KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 24, No. 3, pp. 398～404 (2008)

연잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성

김귀순 · 박금순[1†]
구미1대학 호텔조리계열, [1]대구가톨릭대학교 식품 · 외식산업학부

Quality Characteristics of Cookies Prepared with Lotus Leaf Powder

Gui-Sun Kim and Geum-Soon Park[1†]
Department of Hotel Culinary Art, Gumi College, Gyungbuk 730-711, Korea
[1]Faculty of Food Technology and Service, Catholic University of Daegu, Hayang, 712-702, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder (0,1,3,5,7%) substituted for flour. The pH of the cookie dough decreased significantly at all levels of lotus leaf powder. The highest dough value was 1.25, which occurred in the 1% lotus leaf powder group; however there were no significant differences among the test groups. Upon comparing the spread factor values of samples the results showed there was an inverse relationship with the lotus leaf powder concentration as compared to the control(13.53). In addition, Hunter's color L, a and b values significantly decreased with increasing lotus leaf powder content ($p < .001$). According to textural measurements, the substitution of 1～7% for flour resulted in increased hardness, cohesiveness, springiness, and brittleness when samples were compared to the control. Finally, based on sensory evaluations results, the color of the cookies increased dose dependently with the lotus leaf powder concentration. And the cookies containing 1～3% had the highest scores.

Key words: lotus leaf, cookie, quality characteristics

Ⅰ. 서 론

연(*Nelumbo nucifera*)은 수생식물 중 부엽식물에 속하는 쌍떡잎식물로써(Lee KS 등 2006a) 인도와 중국을 중심으로 열대, 온대의 동부아시아를 비롯한 한국, 일본 등에 널리 분포하며 일반적으로 불교에서 신성시한 식물로 꽃은 관상용과 차제(茶劑)로 이용하여 왔으며 잎과 뿌리는 식용하여 왔다(Yoon SJ 2007). 연잎은 하엽(荷葉)이라 하여 맛이 쓰고 성질은 유하며 설사, 두통과 어지럼증, 토혈, 산후 어혈치료, 아뇨증, 해독작용에 쓰이고 성분으로는 진통작용, 진정작용이 있는 roemerins, nuciferin, armepavine, n-nornuciferine, pronuciferin, d-n-methylcoclaurine, liriodenine, 주석산, 구연산, 사과산, 호박산, 탄닌 등이 함유되어 있다(Lee KS 등 2006b, Shin MK과 Han SH 2006).

최근 연잎을 이용한 연구로 연잎에 대한 생리활성이나 성분분석으로 연잎의 지질저하효과(Kim SB 등 2005, Shin MK과 Han SH 2006), 연잎 추출물의 항산화효과(Lee KS 등 2006a), 항균효과(Lee KS 등 2006b), 조릿대, 연근과 연잎의 인슐린 작용 및 인슐린 분비능, 탄수화물 소화흡수에 미치는 영향(Ko BS 등 2006)등 연잎의 기능성에 대한 연구가 이루어지고 있으며 식품으로 연잎차(Kim DC 등 2006), 연꽃과 연잎으로 제조한 연엽주(Lee HK 등 2005), 연잎가루를 첨가한 설기떡(Yoon SJ 2007), 국수(Baek WH 2008)로 이용되고 있으나 조리에 유용하게 활용되고 있지는 않아 연잎의 약리성분을 이용하기 위해 다양한 조리법의 개발이 필요하다.

경제성장과 함께 국민소득의 증대로 건강과 삶의 질에 대한 관심이 높아지면서 식품에 있어서도 자연식품, 건강식품, 기능성 식품 등 건강 지향적인 식생활을 추구하게 되었다(Han JS 등 2004). 최근 제과, 제빵분야의 수요가 증대되고 소비자의 기호가 다양화 고급화됨에 따라 기능성 물질을 첨가하여 현대인의 기호에 맞는 신제품 개발이 경쟁력의 관건이 되고 있다(Ko YJ와 Joo NM 2005). 쿠키는 맛이 달고 바삭바삭하여 차나 음료와 잘 어울리며 어린이와 여성 노약자의 주된 간식으로 애용되고 있으며(Lee

