입하여 사용하였고, 연잎가루는 전남 무안에서 생산된 연잎을 가공한 연잎가루를 연실 F&C에서 구입하여 사용하였다. 설탕은 제일제당 정백당을, 소금은 한주 꽃소금을 사용하였다.

2. 연잎 설기떡 제조

연잎가루의 첨가비율을 달리하여 제조한 연잎 설기떡의 품질을 평가하기 위하여, 먼저 예비실험에 의한 관능평가를 한 후 기호도가 높았던 결과를 선택하여 Table 1과 같은 배합비에 따라 제조하였다. 시료는 연잎 가루를 첨가하지 않은 백설기를 대조구(LL0)로 하였고, 연잎가루를 1%, 2%, 3%, 4%로 달리하여 제조한 연잎 설기떡을 비교구(LL1, LL2, LL3, LL4)로 하였다. 소금 첨가량은 전체가루 중량의 1%로, 설탕 첨가량은 20%로 하였다.

연잎 설기떡을 만드는 방법은 Fig. 1과 같이 먼저

Table 1. Formulas for Lotus Leaf *Sulgitteok*

Ingredients (g)	Sample				
	LL0	LL1	LL2	LL3	LL4
Rice flour	1,000	990	980	970	960
Lotus leaf powder	0	10	20	30	40
Salt	10	10	10	10	10
Sugar	200	200	200	200	200
Water	120	123	126	131	143

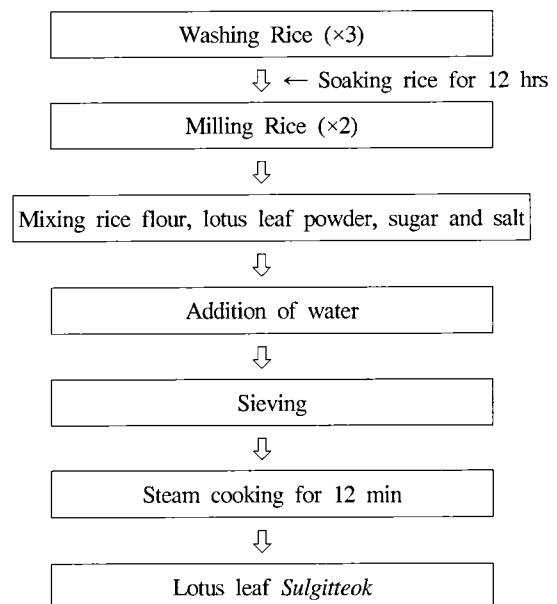


Fig. 1. Preparation procedure for Lotus leaf *Sulgitteok*.

쌀을 3회 수세한 후 12시간 수침하여 1시간 동안 체에서 물기를 뺀 후 roller-mill을 이용하여 2회 분쇄하였다. 분쇄된 쌀가루에 연잎 가루, 설탕, 소금, 물을 잘 혼합하여 40 mesh 체에 친 후 가로, 세로가 40×40 cm의 stainless steel(제102161호, 대영공업) 시루 안에 젖은 면 보자기를 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 2 cm 두께가 되도록 위를 편평하게 한다. 그리고 가로, 세로가 5×5 cm가 되도록 금을 놓고 그 위에 젖은 면보를 덮어 전기찜통에 증기가 오르면 12분간 찌 후 5분간 뜸을 들였다. 이렇게 찌 설기떡을 찜통에서 꺼내어 15분간 식힌 후 가로, 세로, 높이가 각각 5×5×2 cm인 연잎 설기떡을 포장기계로 포장하여 사용하였다.

3. 분석시료

개별 포장된 연잎 설기떡을 20°C 항온기에 보관하면서 저장 0, 1, 2, 3일에 분석을 각각 실시하였다.

4. 분석방법

1) 수분함량 측정

연잎 설기떡의 수분함량은 시료 3 g을 적외선 수분 측정계(FD-240, Kett Electric Lab, Japan)를 사용하여 시료별로 각 3회 반복하여 측정 후 평균값으로 나타내었다(채수규 1998).

2) 색도 측정

연잎의 첨가비율을 달리하여 제조한 설기떡의 색도 변화는 색차계(Chromameter, CM-3500d, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)로 나타내었다. 시료를 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다(이철호 등 1999).

3) 총균수 측정

시료 10 g과 멸균수 90 mL를 멸균팩(Whirl-Pak, Nasco, USA)에 담아 Bag mixer(Whirl-Pak, Nasco, USA)에서 잘 마쇄하여 회석한 후 10배 회석법으로 연속적으로 회석하여 1.0 mL를 취해 PCA 배지(Plate Count Standard Methods Agar, Difco™, USA)가 담긴 plate에 도말하였다. 회석액이 도말된 PCA 배지는 35°C incubator에서 24~48시간 배양하였으며, 이후에 cell counting 작업을 통해 균의 증식정도를 측정하였다.

4) 물성 측정

연잎 설기떡의 물성 측정을 위해서 Texture analyser (TA-XT2i, Stable Micro System, England)를 사용하였다. 가로, 세로, 높이 각각 5×5×2 cm로 제조한 시료를 2회 반복 압착실험(two-bite compression test)으로 원통형 probe(25 mm diameter)를 이용하여 측정하였다. 측정 조건은 pre-test speed 5.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s, distance 30%, time 3.00 sec 이었고 견고성(hardness), 탄력성(springing), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 및 부착성(adhesiveness)의 TPA(Texture profile analysis) 특성치를 texture expert software로 분석하였다. 모든 측정은 5회 반복하였고, 데이터분석은 average curve를 사용하였다(이철호 등 1982).

