KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 24, No. 4, pp. 431~438 (2008)

연근가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성

윤숙자† · 최봉순
(사)한국전통음식연구소

Quality Characteristics of *Sulgitteok* Added with Lotus Root Powder

Sook-Ja Yoon† and Bong-Soon Choi
Institute of Traditional Korean Food

Abstract

This study examined the quality characteristics of Sulgitteok samples prepared with different ratios of lotus root powder over 4 days of storage. The moisture contents of the lotus root powder-containing samples ranged from 35.39 to 37.31% and that of the Sulgitteok without lotus root powder control was 35.92%. The results showed that the various samples had the inconsistent changes during the storage period. As the content of lotus root powder increased, the L-values of samples decreased and the a- and b-values increased. However, their L-, a- and b-values did not show large differences with storage. When compared to the control, the hardness, gumminess, and chewiness of samples slowly increased as the amount of lotus root powder increased. Springiness and cohesiveness decreased according to the amount of added lotus root powder. And increasing amounts of lotus root powder and storage time resulted in greater reductions in adhesiveness. In addition, increasing storage time caused cohesiveness to decrease and springiness to increase. The sensory evaluation results showed that the 20% lotus root Sulgitteok received the highest scores, therefore, this samples was deemed superior.

Key words: lotus root powder, Sulgitteok, quality characteristics, storage

I. 서 론

떡이란 곡식을 가루 내어 물과 반죽하여 쪄서 만든 음식을 통틀어 이르는 말로서, 만드는 방법에 따라 찐 떡, 친 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 켜떡으로 구분한다. 그 중에서도 설기떡은 찌는 떡의 가장 기본으로 멥쌀가루에 물을 내려서 한 덩어리가 되게 찌는 떡이다(윤숙자 2001).

설기떡에는 멥쌀가루에 첨가되는 재료에 따라 콩설기, 팥설기, 호박설기 등으로 이름이 붙여지는데, 요즈음에는 건강에 대한 관심이 증가하면서 기능성 재료들을 떡에 첨가하는 연구들이 증가하고 있다. 이러한 기능성 재료를 달리한 설기떡의 조리과학적 연구와 기계적, 관능적 품질 특성에 관한 연구로 녹차(Hong HJ 등 1999), 쑥(Sim YJ 등 1991), 솔잎(Lee HG와 Han JY 2002b), 뽕잎(Kim AJ 등 1998), 연잎(Yoon SJ 2007), 감잎(Kim GY 등 1999), 민들레 잎과 뿌리분말(Yoo KM 등 2005), 송화(Lee HG 등 2005a), 홍화(Lee HG 등 2005b), 칡(Gu SY와 Lee HG 2001), 도라지(Hwang SJ와 Kim JW 2007), 마늘(Lee HG 등 2005c), 표고버섯가루(Cho JS 등 2002), 노루궁뎅이 버섯분말(Yoon SJ와 Lee MY 2004), 백복령(Kim BW 등 2005), 백년초 가루(Joung HS. 2004), 신선초(Lee HG 등 2005d), 함초(Jang MS와 Park JE 2006), 다시마(Cho MS와 Hong JS 2006), 클로렐라(Park MK 등 2002), 누에분말(Lim YH 등 2002), 복분자(Cho EJ 등 2006), 구연산 첨가 오디(Hong JH 등 2003), 떫은 감 농축액(Hong JS와 Kim MA 2005), 흑미(Chong HS 1999), 차수수(Chae KY와 Hong JS 2006) 등을 첨가한 연구들이 있는데 연근을 첨가하여 제조한 설기떡에 대한 연구는 전무한 실정이다.

연근(蓮根)은 다년생 수생식물로 지하경(地下莖)은 땅속으로 길게 뻗어가 끝에 덩이줄기를 형성한다. 연근은 지혈하는 작용과 아울러 어혈을 풀어주는 작용이 있다. 각종 출혈증에 응용하면 효과가 좋고 특히 자양성을 지니고

†Corresponding author: Sook-Ja Yoon, Institute of Traditional Korean Food
Tel: 02-741-5447
Fax: 02-741-7848
E-mail: tradicook@hanmail.net

있으며 독성이 없기 때문에 상용해도 무방하다(이영은과 홍승헌 2003). 또한 식이섬유도 풍부하여 장의 연동 운동을 도와 배변을 원활하게 해 주고, 콜레스테롤의 생성을 억제하기 때문에 생활습관병 예방에도 효과가 뛰어나다. 연근의 껍질이나 마디에 함유되어 있는 탄닌은 점막 조직의 염증을 억제하는 작용을 하기 때문에 위궤양이나 십이지장궤양 등에 생으로 먹으면 좋다(유태종 2006). 연근의 조리법으로는 소금이나 간장, 설탕과 함께 졸이거나, 튀김, 설탕에 졸인 정과 등으로 이용한다(이영은과 홍승헌 2003). 이러한 연근을 이용한 연구로는 연근정과(Cho SH 등 1984), 연근식빵(Kim YS 등 2002), 연근국수(김수진 등 2006), 연근과 오미자를 이용하여 제조한 양갱(Park SH 등 2004), 연근분말을 첨가한 된장(Park IB 등 2005) 등이 있다.

본 연구에서는 전통음식인 설기떡에 연근가루의 함량을 달리하여 제조한 후 저장기간 동안의 품질변화를 관찰하고 연근 설기떡의 최적 배합비를 선정함으로써 건강기능성 식품인 연근설기의 소비촉진과 함께 떡의 산업화 기반을 마련하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

멥쌀은 2006년에 생산(경기도 여주산)된 아끼바리를 구입하여 사용하였다. 본 실험에 사용된 연근가루는 연실 F&C에서 구입하였으며, 연근가루의 성분분석 결과 100 g 당 수분함량은 6.2%, 탄수화물 80.3 g, 단백질 8.4 g, 지방 0.3 g, 회분 4.8 g이었다. 설탕은 제일제당 정백당을, 소금은 한주 꽃소금을 사용하였다.