†Corresponding author: Geum-Soon Park, Faculty of Food Technology and Service, Catholic University of Daegu, 330, Hayangup Gyungsansi Gyungbuk 712-702, Korea
Tel: 053-850-3512
Fax: 053-850-3512
E-mail: gspark@cu.ac.kr

MH와 Oh MS 2006, Han IH 등 2007) 수분함량이 낮아 미생물적인 변패가 적고 저장성이 우수하여(Lee SM 등 2005) 기능성 물질 첨가 쿠키는 고령화 사회를 대비한 고령자의 새로운 간식으로 이용가치도 높을 것으로 생각된다. 국내 보고된 쿠키의 밀가루 대체 관련 연구에는 마늘 쿠키(Sin JH 등 2007), 홍화씨 추출물 첨가 쿠기(Kwak DY 등 2002), 보리와 귀리 첨가 쿠키(Lee JA 등 2002), 기능성 쌀 첨가 쿠키(Kim HY 등 2002), 쥐눈이콩 첨가 냉동쿠키(Ko YJ와 Joo NM 2005), 감자껍질 첨가 쿠키(Han JS 등 2004), 구기자를 첨가한 쿠키(Park BH 등 2005), 흑미가루를 첨가한 쿠키(Lee JS과 Oh MS 2006), 대나무잎 분말을 첨가한 쿠키(Lee JY 등 2006), 다시마 분말을 첨가한 쿠키(Cho HS 등 2006), 백련초 분말을 첨가한 쿠키(Jeon ER와 Park ID 2006), 인삼을 첨가한 호박쿠키(Kim HY과 Park JH 2006), 손바닥 선인장 분말 첨가 쿠키(Han IH 등 2007), 홍삼 분말 첨가 쿠키(Lee SM 등 2006) 등의 품질 특성 및 이화학적 특징이 보고되고 있다.

이에 본 연구는 기능성 식품 개발의 일환으로 쿠키에 영양적, 기능적 가치를 높이고자 쿠키의 주재료인 밀가루의 1%, 3%, 5%, 7%를 연잎 분말로 대체한 쿠키의 품질특성을 연구하여 맛과 품질이 우수한 제품을 찾고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용한 쿠키 제조용 재료는 Table 1과 같이 박력분(제일제당), 버터(서울우유), 쇼트닝(웰가), 설탕(대한제당), 소금(한일식품), 달걀, 물엿(오뚜기), 바닐라 향(성진식품)을 기본 배합비로 하였으며 연잎(Lotus leaf) 분말은 2007년 4월에 선원사 연잎가루(좋은 연 식품, 인천 강화)를 구입 사용하였다.

Table 1. Formula for cookies made with lotus leaf powder

Ingredients	Samples[1)]				
	LC0	LC1	LC3	LC5	LC7
Flour(g)	400	400	400	400	400
Lotus leaf powder(g)	0(0%)	4(1%)	12(3%)	20(5%)	28(7%)
Butter(g)	132	132	132	132	132
Shortening(g)	132	132	132	132	132
Sugar(g)	140	140	140	140	140
Salt(g)	4	4	4	4	4
Egg(g)	40	40	40	40	40
Molasses(g)	20	20	20	20	20
Vanilla flavor powder(g)	2	2	2	2	2

[1)] LC0 : control
LC1 : 1% lotus leaf powder added
LC3 : 3% lotus leaf powder added
LC5 : 5% lotus leaf powder added
LC7 : 7% lotus leaf powder added

2. 쿠키의 제조

쿠키 제조는 Shin JH 등(2007)의 제조 방법을 참고하여 예비실험을 통하여 연잎 가루를 첨가하지 않는 쿠키를 대조군으로 하였으며 버터와 쇼트닝을 정확히 계량한 후 blender에 넣고 speed 2에서 부드럽게 혼합하고 물엿, 설탕, 소금을 넣은 다음 달걀을 첨가하여 크림상태가 되도록 하였다. 여기에 체에 친 바닐라향과 박력분, 연잎분말을 첨가하여 반죽에 고르게 분산되도록 혼합하였다. 완성된 반죽을 냉장고에서 2시간 휴지시킨 후 밀판에 얹은 후 밀대를 사용하여 0.7 cm 두께로 균일하게 폈다. 이것을 가로 2 cm, 세로 5 cm로 잘라 일정형태의 모양을 만든 후 윗불 210℃, 아랫불 190℃로 온도를 고정 시킨 후 오븐에 성형된 반죽을 올리고 12분간 구웠다.