5) 관능검사

(1) 정량적 묘사분석

연잎 설기떡의 정량적 묘사분석 검사는 검사방법과 평가특성에 대해 충분히 교육을 시킨 (사)한국전통음식연구소 연구원 10명을 대상으로 실시하였다. 시료는 저장 0일에 제조한 연잎 설기떡으로 하였으며, 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였고 한 개의 시료를 먹고 난 다음에 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 평가하도록 하였다. 관능적 특성의 항목은 색(color), 향(flavor), 씹쓸한 맛(bitterness), 부드러운 정도(softness), 씹힘성(chewiness)로 하였고, 이러한 특성들은 7점 항목 척도법을 이용하여 7점으로 갈수록 특성의 강도가 커지는 것으로 하였다(이철호 등 1999).

(2) 기호도 검사

연잎 설기떡의 기호도 검사는 (사)한국전통음식연구소 교육원생 50명을 대상으로 실시하였으며, 시료는 마찬가지로 저장 0일에 제조한 연잎 설기떡으로 하였으며, 평가방법은 정량적 묘사분석과 같은 방법으로 실시하였다. 관능적 특성의 항목은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 전반적인 기호도(overall acceptability)로 하였고, 7점 항목척도법을 이용하여 7점으로 갈수록 기호도가 증가하는 것으로 하였다(이철호 등 1999).

6) 통계처리

각 항목에 따른 연잎 설기떡의 실험결과는 SAS

(Statistical Analysis System, version 8.1, SAS Institute INC.) program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다(SAS 1985, 송문섭 등 1989).

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

연잎가루 첨가비율을 다르게 하여 제조한 연잎 설기떡의 수분함량을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 멥쌀가루의 수분함량은 33.0%였으며, 연잎가루의 수분함량은 6.2%였다.

예비실험에서 떡을 찌기 전 수분함량을 조절하는 과정에서 수분함량을 일정한 간격을 두어 제조하면 수분함량이 맞지 않는 부적합한 떡을 제조하게 되어 Table 1과 같이 제조과정 중 체에 내리기 전 가루배합시에 적당한 떡이 될 수 있는 수분의 양으로 조절하여 제조하였다. Lee HG 등(2005b)은 송화설기 제조시 수분의 양을 정할 때 떡의 전체적인 수분함량 조절을 위해 수분을 달리하면 체에 내리는 과정에서 지나치게 떡가루가 뭉치고, 완성된 떡의 입자 상태가 부적합하여 수분의 양을 일정하게 하였는데 최종 떡의 품질특성에 차

이가 있을 수 있다는 한계성을 밝힌다고 하여 떡 수분 조절의 어려움을 보여주었다.

제조 0일에는 연잎가루를 첨가하지 않은 LL0의 수분함량은 37.22%이었고, 연잎가루 1%를 첨가한 연잎 설기떡인 LL1은 36.23%, LL2는 35.88%, LL3는 34.58%, LL4는 34.83%로 연잎가루의 첨가량이 증가할수록 수분함량은 조금씩 감소되는 경향을 보였다. Yoo KM 등(2005)의 민들레 잎과 뿌리분말을 첨가한 설기떡에서 민들레 건조 분말을 첨가하지 않은 구가 가장 높은 수분함량을 나타내었고 민들레 분말 첨가비율이 증가할수록 설기떡의 수분함량은 감소하는 것으로 나타났으며, Lee HG와 Baek HN(2004)은 느티떡에서 느티잎가루 첨가량이 많을수록 수분함량은 낮아져 본 실험의 수분함량결과와 비슷한 양상을 보여주었다. 반면에 Lee HG와 Han JY(2002)은 솔잎첨가에 따른 수분함량의 유의적인 차이는 없었다고 하였고, Hong HJ 등(1999)도 녹차가루를 첨가에 따른 설기떡의 수분함량의 유의적 차이가 없다고 하여 본 실험과 다른 양상을 보여주었다.

그러나 저장기간에 따른 연잎 설기떡의 수분함량 변화를 보면 연잎가루 첨가량이나 저장기간에 따라서 일정한 경향을 보이지 않았다.

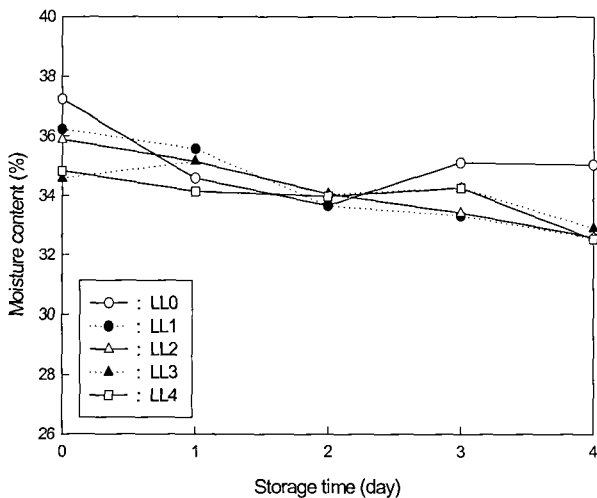


Fig. 2. Moisture contents of lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the different ratio of lotus leaf powder during storage at 20°C

¹⁾ LL0 : 0% Lotus leaf *Sulgitteok*, LL1 : 1% Lotus leaf *Sulgitteok*, LL2 : 2% Lotus leaf *Sulgitteok*, LL3 : 3% Lotus leaf *Sulgitteok*, LL4 : 4% Lotus leaf *Sulgitteok*

2. 색도

연잎 첨가비율과 저장기간에 따른 연잎 설기떡의 색도 변화를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 저장 0일 대 조구(LL0)의 명도(lightness)를 나타내는 L값은 83.91이었고, LL1은 70.12, LL4는 59.07로 연잎 가루의 비율이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소함을 보여주었다. 저장 0일 연잎 설기떡의 외관 색상은 Fig. 3에서 나타난 것처럼 연잎 가루의 첨가비율이 증가할수록 색상이 진해져 유사한 결과를 보여주었다. Lee HG와 Han JY (2002)는 솔설기의 L값은 솔잎가루 1%와 꿀 80 mL를 첨가한 군이 가장 밝았으며, 솔잎가루 3%에 설탕 60 g을 첨가한 군이 가장 어두웠다고 하였으며, Kim AJ 등(1998)은 뽕잎설기의 L값도 뽕잎을 첨가했을 때 감소하였다고 하였고, Hong HJ 등(1999)은 녹차가루를 첨가한 설기의 L값도 가루녹차를 첨가한 군에서 수치가 낮아졌다고 하여 본 실험 결과와 유사한 결과를 보여 주었다.