2. 연근 설기떡 제조

연근가루의 첨가비율을 달리하여 제조한 연근 설기떡의 품질을 평가하기 위하여, 먼저 예비실험에 의한 관능평가를 한 후 기호도가 높았던 결과를 선택하여 Table 1과 같은 배합비에 따라 제조하였다. 시료는 연근 가루를 첨가하지 않은 백설기를 대조구(0%)로 하였고, 연근가루를 10%, 20%, 30%, 40%로 달리하여 제조한 연근 설기떡을 비교구로 하였다. 소금 첨가량은 전체가루 중량의 1%로, 설탕 첨가량은 20%로 하였다.

연근 설기떡을 만드는 방법은 Fig. 1과 같이 먼저 쌀을 3회 수세한 후 12시간 수침(Lee HG 등 2005b, Hyun YH 등 2005)하여 1시간 동안 소쿠리에 밭쳐 물기를 뺀 후 roller-mill을 이용하여 2회 분쇄하였다. 분쇄된 쌀가루에 연근가루, 설탕, 소금, 물을 잘 혼합하여 40 mesh 체에 친 후 가로, 세로가 40 cm × 40 cm의 stainless steel(제102161호, 대영공업) 시루 안에 젖은 면 보자기를 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 2 cm 두께가 되도록 위를 편평하게 한다.

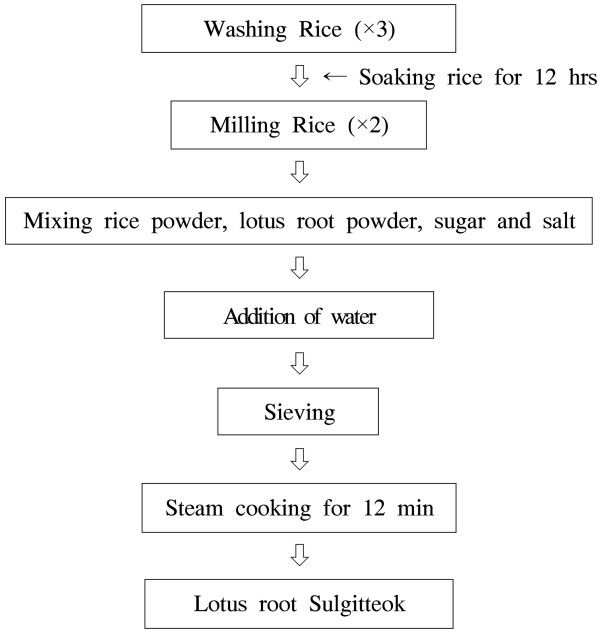

Fig. 1. Preparation procedure for Lotus root Sulgitteok.

그리고 가로, 세로가 5 cm × 5 cm가 되도록 금을 넣고 그 위에 젖은 면보를 덮어 전기찜통에 증기가 오르면 12분간 찐 후 5분간 뜸을 들였다. 이렇게 찐 설기떡을 찜통에서 꺼내어 15분간 식힌 후 가로, 세로, 높이가 각각 5 cm × 5 cm × 2 cm인 연근 설기떡을 포장기계로 포장하여 사용하였다.

개별 포장된 연근 설기떡을 20℃ 항온기에 보관하면서 4일 동안 저장하면서 각각 분석을 실시하였다.

3. 분석방법

1) 수분함량 측정

연근 설기떡의 수분함량은 시료 3 g을 적외선 수분측정계(FD-240, Kett Electric Lab, Japan)을 사용하여 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값으로 나타내었다(채수규 1998).

2) 색도 측정

연근가루의 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 1988).

3) 물성 측정

연근 설기떡의 물성 측정을 위해서 texture analyser(TA-XT2i, Stable Micro System, England)를 사용하였다. 가로, 세로, 높이 각각 5 cm × 5 cm × 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, compression 30% of sample, time 3.00 sec, force scaling 5 kg이었고 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 및 의 TPA(Texture profile analysis) 특성치를 texture expert software로 분석하였다. 모든 측정은 5회 반복하였고, 데이터분석은 average curve를 사용하였다(김광옥 등 1993).

4) 관능검사

(1) 정량적 묘사분석

연근 설기떡의 정량적 묘사분석 검사는 검사방법과 평가특성에 대해 충분히 교육을 시킨 (사)한국전통음식연구소 연구원 10명을 대상으로 실시하였다. 시료는 제조직후의 연근 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), 맛(taste), 씹힘성(chewiness)로 하였고, 이러한 특성들은 7점 항목척도법을 이용하여 7점으로 갈수록 특성의 강도가 커지는 것으로 하였다(이철호 등 1999).

(2) 기호도 검사

연근 설기떡의 기호도 검사는 (사)한국전통음식연구소 교육원생 50명을 대상으로 실시하였으며, 시료는 마찬가지로 저장 0일에 제조한 연근 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).

5) 통계처리

각 항목에 따른 연근 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(송문섭 등 1989).

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

예비실험에서 떡을 찌기 전 수분함량을 조절하는 과정에서 같은 양의 수분을 첨가하거나 수분함량을 일정한 간격을 두어 제조하면 수분함량이 맞지 않는 부적합한 떡을 제조하게 되어 수분조절의 어려움이 있었으며, Lee HG 등 (2005a)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 차이가 있을 수 있다는 한계성을 밝혀 떡 수분조절의 어려움을 보여주었다. 본 실험에서는 Table 1과 같이 제조과정 중 체에 내리기 전 가루배합 시에 적당한 떡이 될 수 있는 수분의 양으로 조절하여 제조하였고, 쌀가루 혼합물의 수분함량은 66.5~68.7%의 범위였다.