구운 후 오븐에서 꺼낸 쿠키는 실온에서 1시간 냉각한 후 관능검사 및 기계적 검사를 위해 사용하였다.

3. 반죽의 밀도 및 pH 측정

반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30 mL를 넣고 쿠키 반죽 5 g을 넣었을 때 늘어난 높이를 구하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 구하였다. pH는 반죽 5 g을 증류수 45 mL를 넣고 충분히 균질화하여 여과(Whatman No. 2)한 여액을 pH meter(Metrohm AG CH-91, Hanna, Mauritius)로 측정하였다.

4. 쿠키의 수분 측정

쿠키의 수분함량은 적외선 수분 측정기(Moisture determination balance FD-600, KETT Eletric Laboratory, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정 후 그 평균값을 이용하였다.

5. 쿠키의 퍼짐성, 손실율 및 팽창율

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 쿠키의 직경(mm)과 쿠키 6개 높이(mm)를 각각 측정한 후 AACC Method 10-52 방법으로 3회 반복 측정하여 계산하였으며 이때 쿠키의 직경은 쿠키 6개를 나란히 수평으로 정렬하여 총 길이를 측정하였고 다시 쿠키를 90℃로 회전시킨 후 동일한 방법으로 총 길이를 측정한 후 쿠키 1개에 대한 평균 직경을 구하였다. 쿠키의 두께는 6개를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하였으며 쿠키의 쌓은 순서를 바꾼 후 높이를 측정하였다. 팽창율은 쿠키의 굽기 전과 구운 후, 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였다.

$$\text{Spread factor} = \frac{\text{쿠키 한 개에 대한 평균 넓이(mm)}}{\text{쿠키 6개에 대한 평균 두께(mm)}} \times 100$$

$$\text{Loss rate} = \frac{\text{굽기 전 후의 한 개의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전 반죽 한 개의 중량(g)}} \times 100$$

$$\text{Leavening rate} = \frac{\text{굽기 전 후의 실험군 쿠키의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전 후의 대조군 제품의 중량 차(g)}} \times 100$$

6. 쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도 측정은 분광색차계(Color JC801, Color Techno System Co., Japan)를 사용하여 L(lightness, 명도), a(redness, 적색도), b(yellowness, 황색도)값을 3회 반복 측정 후 그 평균값을 나타냈다. 이 때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L값 99.29, a값 2.48, b값 -8.30이었다.

7. 쿠키의 조직감 측정

제조한 쿠키의 조직감(texture)은 Rheometer(Sun Compact-100, Sun scientiedic, Japan)를 이용하여 mastication test (mode21)로 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 파쇄성(brittleness)을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타냈다. 측정조건은 끝이 뾰족한 pluger diameter ϕ 5.0 mm(NO. 4), 진입 거리(진입 깊이 : 2.0 mm) 22.2%, load cell 10 kg, table speed 60 mm/min, sample 조건은 20.0 × 50.0 × 0.9 mm로 측정하였다.

8. 관능검사

쿠키의 관능검사는 대구가톨릭대학교 식품가공학과 대학원생을 10명을 선정하여 실험의 목적과 취지를 설명하고 관능 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하여 훈련한 후 일정한 크기(3.0 × 5.0 × 0.7cm)의 쿠키를 똑같은 접시에 담아 제공하였다. 모든 시료들은 난수표에 의해 2자리 숫자로 매겨졌으며 쿠키의 품질특성에 대해 특성강도와 기호도를 7점 척도법에 의해 측정했으며 각 특성 평가 시 1점(bad or slight)으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고 7점(good or much)으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타냈으며 기호도 검사 시 기호도가 높을수록 높은 점수를 주었다.