저장기간에 따른 L값의 변화에서 LL0은 저장 0일과

저장 1일 사이에 유의적 차이가 있었고, LL1은 저장 0일과 저장 4일에 유의적 차이를 보이면서 명도가 증가하였다. 그러나 LL2, LL3, LL4 실험구에서 저장에 따른 유의적인 차이를 보이지 않아 연잎가루의 첨가량이 2% 이상이면 저장기간에 따른 명도의 변화가 적다는 것을 알 수 있었다.

연잎설기의 a값(redness)은 저장 0일 대조구(LL0)는 -1.17이었고, LL1은 0.23, LL4는 2.01로 연잎 가루의 비율이 증가할수록 a값이 유의적으로 증가함을 보여주었다. Lee HG와 Han JY(2002)는 술설기의 a값은 술잎가루 3%와 설탕 60 g을 첨가한 군이 가장 높아 red에 가까웠다고 하였고, 술잎가루 1%에 꿀 80 mL를 첨가한 군이 가장 낮아 green에 가까웠다고 하였으며, Lee

HG와 Baek HN(2004)은 느티떡의 a값도 느티잎가루 첨가량이 많을수록 점점 높아져 유의적인 차이가 있다고 하여, 본 실험결과와 비슷한 결과를 보여주었다. 반면 Kim AJ 등(1998)은 뽕잎설기의 a값은 무첨가한 것보다 첨가한 시료들이 음(-)의 값을 나타내었다고 하여 다른 결과를 보여주었다.

저장기간에 따른 a값의 변화에서 LL0은 저장 0일과 저장 1일에 유의적인 차이를 보이면서 감소하였고, LL4는 저장 0일과 저장 1일에 유의적 차이를 보이면서 a값이 증가하였다. LL1은 저장 0일과 저장 3일에서, LL3은 저장 0일과 저장 4일에서 a값에 유의적인 차이를 보였지만, LL2는 저장기간 동안 a값에 유의적인 차이가 없었다. 연잎을 첨가한 설기떡은 LL2를 제외하고 a값이 조금씩 증가한다는 것을 알 수 있었다.

연잎설기의 b값(yellowness)은 저장 0일 대조구(LL0)는 6.57이었고, LL1은 19.83, LL2는 23.37로 연잎 가루의 비율이 커질수록 증가하였고, LL2, LL3, LL4는 유의적인 차이가 없었다. 저장 3일부터는 모든 실험구간에 연잎가루 첨가비율이 커질수록 b값은 유의적으로 증가하였다. Kim AJ 등(1998)은 뽕잎설기의 b값은 무첨가한 시료보다 첨가한 시료들이 현저히 높은 값을 나타내었다고 하였고, Hwang SJ과 Kim DH(2006)는 땃잎절편도 대조구의 경우 1.42로 가장 낮게 나타났고

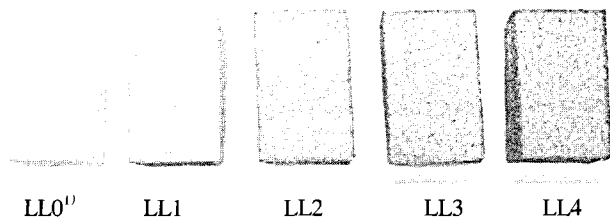


Fig. 3. Lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the different ratio of lotus leaf powder

¹⁾ Refer to Fig. 2

Table 2. Hunter's color value of lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the different ratio of lotus leaf powder during storage at 20°C

Hunter value	Sample ¹⁾	Storage period (day)				
		0	1	2	3	4
L	LL0	^{a2)} 83.91 ^{BS)}	^a 85.00 ^A	^a 84.59 ^{AB}	^a 84.77 ^A	^a 85.18 ^A
	LL1	^b 70.12 ^B	^b 70.51 ^{AB}	^b 70.59 ^{AB}	^b 70.68 ^{AB}	^b 71.13 ^A
	LL2	^c 63.61 ^A	^c 63.03 ^A	^c 63.52 ^A	^c 64.04 ^A	^c 64.28 ^A
	LL3	^d 60.76 ^A	^d 60.13 ^A	^d 60.12 ^A	^d 60.12 ^A	^d 60.6 ^A
	LL4	^e 59.07 ^A	^e 58.38 ^A	^e 59.00 ^A	^e 58.51 ^A	^e 58.40 ^A
a	LL0	^a -1.17 ^A	^a -1.25 ^B	^a -1.23 ^{AB}	^a -1.27 ^B	^a -1.26 ^B
	LL1	^b 0.23 ^B	^b 0.31 ^{AB}	^b 0.36 ^{AB}	^b 0.42 ^A	^b 0.41 ^A
	LL2	^b 1.49 ^A	^b 1.60 ^A	^b 1.60 ^A	^b 1.54 ^A	^b 1.57 ^A
	LL3	^b 1.54 ^B	^b 1.56 ^B	^b 1.62 ^{AB}	^b 1.66 ^{AB}	^b 1.81 ^A
	LL4	^a 2.01 ^B	^a 2.18 ^A	^a 2.12 ^A	^a 2.16 ^A	^a 2.18 ^A
b	LL0	^c 6.57 ^C	^c 7.31 ^A	^c 7.21 ^A	^c 7.04 ^{AB}	^c 6.86 ^{BC}
	LL1	^b 19.83 ^A	^b 19.38 ^A	^c 19.21 ^A	^d 19.95 ^A	^d 19.46 ^A
	LL2	^a 23.37 ^A	^a 22.90 ^A	^b 22.93 ^A	^a 22.69 ^A	^a 21.94 ^B
	LL3	^a 23.67 ^A	^a 23.29 ^{AB}	^b 23.06 ^B	^b 23.34 ^{AB}	^b 22.79 ^B
	LL4	^a 23.78 ^A	^a 23.31 ^B	^a 23.73 ^A	^a 23.78 ^A	^a 23.86 ^A