Table 1. Formulas for Lotus root Sulgitteok

Ingredients (g)	Lotus root Sulgitteok				
	0%	10%	20%	30%	40%
Rice powder	2,000	1,800	1,600	1,400	1,200
Lotus root powder	0	200	400	600	800
Salt	20	20	20	20	20
Sugar	400	400	400	400	400
Water	260	340	420	530	600

연근가루 첨가비율을 다르게 하여 제조한 연근 설기떡의 수분함량을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 멥쌀가루의 수분함량은 33.0%였으며, 연근가루의 수분함량은 5.5%였다. 제조 직후 연근가루를 첨가하지 않은 설기떡의 수분함량은 35.92%이었고, 연근가루를 첨가한 설기떡은 35.83~37.31%였고 가장 바람직하다고 평가된 20% 연근 설기떡의 수분함량은 35.93%였다. 또 저장기간에 따른 연근 설기떡의 수분함량 변화 역시 저장기간에 따라서 뚜렷한 수분함량의 차이를 보이지 않아 연근설기떡의 수분함량은 연근가루 첨가량에 따라, 저장기간에 기간에 따라 영향을 받지 않는 것으로 보이며 이는 백년초 설기떡(Joung HS 2004), 감잎가루를 첨가한 설기떡(Kim GY 등 1999)에서도 비슷한 결과를 나타내었다.

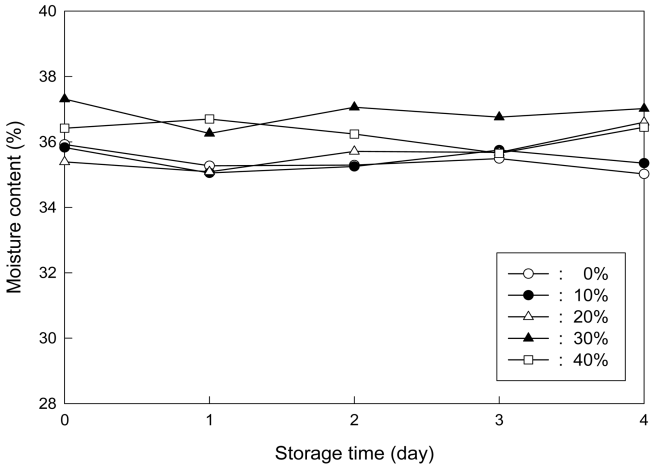

Fig. 2. Moisture contents of Lotus root Sulgitteok prepared with the different ratio of lotus root powder during storage at 20℃.

Table 2. Hunter's color value of Lotus root Sulgitteok prepared with the different ratio of Lotus root during storage

Hunter value	Lotus root powder	Storage period (days)				
		0	1	2	3	4
L	0%	$^{a}86.44^{A}$	$^{a}86.65^{A}$	$^{a}86.82^{A}$	$^{a}86.93^{A}$	$^{a}86.77^{A}$
	10%	$^{b}67.38^{A}$	$^{b}68.25^{A}$	$^{b}68.12^{A}$	$^{b}68.20^{A}$	$^{b}68.22^{A}$
	20%	$^{c}60.68^{A}$	$^{c}61.35^{A}$	$^{c}61.63^{A}$	$^{c}61.40^{A}$	$^{c}61.27^{A}$
	30%	$^{d}59.57^{A}$	$^{d}59.73^{A}$	$^{d}59.41^{A}$	$^{c}59.75^{A}$	$^{d}59.02^{A}$
	40%	$^{e}58.27^{A}$	$^{d}58.84^{A}$	$^{e}57.70^{A}$	$^{d}57.52^{A}$	$^{e}57.82^{A}$
a	0%	$^{c}-1.13^{AB}$	$^{c}-1.17^{AB}$	$^{e}-1.13^{AB}$	$^{d}-1.07^{A}$	$^{d}-1.19^{B}$
	10%	$^{b}6.10^{A}$	$^{b}5.91^{A}$	$^{d}5.80^{A}$	$^{c}5.86^{A}$	$^{c}5.81^{A}$
	20%	$^{a}6.84^{A}$	$^{a}6.42^{B}$	$^{c}6.44^{B}$	$^{b}6.56^{AB}$	$^{b}6.58^{AB}$
	30%	$^{a}6.90^{A}$	$^{a}6.57^{A}$	$^{b}6.77^{A}$	$^{ab}6.76^{A}$	$^{ab}6.82^{A}$
	40%	$^{a}7.09^{A}$	$^{a}6.68^{B}$	$^{a}7.03^{AB}$	$^{a}7.16^{A}$	$^{a}7.04^{AB}$
b	0%	$^{c}12.95^{A}$	$^{c}11.62^{B}$	$^{d}12.29^{AB}$	$^{d}12.02^{B}$	$^{d}11.80^{B}$
	10%	$^{b}17.29^{A}$	$^{b}16.52^{B}$	$^{c}16.63^{B}$	$^{c}16.12^{B}$	$^{c}16.40^{B}$
	20%	$^{ab}18.02^{A}$	$^{ab}17.01^{B}$	$^{c}16.92^{B}$	$^{bc}16.97^{B}$	$^{b}17.28^{B}$
	30%	$^{ab}18.02^{A}$	$^{ab}17.09^{B}$	$^{b}17.53^{AB}$	$^{b}17.10^{B}$	$^{ab}17.57^{AB}$
	40%	$^{a}18.79^{A}$	$^{a}17.73^{B}$	$^{a}18.14^{AB}$	$^{a}18.43^{AB}$	$^{a}18.12^{AB}$