9. 통계처리

쿠키의 관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple test)에 의해 유의성 검정을 하였으며 모든 통계자료는 통계 package SAS 6.12를 이용하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 반죽의 밀도와 pH

연잎 분말의 첨가량을 달리하여 첨가한 쿠키 반죽의 밀도와 pH를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 밀도는 반죽의 팽창정도를 나타내고 완성된 쿠키의 향과 색깔에 영향을 미칠 수 있다(Cho HS 등 2006). 밀도가 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소되는 반면, 높으며 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품성이 저하되어 흡수율, 굽는 온도와 시간, 반죽의 혼합 방법과 시간 등에 따라 달라진다(Koh WB와 Noh WS 1997). 연잎분말 첨가 쿠키의 밀도는 대조군이 1.23 g/mL였으며 연잎 쿠키는 1.19~1.25 g/mL의 범위로 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 1.25로 가장 높았으나 연잎 분말의 첨가 여부와 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없었다.

Table 2. Density and pH of cookie dough made with lotus leaf powder

Properties	Sample[1)]					F-value
	LC0	LC1	LC3	LC5	LC7	
Density (g/mL)	1.23± 0.03[a2)]	1.25± 0.00[a]	1.21± 0.06[a]	1.19± 0.06[a]	1.22± 0.05[a]	0.60
pH	6.60± 0.04[a]	6.43± 0.06[b]	6.47± 0.08[b]	6.29± 0.06[c]	6.12± 0.10[d]	20.34***

[1)] LC0 : control
LC1 : 1% lotus leaf powder added
LC3 : 3% lotus leaf powder added
LC5 : 5% lotus leaf powder added
LC7 : 7% lotus leaf powder added
[2)] Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test
*** $p < .001$

쿠키 반죽의 pH는 대조군(6.60)에 비해 연잎쿠키가 6.12~6.47로 낮아지는 경향을 보였으며 연잎 분말 첨가량이 증가될수록 pH 값이 낮게 나타나 $p < .001$에서 유의한차이가 있었다. Shin JH 등(2007)은 마늘즙을 첨가한 쿠키는 반죽의 냉장 휴지 동안 마늘즙의 유기산과 당의 변화로 반죽의 pH가 저하되어 대조군에 비해 pH가 낮아지는 경향을 보인다고 하였으며 Kim HY 등(2002)의 쌀가루 비율을 달리한 쿠키의 품질특성에 쌀가루의 함량이 많아질수록 밀도가 낮아진다는 결과와 같은 경향을 보였으며 연잎 분말이 반죽과 pH에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

2. 쿠키의 수분측정

쿠키의 수분함량은 대부분 10% 미만으로 변패가 적고 저장성이 좋다(Lee JY 등 2006). 연잎 분말을 첨가한 쿠키의 수분측정 결과는 Fig. 1과 같이 6.23~6.73% 범위로 대조군(6.23)에 비해 연잎분말 첨가 쿠키가 수분함량이 약간 높게 나타났으나 시료간의 유의한 차이는 보이지 않았다.

3. 쿠키의 퍼짐성, 손실율 및 팽창율 측정

연잎 분말을 첨가한 쿠키의 완성 후 직경과 쿠키의 높이의 비를 통하여 퍼짐성을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 퍼짐성은 반죽이 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시

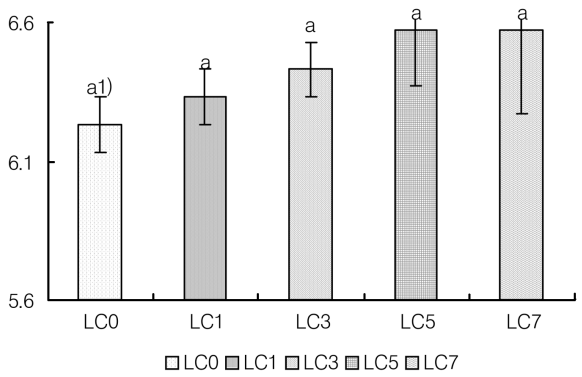

Fig. 1. Moisture contents of cookies made with lotus leaf powder.
LC0 : control
LC1 : 1% lotus leaf powder added
LC3 : 3% lotus leaf powder added
LC5 : 5% lotus leaf powder added
LC7 : 7% lotus leaf powder added
[1)] Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test

Table 3. Spread ratio, loss rate and leavening rate of cookies made with lotus leaf powder