¹⁾ Refer to Fig. 2

²⁾ a, b, c, d, e means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test

³⁾ A, B, C means in a row preceded by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test

6% 땃잎 절편이 가장 높은 값을 보여 본 실험결과와 비슷한 경향을 보여주었다. 반면에 Lee HG와 Back HN(2004)은 느티떡의 b값은 느티잎가루 첨가량이 많을수록 점점 더 낮아졌다고 하였고, Lee HG와 Han JY(2002)는 솔설기의 b값은 솔잎가루 3%와 설탕 60 g을 첨가한 군이 가장 높아 yellow에 가까웠고, 솔잎가루 2%에 설탕 60 g을 첨가한 군이 가장 낮아 blue에 가까웠다고 하여 본 실험과 다른 결과를 보여주었다.

3. 저장 중 설기떡의 총균수

연잎 첨가비율과 저장기간에 따른 연잎 설기떡의 총균수의 변화는 Fig. 4와 같다. 저장 0일 대조구(LL0)보다 연잎가루를 첨가한 나머지 실험구에서 미생물의 수가 더 적었고 LL4 실험구는 저장 2일 동안 미생물의 수가 다른 구에 비해 현저하게 낮아 연잎가루의 첨가량이 많을수록 미생물을 억제함을 알 수 있었다. 이렇게 미생물을 억제하는 것은 연잎 가루에 함유된 항균 성분이나 연잎으로 인해 수분활성이 낮아져서 항균효과를 낸 것으로 추측되어진다. Kim BW 등(2005)은 백복령 가루를 첨가한 설기의 총균수에서 저장 20시간이 지나면서 백복령 가루의 첨가량이 증가할수록 총균수가 적게 나타나는 경향을 보였다고 하였고, Hong HJ 등(1999)은 가루녹차를 첨가한 설기떡에서 가루녹차의 함량이 증가할수록 세균수의 증가가 현저히 완화된

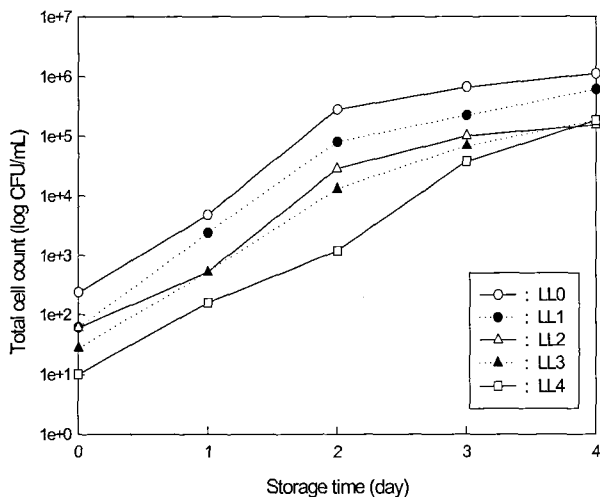


Fig. 4. Changes of total cell count in lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the different ratio of lotus leaf powder during storage at 20°C

¹⁾ Refer to Fig. 2

본 실험과 유사한 경향을 보여주었다. Lee KS 등(2006b)은 연잎 추출물로 항균 효과실험을 하였는데 건조시킨 연잎이 절에서 오랜 동안 차로 이용되어 와서 안전성이 입증된 식재료이고 연잎 추출물이 열안정성도 높아 각종 식품의 보존료로 이용 가능하다고 보았다. 본 실험에서 연잎가루를 첨가하여 미생물 생육을 억제할 수 있다는 비슷한 결과를 보여주어 떡의 저장성을 높일 수 있는 보존료로서의 역할을 할 수 있다는 것을 알 수 있었다.

4. 기계적 특성

연잎 첨가비율과 저장기간에 따른 연잎 설기떡의 물성측정 결과는 Table 3과 같다. 경도(hardness)는 저장 0일에서 대조구(LL0)가 가장 높았고 연잎가루가 첨가될수록 경도는 점점 낮아져서 대조구와 LL3, LL4 실험구간에는 유의적인 차이를 보였다. 솔설기(Lee HG와 Han JY 2002), 뽕잎설기(Kim AJ 등 1998), 느티떡(Lee HG와 Back HN 2004), 신선초 설기(Lee HG 등 2005a)는 모두 부재료의 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하였다고 하여 본 실험결과와 다른 경향을 보였다. 저장기간이 길어질수록 경도는 급격히 증가하여 유의적인 차이를 보였는데, 연잎가루를 첨가한 설기떡들은 상대적으로 경도가 낮게 나타나 대조군과 유의적인 차이를 나타내었다.