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

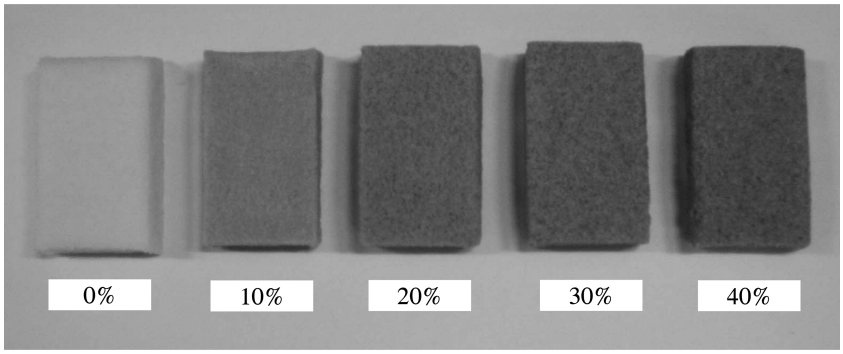

Fig. 3. Lotus root Sulgitteok prepared with the different ratio of lotus root powder.

2. 색도

연근가루 첨가비율과 저장기간에 따른 연근 설기떡의 색도 변화를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 제조 직후 연근가루를 첨가하지 않은 대조구의 명도(lightness)를 나타내는 L값은 86.44이었고, 10% 연근 설기떡은 67.38, 40% 연근 설기떡은 58.27로 연근 가루의 비율이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소한다는 것을 알 수 있었다($p<0.05$). 연근 가루의 첨가비율이 증가할수록 색상이 진해져 L값이 감소한다는 것은 제조 직후 연근 설기떡의 외관 색상을 보여주는 Fig. 3에서 유사한 결과를 확인할 수 있었다. Hong HJ 등(1999)은 녹차가루를 첨가한 설기의 L값에서 가루녹차를 첨가한 군에서 수치가 낮아졌다고 하였고, Lee HG 등(2005d)도 신선초가루 첨가량이 많아질수록 L값은 낮아져 점점 어두워졌다고 하여 유사한 경향을 보여주었다. 저장기간에 따른 L값의 변화에서 제조 직후와 저장 1일에 L값이 약간 증가하였으나 그 이후에는 일정한 경향을 보이지 않고 저장기간에 따른 유의적 차이를 보이지 않아 저장기간에 따른 명도의 변화가 적다는 것을 알 수 있었고, Yoon SJ(2007)는 연잎설기의 저장성 실험 결과 저장기간에 따른 명도의 변화가 적다고 하여 유사한 경향을 보여주었다.

연근 설기떡의 a값(redness)은 제조 직후 대조구는 -1.13이었고, 10% 연근 설기떡은 6.10, 40% 연근 설기떡은 7.09로 연근 가루의 비율이 증가할수록 a값이 증가함을 보여주었다. Hyun YH 등(2005)은 타피오카 분말 첨가 설기떡에서 타피오카 분말첨가량을 증가에 따라 a값이 유의적으로 증가한다고 하였고, Kim BW 등(2005)은 백복령 가루 첨가 설기떡에서 백복령 가루의 첨가량이 증가할수록 a값이 증가한다고 하여 본 실험과 비슷한 양상을 보여주었다. 저장기간에 따른 a값의 변화는 제조 직후보다 저장 1일에 a값이 조금 감소하였다가 저장 2일에 대조구와 10% 연근설기떡을 제외한 나머지 구에서 다시 증가하였으나 저

Table 3. Texture profile analysis parameters of Lotus root Sulgitteok prerared with the different ratio of Lotus root during storage