Properties	Sample[1)]					F-value
	LC0	LC1	LC3	LC5	LC7	
Spread ratio(%)	13.53± 0.31[a2)]	12.64± 0.28[b]	12.71± 0.47[b]	11.88± 0.32[c]	11.79± 0.38[c]	12.14***
Loss rate(%)	10.73± 1.84[a]	8.53± 1.30[b]	7.04± 0.64[bc]	6.60± 0.06[bc]	6.08± 0.63[c]	8.99**
Leavening rate(%)	-	73.81± 2.06[ab]	71.07± 6.61[b]	73.81± 2.06[ab]	79.88± 6.69[a]	169.49***

[1)] LC0 : control
LC1 : 1% lotus leaf powder added
LC3 : 3% lotus leaf powder added
LC5 : 5% lotus leaf powder added
LC7 : 7% lotus leaf powder added
[2)] Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test
** $p < .01$, *** $p < .001$

작하여 반죽 내 단백질인 gluten의 유리 전이(glass transition)로 연속적 상태가 되어 반죽의 유동이 중단될 때까지 일어나는데 중력은 일정하므로 반죽 점성에 의해 조절된다. 어느 정도의 점성을 가짐으로써 가능한데 당의 용해성과 보습성이 매우 낮아서 반죽의 건조도가 매우 높아짐에 따라 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못할 때 퍼짐성이 작아지게 되고(Cho HS 등 2006) 구울 때 반죽 내 수분 함량이 많을수록 퍼짐성이 낮은 값을 보인다(Jeon ER 와 Park ID 2006).

연잎 쿠키의 퍼짐성은 연잎 분말 첨가량이 증가될수록 대조군(13.53)에 비해 감소되는 경향을 보였으며 Jeon ER 와 Park ID(2006)은 백련초 분말 첨가량이 많을수록 반죽에 수분 함량이 높아 대조군에 비해 퍼짐성이 작아졌으며 Park BH 등(2005)의 구기자 분말을 첨가한 쿠키는 구기자 분말의 첨가량이 증가될수록 퍼짐성이 더 적다는 결과가 보고되었다. 손실율은 대조군만이 10.73으로 연잎 쿠키에 비하여 유의적으로($p<.01$) 높게 나타났으며 팽창율은 71.07~79.88%로 각 시료간의 $p<.001$에서 유의한 차이를 보였다. Lee JY 등(2006)은 대나무 잎 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성에서 손실율은 대조군이 대나무 잎 분말 첨가 쿠키군에 비해 유의적으로 높게 나타나 본 실험과 비슷한 경향을 보였다.

4. 쿠키의 색도

연잎 분말의 첨가량을 달리한 쿠키의 색도를 측정한 결과는 Table 4와 같이 L(명도)값은 연잎 분말의 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 나타냈으며 연잎 분말 7% 첨가 쿠키가 42.62로 가장 낮은 값을 나타내어 쿠키의 명도에 영향을 끼치는 요인은 연잎 분말이었으며 이는 첨가하는 재료 자체의 색소에 의한 영향이 색도의 차이를 나타낸다는 연구와 같은 결과를 나타내었다(Lee SM 등 2006). 쿠키의 a(적색도)는 연잎분말 자체가 지니는 녹색에 기인하여 연잎분말의 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타내었다. b(황색도)는 적색도와 유사한 경향으로 대조군이 31.32로 가장 높게 나타났으며 각 시료간에 $p < .001$에서 유의하게 감소하는 경향을 보였다.

Shin GM 과 Roh SH(1999)는 가루 녹차를 첨가한 쿠키의 경우 대조군에 비해 명도와 적색도는 낮아지며 황색도는 큰 차이가 없었으며 Lee JY 등(2006)은 대나무 잎 분말의 첨가량이 증가할수록 명도, 적색도, 황색도 모두 감소하여 본 실험과 비슷한 경향을 보였다.

Table 4. Hunter's color parameters of cookies made with lotus leaf powder

Parameters	Sample1)					F-value
	LC0	LC1	LC3	LC5	LC7	
L	64.72± 0.01[a2)]	57.96± 0.01[b]	51.20± 0.04[c]	47.47± 0.05[d]	42.62± 0.08[e]	101115***
a	10.21± 0.06[a]	7.31± 0.09[b]	3.95± 0.22[c]	2.42± 0.33[d]	0.06± 0.24[e]	1074.53***
b	31.32± 0.11[a]	26.12± 0.12[b]	23.99± 0.07[c]	22.86± 0.09[d]	11.77± 0.13[e]	12861.6***