연잎설기떡의 부착성(Adhesiveness)에서 저장 0일 대조구(LL0)와 LL1 실험구간에 유의적인 차이가 없었고 LL2, LL3, LL4 실험구간에도 유의적인 차이는 없었지만, 연잎가루가 많이 첨가될수록 부착성이 감소됨을 보여주었고 LL0와 LL1 실험구와 LL2, LL3, LL4 실험구간에는 유의적인 차이가 있었다. 그러나 저장 1일 후부터는 연잎 첨가량에 따른 유의적 차이는 없었고, 저장 2일까지 저장기간에 따라 부착성이 점점 감소함을 보여주었다. Lee HG 등(2005a)은 신선초 설기에서 Kim GY 등(1999)은 감잎가루를 첨가한 설기떡에서 무첨가군보다 신선초가루나 감잎가루 함량이 증가함에 따라 부착성이 감소한다고 하여 유사한 경향을 보여주었다. Lee HG와 Back HN(2004)은 느티떡은 느티잎 가루의 첨가에 따른 부착성에 유의적인 차이가 없다고 하였다.

탄력성(springiness)은 연잎가루의 첨가량이나 저장기간에 따른 유의적인 변화가 없는 것으로 나타났다.

Hong HJ 등(1999)은 가루녹차를 첨가한 설기떡에서 Kim GY 등(1999)은 감잎가루를 첨가한 설기떡에서 탄력성은 가루녹차 첨가군과 감잎가루 첨가군간의 유의적인 차이가 없었다고 하여 비슷한 결과를 보여주었다. 반면 Lee HG와 Han JY(2002)는 솔설기의 탄력성은 솔잎가루 1, 2, 3% 첨가 순으로 탄력성이 높게 평가되었다고 하여 본 실험결과와 다른 양상을 보여주었다.

응집성(cohesiveness)은 저장 0, 3, 4일에는 연잎가루 첨가에 따른 유의적인 차이가 없었고, 저장 1, 2일에는 첨가량이 증가할수록 응집성도 유의적으로 증가하였다. 저장기간에 따른 응집성의 변화에서는 LL2 실험구를 제외한 나머지 구

에서 저장기간이 길어질수록 응집성은 감소하였다. Hong HJ 등(1999)은 가루녹차를 첨가한 설기떡에서 가루녹차를 첨가할수록 응집성이 감소한다고 하였고, Lee HG와 Baek HN (2004)은 느티떡에서 느티잎 가루의 첨가량이 적을수록 응집성이 커졌다고 하여, 다른 양상을 보여주었다.

검성(Gumminess)은 저장 0일 대조군과 연잎가루 첨가군 사이에 유의적인 차이를 보였고 연잎가루를 첨가할수록 검성은 감소하였다. Hong HJ 등(1999)은 가루녹차를 첨가한 설기떡에서 비첨가군에 비해 가루녹차를 첨가함에 따라 검성은 감소한다고 하여 비슷한 양상을 보여주었다. 그러나 Kim GY 등(1999)은 감잎가

Table 3. Texture profile analysis parameters of lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the different ratio of lotus leaf powder during storage at 20°C

Texture parameters	Sample ¹⁾	Storage period (day)				
		0	1	2	3	4
Hardness (g/cm ²)	LL0	^a 836.08 ^{LL2,3)}	^a 3754.15 ^C	^a 6334.31 ^B	^a 7509.28 ^A	^a 8075.07 ^A
	LL1	^{ab} 709.97 ^U	^b 3117.52 ^C	^b 5512.98 ^B	^{ab} 6666.05 ^A	^b 6996.55 ^A
	LL2	^{ab} 559.73 ^E	^c 2374.45 ^U	^b 5082.40 ^C	^{bc} 5688.52 ^B	^b 6635.33 ^A
	LL3	^b 479.29 ^U	^c 2430.71 ^C	^c 4316.00 ^B	^c 5252.58 ^B	^b 6377.72 ^A
	LL4	^b 448.09 ^E	^c 2324.43 ^U	^c 4174.96 ^C	^c 4749.79 ^B	^b 6168.74 ^A
Adhesiveness (g)	LL0	^b -84.37 ^C	^a -10.66 ^B	^a -4.39 ^A	^a -4.20 ^A	^a -0.70 ^A
	LL1	^b -70.94 ^B	^a -8.47 ^A	^a -2.66 ^A	^a -5.80 ^A	^a -3.51 ^A
	LL2	^a -28.26 ^C	^a -14.49 ^B	^a -5.55 ^A	^a -4.38 ^A	^a -2.79 ^A
	LL3	^a -25.54 ^B	^a -14.16 ^{AB}	^b -16.15 ^{AB}	^a -5.11 ^A	^a -7.22 ^A
	LL4	^a -21.82 ^B	^a -14.02 ^{AB}	^a -4.53 ^A	^a -7.57 ^A	^a -6.04 ^A
Springiness	LL0	^a 0.87 ^A	^a 0.92 ^{AB}	^a 0.95 ^A	^a 0.94 ^A	^a 0.94 ^A
	LL1	^a 0.76 ^A	^a 0.93 ^A	^a 0.94 ^A	^a 0.95 ^A	^a 0.95 ^A
	LL2	^a 0.74 ^A	^a 0.92 ^A	^a 0.94 ^A	^a 0.92 ^A	^a 0.91 ^A
	LL3	^a 0.67 ^A	^a 0.91 ^A	^a 0.94 ^A	^a 0.80 ^A	^a 0.95 ^A
	LL4	^a 0.57 ^A	^a 0.93 ^A	^a 0.93 ^A	^a 0.92 ^A	^a 0.9 ^A
Cohesiveness	LL0	^a 0.85 ^A	^a 0.79 ^B	^a 0.71 ^C	^a 0.65 ^U	^a 0.63 ^U
	LL1	^a 0.85 ^A	^{ab} 0.76 ^B	^b 0.68 ^C	^a 0.61 ^U	^a 0.60 ^U
	LL2	^a 0.84 ^A	^{bc} 0.74 ^A	^c 0.63 ^A	^a 0.60 ^A	^a 0.59 ^A
	LL3	^a 0.85 ^A	^c 0.72 ^{AB}	^c 0.63 ^{BC}	^a 0.62 ^{BC}	^{ab} 0.55 ^C
	LL4	^a 0.86 ^A	^c 0.72 ^B	^d 0.60 ^C	^a 0.51 ^U	^a 0.48 ^U
Gumminess (g)	LL0	^a 707.8 ^C	^a 2951.41 ^B	^a 4499.13 ^A	^a 4874.35 ^A	^a 5062.65 ^A
	LL1	^{ab} 596.7 ^C	^b 2386.51 ^B	^b 3769.57 ^A	^{ab} 4049.41 ^A	^b 4178.27 ^A
	LL2	^b 407.85 ^U	^c 1747.5 ^C	^c 3250.96 ^B	^{bc} 3437.83 ^{AB}	^{bc} 3886.29 ^A
	LL3	^b 401.69 ^C	^c 1743.16 ^B	^d 2832.21 ^A	^{bc} 3297.19 ^A	^{cd} 3576.64 ^A
	LL4	^b 374.36 ^U	^c 1669.69 ^C	^d 2516.91 ^B	^d 2404.30 ^A	^d 2961.48 ^A
Chewiness (g)	LL0	^a 618.52 ^C	^a 2724.48 ^B	^a 4251.11 ^A	^a 4583.25 ^A	^a 4775.63 ^A
	LL1	^{ab} 476.36 ^C	^b 2207.86 ^B	^b 3556.66 ^A	^{ab} 3830.93 ^A	^{ab} 3965.43 ^A
	LL2	^{ab} 313.51 ^U	^c 1609.98 ^C	^c 3024.07 ^B	^{bc} 3161.58 ^{AB}	^{bc} 3506.62 ^A
	LL3	^{ab} 285.90 ^U	^c 1591.80 ^C	^d 2531.10 ^B	^{cd} 2526.40 ^B	^c 3293.10 ^A
	LL4	^b 239.63 ^U	^c 1545.34 ^C	^d 2340.01 ^{AB}	^d 2218.08 ^B	^d 2670.39 ^A