Texture parameters	Lotus root powder	Storage period (days)				
		0	1	2	3	4
Hardness (g)	0%	$^{ab}1565.85^{E}$	$^{a}4435.35^{D}$	$^{a}6662.19^{C}$	$^{a}9006.41^{B}$	$^{a}11314.0^{A}$
	10%	$^{b}1449.01^{E}$	$^{b}3407.42^{D}$	$^{b}5428.68^{C}$	$^{b}6753.47^{B}$	$^{b}7638.30^{A}$
	20%	$^{b}1343.51^{E}$	$^{bc}3052.02^{D}$	$^{c}3966.86^{C}$	$^{c}5051.07^{B}$	$^{c}5513.72^{A}$
	30%	$^{a}1737.63^{D}$	$^{c}2737.56^{C}$	$^{c}4044.60^{B}$	$^{d}4268.45^{B}$	$^{c}5519.80^{A}$
	40%	$^{a}1812.31^{D}$	$^{bc}2964.80^{C}$	$^{c}3764.91^{B}$	$^{d}3994.20^{B}$	$^{c}5416.62^{A}$
Adhesiveness (g・s)	0%	$^{c}-123.25^{B}$	$^{a}-0.46^{A}$	$^{a}-0.33^{A}$	$^{a}-0.23^{A}$	$^{a}-1.80^{A}$
	10%	$^{b}-40.81^{B}$	$^{a}-0.40^{A}$	$^{a}-0.70^{A}$	$^{a}0.17^{A}$	$^{a}-2.95^{A}$
	20%	$^{ab}-11.36^{C}$	$^{a}-5.86^{BC}$	$^{a}0.05AB$	$^{a}3.65^{A}$	$^{a}-2.40^{A}$
	30%	$^{ab}-14.08^{B}$	$^{a}-0.73^{A}$	$^{a}-0.06^{A}$	$^{a}0.17^{A}$	$^{a}-2.82^{A}$
	40%	$^{a}-4.70^{C}$	$^{a}-0.62^{AB}$	$^{a}-0.64^{AB}$	$^{a}-0.06^{A}$	$^{a}-1.77^{B}$
springiness	0%	$^{a}0.90^{B}$	$^{a}0.94^{A}$	$^{a}0.95^{A}$	$^{a}0.95^{A}$	$^{a}0.95^{A}$
	10%	$^{ab}0.87^{B}$	$^{a}0.91^{AB}$	$^{a}0.95^{A}$	$^{a}0.91^{AB}$	$^{a}0.94^{A}$
	20%	$^{ab}0.86^{B}$	$^{a}0.93^{A}$	$^{a}0.93^{A}$	$^{a}0.94^{A}$	$^{a}0.94^{A}$
	30%	$^{b}0.84^{C}$	$^{a}0.88^{BC}$	$^{a}0.91^{AB}$	$^{a}0.93^{A}$	$^{a}0.94^{A}$
	40%	$^{b}0.84^{B}$	$^{a}0.90^{A}$	$^{a}0.90^{A}$	$^{a}0.92^{A}$	$^{a}0.91^{A}$
Cohesiveness	0%	$^{a}0.84^{A}$	$^{a}0.83^{A}$	$^{a}0.80^{B}$	$^{a}0.75^{C}$	$^{a}0.71^{D}$
	10%	$^{b}0.80^{AB}$	$^{a}0.82^{A}$	$^{a}0.78^{B}$	$^{a}0.78^{B}$	$^{a}0.70^{C}$
	20%	$^{c}0.75^{A}$	$^{b}0.72^{AB}$	$^{b}0.68^{B}$	$^{b}0.60^{C}$	$^{b}0.59^{C}$
	30%	$^{d}0.71^{A}$	$^{c}0.65^{B}$	$^{c}0.61^{B}$	$^{b}0.59^{B}$	$^{b}0.61^{B}$
	40%	$^{d}0.71^{A}$	$^{c}0.65^{AB}$	$^{c}0.59^{B}$	$^{b}0.60^{B}$	$^{b}0.62^{B}$
Gumminess	0%	$^{a}1321.79^{E}$	$^{a}3697.09^{D}$	$^{a}5333.35^{C}$	$^{a}6549.41^{B}$	$^{a}8007.47^{A}$
	10%	$^{ab}1157.54^{D}$	$^{b}2784.46^{C}$	$^{b}4247.15^{B}$	$^{b}5384.96^{A}$	$^{b}5628.69^{A}$
	20%	$^{b}1007.45^{D}$	$^{c}2186.51^{C}$	$^{c}2702.58^{B}$	$^{c}3046.68^{A}$	$^{c}3256.48^{A}$
	30%	$^{a}1240.92^{D}$	$^{d}1764.76^{C}$	$^{c}2463.78^{B}$	$^{d}2497.85^{B}$	$^{c}3132.81^{A}$
	40%	$^{a}1289.56^{C}$	$^{d}1932.37^{B}$	$^{c}2333.70^{B}$	$^{d}2395.65^{B}$	$^{c}3370.62^{A}$
Chewiness	0%	$^{a}1195.32^{E}$	$^{a}3476.44^{D}$	$^{a}5100.49^{C}$	$^{a}6206.64^{B}$	$^{a}7631.08^{A}$
	10%	$^{ab}1003.43^{D}$	$^{b}2558.87^{C}$	$^{b}4040.59^{B}$	$^{b}4340.78^{B}$	$^{b}5010.79^{A}$
	20%	$^{b}848.39^{D}$	$^{c}2097.70^{C}$	$^{c}2507.59^{C}$	$^{c}3167.62^{A}$	$^{c}3074.21^{A}$
	30%	$^{ab}1027.35^{D}$	$^{d}1535.11^{C}$	$^{cd}2289.08^{C}$	$^{d}2274.66^{B}$	$^{c}2950.69^{A}$
	40%	$^{a}1082.09^{D}$	$^{d}1734.48^{C}$	$^{d}2064.81B^{C}$	$^{d}2152.0^{B}$	$^{c}2867.05^{A}$

[1] a, b, c, d means in a column followed by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.
[2] A, B, C means in a row preceded by different superscripts are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

장기간에 따른 a값에 유의적인 차이는 보이지 않았다.

연근 설기떡의 b값(yellowness)은 제조 직후 대조구는 12.95이었고, 10% 연근 설기떡은 17.29, 40% 연근 설기떡은 18.79로 연근 가루의 비율이 커질수록 b값도 증가하였다. Kim BW 등(2005)은 백복령 가루 첨가 설기떡에서 백복령 가루의 첨가량이 증가할수록 b값이 증가한다고 하였고, Hyun YH 등(2005)은 타피오카 분말 첨가 설기떡에서 타피오카 분말첨가량을 증가에 따라 b값이 유의적으로 증가한다고 하여 본 실험과 비슷한 양상을 보여주었다. 저장기간 동안에도 연근가루 첨가량이 증가할수록 b값도 유의적으로 커지는 경향을 보였고, Yoon SJ(2007)는 연잎 설기의 경우 저장 3일부터 연잎가루 첨가비율이 커질수록 b값이 유의적으로 증가하여 본 실험결과와 비슷한 경향을 보여주었다. 저장기간에 따른 연근 설기떡의 b값은 조금씩 감소하는 경향을 보여주었다.

3. 기계적 특성

연근 가루 첨가비율과 저장기간에 따른 연근 설기떡의 물성측정 결과는 Table 3과 같다. 경도(hardness)는 제조 직후에서 20% 연근 설기떡의 경도가 가장 낮았고, 30%와 40% 연근 설기떡의 경도가 높게 측정되었으나 저장일수가 길어질수록 대조구의 경도는 급격히 증가하여 유의적인 차이($p<0.05$)를 보였는데, 연근가루 첨가비율이 높을수록 대조구에 비해 경도가 완만하게 증가하였다. 이는 노

루궁뎅이 버섯 첨가 설기떡(Yoon SJ와 Lee MY 2004), 백년초설기떡(Joung HS 2004), 표고버섯설기떡(Cho JS 등 2002)과 클로렐라설기떡(Park MK 등 2002)에서 부재료의 첨가량 증가 할수록 경도가 감소하여 본 실험과 비슷한 경향을 보여주었다.