[1)] LC0 : control
LC1 : 1% lotus leaf powder added
LC3 : 3% lotus leaf powder added
LC5 : 5% lotus leaf powder added
LC7 : 7% lotus leaf powder added
[2)] Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test
*** $p < .001$

Table 5. Mechanical properties(texture) of cookies made with lotus leaf powder

Properties	Sample[1)]					F-value
	LC0	LC1	LC3	LC5	LC7	
Hardness(kg/cm^2)	209.37±80.30$^{b2)}$	350.43±46.72^{a}	418.67±35.52^{a}	419.70±14.88^{a}	439.70±55.33^{a}	10.20**
Cohesiveness(g)	23.67±9.82$^{b)}$	34.92±8.63^{ab}	39.36±3.61^{a}	40.40±3.53^{a}	47.08±1.68^{a}	5.65*
Springiness(%)	15.98±5.62^{c}	16.91±2.07^{c}	21.54±3.16^{bc}	23.51±0.59^{b}	29.85±2.88^{a}	8.60**
Chewiness(%)	187.83±80.04^{b}	274.61±22.96^{b}	254.24±35.66^{b}	283.69±84.32^{b}	534.83±23.94^{a}	16.64**
Brittleness(g)	2944.87±1677.40^{b}	4505.11±249.51^{ab}	4647.05±477.22^{ab}	4328.15±1141.14^{ab}	6563.95±1471.73^{a}	3.81**

[1)] LC0 : control
LC1 : 1% lotus leaf powder added LC3 : 3% lotus leaf powder added
LC5 : 5% lotus leaf powder added LC7 : 7% lotus leaf powder added
[2)] Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test
* $p < .05$, ** $p < .01$

5. 쿠키의 조직감

쿠키의 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는 경향을 가지는데(Lee JY 등 2006) 경도의 높고 낮음은 쿠키 속의 수분 존재와 관련이 있다는 보고가 있었다(Park BH 등 2005). Table 5는 연잎 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 조직감(texture)을 측정한 결과로 경도(hardness)는 대조군에 비해 연잎 분말 첨가 쿠키가 $p < .01$에서 유의하게 높게 나타났으나 연잎분말 1~7% 첨가 쿠키간의 유의한 차이가 없었다. Kim HY 과 Park JH(2006)은 인삼을 첨가한 호박쿠키의 특성에서 밀가루 첨가량을 대신한 인삼의 함량이 증가할수록 수분 함량이 감소되어 쿠키의 경도가 증가된 것으로 보고하였으며 Cho HS 등(2006)은 다시마 분말의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 경도가 대조군에 비해 높게 나타나 본 실험과 비슷한 경향을 나타냈다. Han JS(2004)은 감자껍질을 첨가한 쿠키의 경도는 감자껍질의 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났는데 이는 감자껍질을 갈아서 첨가함으로 반죽의 수분양이 증가한 결과라 하여 본 실험과 차이가 났다.

응집성(cohesiveness)은 연잎 분말을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였으며 대조군과 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 비슷한 경향을 보였으며 연잎 분말 3% 이상일 경우 쿠키간의 유의한 차이가 없었다.

탄력성(springiness)은 대조군(15.98)과 연잎 분말 1% 첨가 쿠키(16.91)가 비슷한 경향을 보였으며 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 씹힘성(chewiness)은 연잎분말 1~5% 첨가 쿠키는 대조군과 유의한 차이가 없었으며 7% 첨가 쿠키가 가장 높은 값을 나타냈다. 파쇄성(brittleness)은 씹힘성과 비슷하게 연잎 분말 첨가 1~5% 쿠키는 대조군과 유의한 차이가 없었으며 7% 첨가 쿠키는 크게 증가됨을 나타났다($p < .01$).