¹⁾ Refer to Fig. 2

²⁾ a, b, c, d means in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test

³⁾ A, B, C, D means in a row preceded by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test

루를 첨가한 설기떡에서 시료간에 유의적인 차이가 없었고, Lee HG와 Baek HN (2004)은 느티떡에서 느티잎 가루의 첨가량이 많을수록 감성이 유의적으로 증가하였다고 하여 본 실험결과와 다른 경향을 보여주었다. 저장기간에 따른 감성의 변화는 저장 2일까지 전 실험구에서 유의적으로 증가하였고 그 후는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

연잎설기떡의 씹힘성(chewiness)은 연잎가루 첨가량을 증가할수록 감소된다는 것을 보여주었다. Lee HG와 Baek HN (2004)은 느티떡에서 느티잎 가루의 첨가량이 많을수록 씹힘성이 증가하였다고 하였고, Kim GY 등(1999)은 감잎가루를 첨가한 설기떡에서 시료간에 유의적인 차이가 없었다고 하여 본 결과와 다른 양상을 보여주었다. 저장기간에 따른 씹힘성의 변화에서 LL0와 LL1구는 저장 2일까지 나머지 구는 저장 3일까지 유의적으로 증가하다가 그 후에는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

5. 관능검사

1) 정량적 묘사분석

연잎가루 첨가비율에 따른 연잎 설기떡의 관능검사 결과는 Table 4와 같다. 연잎설기떡의 색(color)에서 연잎 가루 첨가량이 많을수록 색의 강도를 높게 평가하였고 유의적인 차이를 보였다. 향(flavor)에서도 연잎가루 첨가량이 많을수록 유의적으로 높게 평가하였다.

맛(taste)에서는 LL2와 LL3가 유의적으로 차이를 나타내지 않았지만, 전반적으로 연잎 가루 첨가량이 많을수록 연잎 설기떡의 맛이 강하다고 평가하였다. 부드러운 정도(softness)에서는 대조구(LL0)가 가장 낮게 평가되었고, LL2 실험구가 가장 높게 평가되었는데 두 실험구 간에 유의적인 차이를 보였다. 씹힘성(chewiness)은 연잎가루를 첨가할수록 조금씩 증가하였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

이와 같이 색, 향, 맛에서는 연잎가루를 첨가할수록 강도가 증가하였고, 부드러운 정도에서는 연잎가루를 첨가하지 않은 대조구와 LL2 실험구간에 유의적인 차이를 보였으며, 씹힘성에는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

2) 기호도 조사

연잎가루 첨가비율에 따른 연잎 설기떡의 기호도 검사 결과는 Table 5와 같다.

연잎설기떡의 색(color)에서 LL2 실험구가 가장 기호도가 높았고, 나머지 구는 유의적인 차이는 없었지만 LL3, LL4, LL0, LL1의 순으로 기호도가 높았다. 솔잎가루를 첨가한 솔설기는 색의 기호도에서 솔잎가루 1% 첨가시 유의하게 가장 나쁘다고 평가되었고, 2, 3%는 첨가량에 따른 색의 유의한 차이가 없었다고 하였다(Lee HG와 Han JY 2002). 뽕잎설기에서 색의 기호도는 0일 째는 뽕잎가루 6%와 9%가 첨가한 것이

Table 4. Quantitative descriptive analysis scores of lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the different ratio of lotus leaf powder