연근 설기떡의 부착성(adhesiveness)에서 제조 직후 대조구의 부착성이 가장 크게 나타났고, 연근가루를 첨가할수록 부착성이 유의적으로 감소함을 알 수 있었고($p<0.05$), 저장 1일에는 모든 구에서 부착성이 유의적으로 급격히 감소하였고($p<0.05$), 3일까지 부착성이 감소하다가 저장 4일째 다시 증가하였다. Kim GY 등(1999)은 감잎가루를 첨가한 설기떡, Lee HG 등(2005a) 신선초 설기, Yoon SJ (2007)는 연잎가루 설기떡에서 무첨가군보다 부재료의 함량이 증가함에 따라 부착성이 감소한다고 하여 본 실험과 유사한 경향을 보여주었다.

연근 설기떡의 탄력성(springiness)은 대조구에 비해 연근 가루를 첨가할수록 조금씩 감소하였고 저장기간 동안 같은 경향을 보여주었다. 저장 1일의 탄력성은 제조 직후에 비해 유의적으로 조금씩 증가하였고($p<0.05$), 그 이후에는 비슷한 값을 유지하였다. 첨가량을 달리한 백년초설기떡(Joung HS 2004)과 노루궁뎅이 버섯 첨가 설기떡(Yoon SJ와 Lee MY 2004)은 백년초 가루와 노루궁뎅이 버섯 가루의 첨가량이 증가할수록 탄력성이 감소한다고 하여 본 실험과 유사한 경향을 보여 주었다.

응집성(cohesiveness)도 탄력성과 마찬가지로 연근가루를 첨가할수록 대조구에 비해 응집성이 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 저장기간에 따른 응집성의 변화는 저장기간이 길어질수록 응집성이 감소하는 경향을 보였다. Hong HJ 등(1999)은 가루녹차를 첨가한 설기떡에서 가루녹차를 첨가할수록 응집성이 감소한다고 하였다.

검성(gumminess)에서 제조 직후 대조구가 가장 높은 검성을 나타냈고, 20% 연근가루를 첨가한 구까지 검성이 감소하다가 30% 첨가구부터 다시 검성이 증가하였다. 저장 1일에는 30% 연근 설기떡이 가장 낮은 검성을 나타내었고, 저장 2일과 3일에는 연근가루를 첨가할수록 검성이 낮게 나타나는 경향을 보였다. 대조구는 저장기간 동안 검성이 급격히 증가하는 반면에, 연근가루의 함량이 증가할수록 대조구에 비해 검성이 완만하게 증가하는 경향을 보여 주었다. 연근 설기떡의 씹힘성(chewiness) 역시 검성(gumminess)과 비슷한 경향을 보여주었다. 본 실험 결과에 의하면 첨가하는 연근가루의 첨가량이 증가할수록 탄력성, 검성, 씹힘성이 감소하여 연근가루를 첨가한 떡이 부드러운 질감을 나타내는 것으로 보인다. 이는 노루궁뎅이 버섯 첨가 설기떡(Yoon SJ와 Lee MY 2004), 백년초설기떡(Joung HS 2004), 표고버섯설기떡(Cho JS 등 2002)과 클로렐라설기떡(Park MK 등 2002)에서 나타낸 실험결과와 유사하여, 연근가루나 버섯류, 백년초가루 또는 클로렐라는 식이섬유소를 지녀 떡의 질감을 다소 부드러워지게 하는데 기인하는 것으로 여겨진다.

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

Characteristics	Lotus root powder				
	0%	10%	20%	30%	40%
Color	1.40^{D}	2.80^{C}	4.70^{B}	4.70^{B}	6.20^{A}
Flavor	1.60^{D}	3.00^{C}	4.30^{B}	4.50^{B}	5.60^{A}
Taste	2.20^{B}	3.10^{AB}	3.50^{A}	4.20^{A}	3.80^{A}
Chewiness	4.00^{A}	4.30^{A}	4.80^{A}	4.40^{A}	4.50^{A}

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

5. 관능검사

1) 정량적 묘사분석

연근가루 첨가비율에 따른 연근 설기떡의 관능검사 결과는 Table 4와 같다. 연근 가루 첨가량이 많을수록 연근 설기떡의 갈색(color)의 강도는 높게 평가하여 유의적인 차이를 보였고($p<0.05$), 20% 연근 설기떡과 30% 연근 설기떡은 같은 색의 강도를 보인다고 평가하였다. 연근향(flavor)에서도 연근 가루 첨가량이 많을수록 유의적으로 높게 평가하였다($p<0.05$). 백복령 가루 첨가 설기떡(Kim BW 등 2005)에서 백복령 가루를 첨가할수록 색과 향이 강하게 나타난다고 하여 본 실험결과와 비슷한 결과를 보여주었다.

연근맛(taste)은 20%와 30%, 40%의 실험구가 유의적 차이를 나타내지 않았지만, 전반적으로 연근 가루의 첨가량이 많을수록 연근 설기떡의 맛이 강하다고 평가하였고, 대조구가 유의적으로 가장 낮은 평가를 받았다($p<0.05$). 씹힘성(chewiness)에서는 20% 연근 설기떡이 가장 높게 평가되었고, 40%, 30%, 10% 연근 설기떡 순으로 평가되었으며, 각 실험구간 유의적 차이는 보이지 않았다. 이와 같이 갈색과 연근향이 연근가루를 첨가할수록 강해진다는 결과를 보였고, 연근맛은 30% 연근 설기떡이, 씹힘성은 20% 연근 설기떡이 가장 강도가 높게 평가되었다.