Table 6. Sensory properties intensity rating[1)] of cookies made with lotus leaf powder

Properties		Sample[2)]					F-value
		LC0	LC1	LC3	LC5	LC7	
Appearance	Color	1.93±0.96$^{e3)}$	3.07±0.80^{d}	4.20±0.68^{c}	5.47±0.52^{b}	6.60±0.51^{a}	101.55***
	Sleekness	4.13±1.51^{a}	4.27±1.16^{a}	4.00±1.31^{ab}	3.20±0.56^{cb}	2.73±1.10^{c}	4.86**
Flavor	Savory	4.87±1.13^{a}	4.73±0.70^{a}	4.13±1.13^{ab}	3.80±0.94^{b}	3.47±1.51^{b}	4.34**
	Oily	4.53±1.55^{a}	4.20±1.21^{ab}	3.47±1.12^{bc}	3.40±1.30^{ac}	3.07±1.44^{c}	3.13*
Aroma	Lotus	1.53±0.83^{e}	2.80±0.86^{d}	4.47±0.52^{c}	5.07±0.59^{b}	5.87±0.64^{a}	93.88***
Taste	Roasted nutty	4.93±0.80^{a}	4.93±0.80^{a}	4.27±1.16^{ab}	3.67±1.05^{bc}	3.00±1.07^{c}	10.77***
	Sweetness	4.87±1.51^{a}	4.47±1.30^{ab}	3.87±1.12^{bc}	3.47±0.83^{cd}	2.87±0.64^{d}	7.44***
	Doughness	4.53±1.46^{a}	3.73±1.53^{ab}	3.27±1.39^{b}	2.93±1.16^{cb}	2.13±0.83^{c}	7.11***
Texture	Tenderness	3.67±1.59^{a}	3.53±1.25^{a}	3.13±1.30^{a}	3.20±1.51^{a}	2.80±1.70^{a}	0.81
	Moistness	3.33±1.11^{a}	3.53±0.99^{a}	3.20±1.15^{a}	3.13±1.30^{a}	3.27±1.71^{a}	0.22
	Graininess	3.53±0.92^{d}	3.93±0.46^{d}	4.73±0.46^{c}	5.27±0.46^{b}	5.87±0.52^{a}	39.23***
	Crispness	4.93±1.43^{a}	4.93±0.80^{a}	4.40±1.06^{ab}	4.13±0.83^{ab}	3.80±1.42^{b}	2.84*

[1)] Sensory scores were assessed on 7 point scale where 1 = extremely bad or slight, 7 = extremely good or much
[2)] LC0 : control
LC1 : 1% lotus leaf powder added LC3 : 3% lotus leaf powder added
LC5 : 5% lotus leaf powder added LC7 : 7% lotus leaf powder added
[3)] Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .01$

6. 쿠키의 관능검사

Table 6은 연잎 분말 첨가 쿠키의 관능적 특성에 대한 강도 평가 결과이다. 외관(appearance)에서 색(color)은 $p < .001$에서 유의한 차이를 보여 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 진하게 나타나 쿠키 색깔간의 뚜렷한 차이를 보였다. 매끄러운 정도(sleekness)는 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 4.27로 가장 높게 나타났으며 대조군, 3%, 5%, 7% 첨가 순으로 나타났다. 향미(flavor)에서 구수한(savory) 향미는 연잎 분말 1～3% 첨가 쿠키가 4.73, 4.13으로 대조군(4.87)과 유의한 차이 없이 높게 나타났으며 느끼한(oily) 향미는 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 연잎 냄새(Lotus aroma)는 연잎 분말 7% 첨가 쿠키가 5.87로 가장 높았으며 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 높게 평가되었다. 맛(taste)에서 고소한 맛(roasted nutty)은 대조군과 연잎 분말 1%첨가 쿠키가 4.93으로 가장 높게 나타났으며 연잎 분말 3% 첨가가 4.27로 높게 나타났다. 단맛(sweetness)은 대조군과 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 유의차 없이 높게 나타났으며 밀가루 맛(doughness)은 대조군이 4.53으로 가장 높게 나타났으며 연잎 분말 첨가 쿠키는 비교적 낮게 평가되었다. 연잎 분말을 첨가한 쿠키의 질감(texture)에서 부드러운 정도(tenderness)와 촉촉한 정도(moistness)는 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 낮은 값으로 평가되었으나 각 시료간의 유의한 차이는 없었다. 깔깔한 정도(graininess)는 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으며 바삭거리는 정도(crispness)는 대조군과 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 4.90으로 가장 높게 평가되었으며 연잎 분말 3%가 4.40으로 다음으로 높게 나타났다.