Sensory evaluation	Sample ¹⁾				
	LL0	LL1	LL2	LL3	LL4
Color	1.10 ^{c,d}	3.10 ^U	4.40 ^C	5.60 ^B	6.50 ^A
Flavor	1.20 ^c	3.20 ^U	4.00 ^C	5.20 ^B	5.90 ^A
Taste	1.60 ^U	2.70 ^C	4.60 ^B	4.60 ^B	6.30 ^A
Softness	3.33 ^B	4.11 ^{AB}	4.89 ^A	4.44 ^{AB}	4.11 ^{AB}
Chewiness	4.67 ^A	4.78 ^A	5.11 ^A	5.22 ^A	5.56 ^A

¹⁾ Refer to Fig. 2

²⁾ A, B, C, D, E means in a row preceded by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test

Table 5. Preference test scores of lotus leaf *Sulgitteok* prepared with the different ratio of lotus leaf powder

Sensory evaluation	Sample ¹⁾				
	LL0	LL1	LL2	LL3	LL4
Color	4.58 ^{bc,d}	4.26 ^{bc}	5.76 ^A	4.90 ^{bc}	4.72 ^{bc}
Flavor	4.00 ^{bc}	4.00 ^{bc}	5.20 ^A	4.74 ^A	4.60 ^{AB}
Taste	4.98 ^{AB}	4.52 ^{bc}	5.26 ^A	4.78 ^{AB}	4.26 ^C
Overall acceptability	4.78 ^{bc}	4.63 ^{bc}	5.46 ^A	4.80 ^{bc}	4.32 ^{bc}

¹⁾ Refer to Fig. 2

²⁾ A, B, C means in a row preceded by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

좋게 평가되었고, 24시간 저장시는 9%와 12%, 48시간 저장시는 3, 6%가 좋았다고 하였다(Kim AJ 등 1998).

향(flavor)에서는 LL2 실험구의 기호도가 가장 높았고, LL2, LL3, LL4 실험구간의 유의적 차이는 없었고, LL0, LL1 실험구의 기호도가 가장 낮았다. Lee HG와 Han JY (2002)는 솔잎가루를 첨가한 솔설기에서 향기는 솔잎가루의 첨가량이 많을수록 향이 좋다고 평가되었으나 1, 2% 간에는 유의한 차이가 없었다고 평가하였다. Kim AJ 등 (1998)은 뽕잎설기에서 향의 기호도는 48시간 저장하는 동안 9% 첨가한 것이 가장 좋았으며 72시간 저장부터는 6%가 가장 좋은 경향을 보였다고 하였다.

맛(taste)에서는 LL2 실험구가 5.26점으로 가장 기호도가 높았고, LL0 실험구는 4.98점, LL3 실험구는 4.78점으로 LL2 실험구와 유의적인 차이가 없었고, LL1은 4.52점, LL4는 4.26점으로 기호도가 낮았다.

전체적인 기호도(Overall acceptability)에서 LL2 실험구가 5.46점으로 가장 기호도가 높았고 나머지 구와 유의적인 차이가 있었다. 그 다음으로 LL3 실험구는 4.80점, 대조구(LL0)가 4.78점, LL1 실험구는 4.63점, LL4 실험구는 4.32점이 전체적인 기호도의 순이었다. 관능검사의 결과에 따라 가장 좋은 연잎 설기떡을 만들기 위한 최적 조건은 LL2 실험구임을 알 수 있었다. Lee HG와 Han JY(2002)는 솔잎가루를 첨가한 솔설기의 전반적으로 바람직한 정도는 솔잎가루 1, 2, 3% 순으로 선호도가 높았으며, 선호도가 높게 평가된 솔설기가 grain이 곱고 moistness가 촉촉하고 chewiness가 좋았거렸다고 하였다. Kim AJ 등(1998)은 뽕잎설기에서 overall quality는 0일째와 24시간 저장시 6%가 가장 높은 점수를 얻었으며 48시간과 72시간 저장하는 동안은 3%와 6%가 좋은 것으로 평가되었다고 하였다.

정량적 묘사분석의 부드러운 정도에서 대조구와 비교해 LL2 실험구가 유의적 차이가 있었고, 기호도 평가의 색, 향, 맛에 의해 가장 좋은 평가를 받은 LL2 실험구가 연잎설기떡에 가장 좋은 제조방법으로 여겨진다.

IV. 요약 및 결론

연잎가루의 첨가비율을 달리하여 제조한 연잎 설기떡의 기계적, 관능적 품질특성을 0, 1, 2, 3 및 4일간 저장하면서 평가하였다.

제조 0일의 수분함량은 LL0의 수분함량은 37.22%, LL2는 35.88%, LL4는 34.83%로 연잎가루의 첨가량이 증가할수록 수분함량은 조금씩 감소되는 경향을 보였다. 그러나 저장기간에 따른 연잎 설기떡의 수분함량 변화는 일정한 경향을 보이지 않았다. 연잎 설기떡의 색도 변화에서 저장 0일 연잎 가루의 비율이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소하였고, a값은 증가함을 보여주었다. 저장기간에 따른 L값과 a값의 변화에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 연잎설기의 b값은 연잎 가루의 비율이 커질수록 증가하였다.

연잎 설기떡의 미생물 변화에서 LL4 실험구는 저장 2일 동안 미생물의 수가 다른 구에 비해 현저하게 낮아서 연잎가루의 첨가량이 많을수록 균을 억제함을 알 수 있었다. 연잎 설기떡의 물성에서 hardness, gumminess, chewiness는 연잎가루가 첨가될수록 감소하였고, 저장기간이 길어질수록 증가하였다. 연잎설기떡의 adhesiveness는 연잎가루와 저장기간이 증가할수록 점점 감소하였고, springiness는 연잎가루의 첨가량이나 저장기간에 따른 유의적인 변화가 없었으며, cohesiveness는 LL2 실험구를 제외한 나머지 구에서 저장기간이 길어질수록 응집성은 감소하였다.