2) 기호도 조사

연근가루 첨가비율에 따른 연근 설기떡의 기호도 검사 결과는 Table 5와 같다. 연근 설기떡의 색(color)에서 20% 연근 설기떡은 5.76점, 30% 연근 떡이 5.10점으로 유의적으로 기호도가 높았으며($p<0.05$), 나머지 구는 유의적 차이는 없었지만 40%와 10% 연근 설기떡, 대조구순으로 평가되었다. Kim AJ 등(1998)은 뽕잎설기에서 색의 기호도는 뽕잎가루 6%와 9%가 첨가한 것이 좋게 평가되었고, 24시간 저장시는 9%와 12%, 48시간 저장시는 3, 6%가 좋았다고 하였으며, Hyun YH 등(2005)은 대조군과 10%

Table 5. Sensory evaluation scores of Lotus root Sulgitteok prepared with the different ratio of Lotus root during storage

Sensory Characteristics	Lotus root powder				
	0%	10%	20%	30%	40%
Color	4.20^{C}	4.52^{C}	5.76^{A}	5.10^{B}	4.54^{C}
Flavor	3.62^{C}	4.30^{B}	5.44^{A}	4.92^{A}	4.96^{A}
Taste	4.02^{B}	4.70^{A}	5.18^{A}	4.82^{A}	3.96^{B}
Overall acceptability	3.90^{C}	4.60^{B}	5.38^{A}	4.94^{AB}	4.02^{C}

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

타피오카 분말을 첨가한 설기떡이, Lee HG 등(2002a)은 솔잎가루를 넣은 설기에서는 3%와 2%의 솔잎가루를 첨가한 설기떡이 색의 기호도가 가장 높게 평가되었다.

향(flavor)에서는 20% 연근 설기떡의 기호도가 5.44점으로 가장 높았고, 40%와 30% 연근 설기떡이 비슷한 점수로 유의적 차이는 없었으며, 대조구가 3.62점으로 가장 낮은 점수를 받았다. Lee HG와 Han JY(2002b)는 솔잎가루를 첨가한 솔설기에서 솔잎가루의 첨가량이 많을수록 향이 좋다고 평가되었으나 1, 2% 간에는 유의한 차이가 없었다고 하였고, Hyun YH 등(2005)은 대조군과 타피오카 분말을 첨가한 설기떡에 유의적인 차이가 없다고 하였다.

맛(taste)에서 20% 연근 설기떡의 기호도는 5.18점으로 가장 높은 점수를 받았고, 그 다음으로 30% 연근 설기떡, 10% 연근 설기떡, 대조구 순으로 높게 평가되었고, 40% 연근 설기떡이 3.96점으로 가장 낮게 평가되었다.

전체적인 기호도(overall acceptability)에서 5.38점으로 20% 연근 설기떡이 유의적으로 가장 높은 점수를 받았고($p<0.05$), 30% 연근 설기떡은 4.94점, 10% 연근 설기떡은 4.60점, 40% 연근 설기떡은 4.02점 순이었고, 대조구가 3.90점으로 가장 낮게 평가받았다. 백복령 가루 첨가 설기떡(Kim BW 등 2005)에서 5% 첨가구가 대조구나 7, 10, 15% 첨가구에 비해 높게 평가되었다고 하였고, Hyun YH 등(2005)은 대조군과 비슷한 기호도를 가진 10% 타피오카 분말을 첨가한 설기떡이 가장 기호도가 좋다고 하였다. 물성측정에서 경도가 가장 낮게 측정되었고, 정량적 묘사분석에서 씹힘성이 가장 높게 평가된 결과와 기호도 조사에서 색, 향, 맛, 전체적인 기호도에서 가장 높게 평가된 20% 연근 설기떡이 가장 좋은 제조방법으로 여겨진다.

Ⅳ. 요약 및 결론

연근가루의 첨가비율을 달리하여 제조한 연근 설기떡의 기계적 품질특성을 4일 동안 저장하면서 평가하였고, 관능적 품질특성을 제조 직후에만 평가하였다.

제조 직후 대조구의 수분함량은 35.92%이었고, 연근가루 10, 20, 30, 40%를 첨가한 연근 설기떡은 각각 35.83%, 35.39%, 37.31%, 36.42%이었다. 저장기간에 따른 연근 설기떡의 수분함량 변화는 일정한 경향을 보이지 않았다. 연근 설기떡의 색도 변화에서 연근가루의 비율이 증가할수록 L값은 감소하였고, a값과 b값은 증가하였다. 그리고 저장기간 동안 큰 변화를 보이지 않았다.

연근 설기떡의 물성에서 저장기간 동안 연근가루 첨가비율이 높을수록 대조구에 비해 hardness, gumminess, chewiness는 완만하게 증가하였다. 연근 설기떡의 adhesiveness는 연근 가루가 첨가될수록, 저장기간이 길어질수록 점점 감소하였다. 연잎가루가 첨가될수록 springiness와 cohesiveness는 감소하였고, 저장기간 동안 저장기간이 길어질수록 springiness는 증가하였고, cohesiveness는 감소하였다.

연근 설기떡의 정량적 묘사분석에서 색과 향에서는 연근가루를 첨가할수록 강도가 증가하였고, 맛에서는 연근가루 30%를 첨가한 연근 설기떡이, 씹힘성에서는 연근가루 20%를 첨가한 연근 설기떡이 가장 강도가 높게 평가되었다. 기호도 조사에서 색, 향, 맛, 전체적인 기호도에서 연근가루 20%를 첨가한 연근 설기떡이 가장 높게 평가되었다.

이상의 결과를 볼 때 설기떡에 연근가루를 이용하는 것이 가능함을 알 수 있으며 연근가루를 20% 첨가할 경우 맛과 기능성을 높일 수 있는 떡을 만들 것으로 생각된다. 아울러 연근설기가 널리 이용되고 우리나라 고유 음식인 떡의 계승, 발전에 보탬이 되기를 기대해 본다.

Ⅴ. 감사의 글

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

참고문헌

김수진, 이숙희, 문광덕. 2006. 연근분말을 이용한 국수의 제조 및 특성. 한국식품저장유통학회 학술대회 초록집. 한국식품저장유통학회. 서울. 190-191

송문섭, 이영조, 조신섭, 김병청. 1989. SAS를 이용한 통계자료분석. 자유아카데미. 서울. pp 61-84

유태종. 2006. 먹어서 약이 되는 생활음식 100가지. 아카데미북. 서울. pp 197-198

윤숙자. 2001. 한국의 떡·한과·음청류. 지구문화사. 서울. pp 9-11

이영은, 홍승헌. 2003. 한방식품재료학. 교문사. 서울. pp 62-63

이철호, 채수규, 이진근, 박봉상. 1999. 식품공업품질관리론. 유림문화사. 서울. pp 80-84

김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 1993. 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사. 서울. pp 131-193

채수규. 1998. 표준 식품분석학. 지구문화사. 서울.

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
Cho EJ, Yang MO, Hwang CH, Kim WJ, Kim MJ, Lee MK. 2006. Quality characteristics of sulgidduk added with Rubus coreanum Miquel during storage. J East Asian Soc Dietary Life 16(4):458-467
Cho JS, Choi MY, Chang YH. 2002. Quality characteristics of sulgiduk added with Lentinus edodes sing powder. J East Asian Soc Dietary Life 12(1):55-64
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 SH, Kang RK, Lee HG. 1984. A study on the ingredients preparation method of lotus root Jung Kwa. J Korean Food Nutr 13(1):42-50
Chong HS. 1999. Quality characteristics of paeksulgi made with black color rice. J East Asian Soc Dietary Life 9(3):370-375
Gu SY, Lee HG. 2001. The sensory and textural characteristics of ckicksulgi. Korean J Food Cookery Sci 17(5):523-532
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
Hong JH, An SH, Kim MJ, Park GS, Choi SW, Rhee SJ. 2003. Quality characteristics of Mulberry fruit seolgidduk added with citric acid. Korean J Food Cookery Sci 19(6):777-782
Hong JS, Kim MA. 2005. Quality characteristics of sulgiduck by the addition of astringency persimmon paste. Korean J Food Cookery Sci 21(3):360-370
Hwang SJ, Kim JW. 2007. Effects of roots powder of balloonflowers on general composition and quality characteristics of sulgidduk. Korean J Food Culture 22(1):77-82
Hyun YH, Hwang YK, Lee YS. 2005. Quality characteristics of Sulgidduk with tapioca flour. J Korean Food Sci Nutr 18(2): 103-108
Jang MS, Park JE. 2006. Optimization of ingredient mixing ratio for preparation of sulgidduk with saltwort(Salicornia herbacea L.). J Korean Food Sci Nutr 35(5):641-648
Joung HS. 2004. Quality of characteristics of paeksulgis added power of *Opuntia ficus-indica* var. Saboten. Korean J Food Cookery Sci 20(6):637-642
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 GY, Kang WW, Choi SW. 1999. A study on the quality characteristics of Sulgiduk added with persimmon leaves powder. J East Asian Soc Dietary Life 9(4):461-466
Kim YS, Jeon SS, Jung ST. 2002. Effect of lotus root powder on the baking quality of white bread. Korean J Food Cookery Sci 18(4):413-425
Lee HG, Chung RW, Cha GH, 2002a. Sensory and textural characteristics of Solsulgi using varied levels of pine leave powders and different types of sweeteners. Korean J Food Cookery Sci 18(6):661-669
Lee HG, Han JY. 2002b. 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. 2005a. 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. 2005b. Sensory and mechanical characteristics of Honghwasulgi by various ratios of ingredient. Korean J Food Cookery Sci 21(5):567-574
Lee HG, Lee ES, Cha GH. 2005c. Sensory and mechanical characteristics of Maneul-sulgi by different ratio of ingredient. Korean J Food Cookery Sci 21(2):180-189
Lee HG, Lee EM, Cha GH. 2005d. Sensory and mechanical characteristics of Shinsunchosulgi by different ratio of ingredient. Korean J Food Cookery Sci 21(4):422-432
Lim YH, Kim MW, Kim AJ, Kim MH. 2002. Effects of adding silkworm powder on the quality of selogiddeok. Korean J Food Cookery Sci 18(6):562-566
Park IB, Park JW, Kim JM, Jung ST, Kang SG. 2005. Quality of soybean paste(Doenjang) prepared with lotus root powder. J Korean Food Sci Nutr 34(4):519-523
Park MK, Lee JM, Park CH, In MJ. 2002. Quality characteristics of sulgidduk containing chlorella powder. J. Korean Food Sci Nutr 31(2):225-229
Park SH, Hyun JS, Park SJ, Han JH. 2004. Characteristics of yanggaeng with lotus root and omija. Korean J Oriental Physiology & Pathology 18(5):1437-1442
Sim YJ, Paik JE, Chun HJ. 1991. A study on the texture characteristics of Ssooksulgis affected by mugworts. Korean J Food Cookery 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
Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of Sulgitteok added with lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 23(4):433-442
Yoon SJ, Lee MY. 2004. Quality characteristics of sulgidduk added with concentrations of Hericium erinaceus powder. Korean J Food Cookery Sci 20(6):575-585

2007년 10월 31일 접수; 2008년 7월 3일 심사(수정); 2008년 7월 3일 채택