연잎설기떡의 정량적 묘사분석에서 색, 향, 맛에서는 연잎가루를 첨가할수록 유의적으로 강도가 증가하였고, 부드러운 정도에서는 대조구(LL0)가 가장 낮게 평가되었고, LL2 실험구가 가장 높게 평가되었다. 씹힘성은 연잎가루를 첨가할수록 조금씩 증가하였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 연잎 설기떡의 기호도 검사에서 색, 향, 맛, 전체적인 기호도에서 LL2 실험구가 가장 기호도가 높았다.

이상의 연구를 통해 연잎설기떡으로 가장 적당한 제조방법은 쌀가루 980 g, 연잎가루 20 g, 소금 10 g, 설탕 200 g, 수분 126 g으로 연잎가루 2% 첨가한 연잎설기떡(LL2)이었다. 연잎가루를 떡에 첨가하여 음식으로 섭취할 수 있도록 연잎 설기떡을 개발함으로써 일상적인 기능성 음식으로 널리 보급되리라 기대한다.

감사의 글

본 연구는 서울시에서 시행한 2005년도 서울시 산학연 협력사업의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구결과로 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

- 류기형, 박지양, 고병윤, 송동섭, 임미선. 2005. 실무와 기술사를 위한 한국떡. 효일. 서울. pp 26-27
- 변부형, 문갑순, 송영선, 박은주. 2005. 중국의 건강 기능성 식품. 도서출판 신일상사. 서울. pp 98-99
- 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병청. 1989. SAS를 이용한 통계자료 분석. 자유아카데미. 서울. pp 61-84
- 육창수, 1989. 한국약용식물도감. 아카데미서적. 서울. pp 219-230
- 윤숙자. 2001. 한국의 떡 · 한과 · 음청류. 지구문화사. 서울. pp 9-11
- 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상. 1982. 식품공업품질관리론. 유림문화사. 서울. pp 80-84
- 이철호, 채수규, 이진근, 고경희, 손혜숙. 1999. 식품평가 및 품질관리론. 유림문화사. 서울. pp 65-178
- 채수규. 1998. 표준 식품분석학. 지구문화사. 서울.
- Hong HJ, Choi JH, Yang JA, Kim GY, Rhee SJ. 1999. Quality characteristics of Seolgiddeok added with green tea powder. *Korean J Food Cookery Sci* 15(3):224-230
- Hwang SJ, Kim DH. 2006. Effects of adding bamboo leaves powder on the quality Jeolpyon. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6):869-874
- Jung HS. 1993. A study on the sensory quality of Ssooksulgis added with mugworts. *J East Asian Soc Dietary Life* 3(2):175-180
- Kim AJ, Kim MW, 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. *Korean J Food Cookery Sci* 21(6):895-907
- Kim DC, Kim DW, In MJ. 2006. Preparation of lotus tea and its quality characteristics. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 49(2):163-164
- 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):461-466
- Kim HH, Park GS. 1998. The sensory and texture characteristics of Julpyun and Sulgidduk in according to concentrations of green tea powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 8(4):454-461
- Kim SB, Rho SB, Rhyu DY, Kim DW. 2005. Effect of *Nelumbo nucifera* leaves on hyperlipidemic and atherosclerotic bio F1B hamster. *Kor J Pharmacogn* 36(3):229-234
- Ko BS, Jun DW, Jang JS, Kim JH, Park SM. 2006. Effect of *Sasa Borealis* and white lotus roots and leaves on insulin action and secretion in vitro. *Korean J Food Sci Technol* 38(1):114-120
- 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 Soc Food Cookery Sci* 18(2):164-172
- Lee HG, Baek HN. 2004. Sensory and texture properties of Neuti-dduk by different ratio of ingredient. *Korean J Food Cookery Sci* 20(1):49-56
- Lee HG, Chung RW, Sin SJ. 2004. Sensory and mechanical characteristics of Backhapbyung by different of ingredients. *Korean J Food Cookery Sci* 20(5):480-488 ratios
- Lee HG, Lee EM, Cha GH. 2005a. Sensory and mechanical characteristics of Shinsunchosulgi by different ratio of ingredient. *Korean J Food Cookery Sci* 21(4):422-432
- Lee HG, Kim HJ, Cha GH. 2005b. Sensory and mechanical characteristics of Songhwasulgi by different ratio of ingredient. *Korean J Food Cookery Sci* 21(4):505-513
- Lee HG, Kwon YH, Chung RW. 2005c. Sensory and mechanical characteristics of Honghwasulgi by various ratios of ingredient. *Korean J Food Cookery Sci* 21(5):567-574
- Lee HK, Choi YM, Noh DO, Suh HJ. 2005. Antioxidant effect of Korean traditional lotus liquor(Yunyupju). *International J Food Sci Technol* 40(7):709-715
- Lee KS, Kim MG, Lee KY. 2006a. Antioxidative activity of ethanol extract from lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35(2):182-186
- Lee KS, Oh CS, Lee KY. 2006b. Antimicrobial effect of the fractions extracted from a lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35(2):219-223
- SAS. 1985. SAS/STAT User's Guide. SAS Institute Inc. Cary. North Carolina. USA
- Shin MK, Han SH. 2006. Effect of lotus(*Nelumbo nucifera* Gaertner) leaf powder on lipid concentrations in rats fed high fat diet rats. *Korean J Food Culture* 21(2):202-208
- Sim YJ, Paik JE, Chun HJ. 1991. A study on the texture characteristics of Ssooksulgis affected by mugworts. *Korean J Soc Food Sci* 7(1):35-43
- 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

(2007년 5월 16일 접수, 2007년 6월 25일 채택)