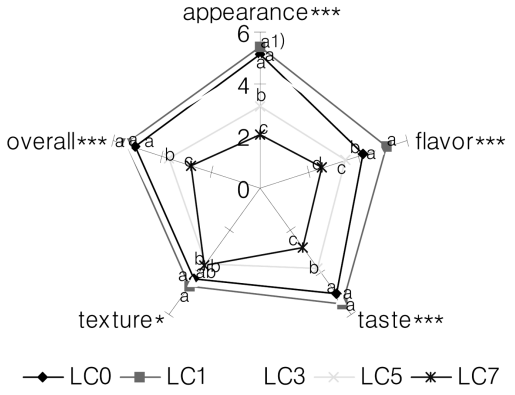

Fig. 2. QDA profiles of acceptability of cookies made with lotus leaf powder.
LC0 : control
LC1 : 1% lotus leaf powder added
LC3 : 3% lotus leaf powder added
LC5 : 5% lotus leaf powder added
LC7 : 7% lotus leaf powder added
[1)] Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test
* $p < .05$, *** $p < .01$

Fig. 2는 연잎 분말 첨가 쿠키의 기호도를 QDA file로 나타낸 것으로 외관의 기호도(appearance acceptability)에서 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 5.40으로 가장 높게 나타났으며 그 다음 대조군(5.13), 연잎 분말 3% 첨가(4.87), 연잎 분말 5% 첨가(3.13), 연잎 분말 7% 첨가(2.03) 순으로 나타났다. 향미의 기호도(flavor acceptability)에서는 연잎 분말 1%～3% 첨가 쿠키가 대조군(4.20)에 비해 5.13, 4.87로 높게 평가되었으며 맛의 기호도(taste acceptability)에서도 연잎 분말 1% 첨가 쿠키와 3% 첨가 쿠키가 5.47, 5.33으로 좋게 평가되었다. 질감의 기호도(texture acceptability)는 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 4.6으로 가장 높게 나타났으며 연잎분말 3% 첨가 쿠키, 대조군, 5% 첨가 쿠키, 7% 첨가 쿠키 순으로 나타났다. 연잎 분말 첨가 쿠키의 전반적인 기호도(overall)에서 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 5.47, 연잎 분말 3% 첨가 쿠키가 5.46으로 가장 높게 나타나 연잎 분말을 첨가하여 쿠키를 제조하였을 경우 적정 첨가 농도는 1～3%의 범위인 것으로 판단된다.

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구는 여러 가지 기능적인 특성을 가진 연잎분말을 첨가한 쿠키를 제조하기 위해 밀가루의 1%, 3%, 5%, 7%를 연잎분말로 대체한 후에 쿠키의 물리적, 관능적 특성을 평가하여 기능성 식품으로서 이용가능성과 적정농도를 살펴보고자 하였다.

연잎분말 첨가 쿠키의 pH는 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의하게($p < .001$) 감소하는 경향을 보였으며 밀도는 1.19～1.25 g/mL의 범위로 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 가장 높았으나 각 시료간의 유의한 차이가 없었다. 퍼짐성은 대조군과 연잎 분말 첨가 1%～3%가 연잎 분말 5～7%보다 유의하게 높았으며 손실율은 대조군이 연잎 분말 첨가 쿠키보다 유의적으로 높았다. 연잎 분말 첨가 쿠키의 색도는 L(명도)값은 연잎 분말 첨가량에 따라 $p < .001$에서 유의하게 감소하였으며 a(적색도)는 대조군에 비해 연잎 분말 첨가 쿠키들이 낮은 값을 나타냈으며 황색도인 b값은 대조군이 가장 높은 값을 나타내 연잎 분말 첨가량에 따라 유의적으로 낮아졌다($p < .001$). 조직감에서 경도는 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 단단했으며 탄력성과 응집성은 대조군과 연잎분말 1% 첨가 쿠키가 유의한 차이 없이 비슷한 경향을 나타냈으며 씹힘성과 파쇄성은 대조군에 비해 연잎 분말 첨가 쿠키가 높게 나타났으나 연잎 분말 1～5% 첨가 쿠키간의 유의한 차이가 없었으며 7% 첨가 쿠키가 가장 높게 나타났다. 관능검사에서 전반적인 기호도는 연잎 분말 1% 첨가 쿠키가 가장 높은 점수로 평가되었으며 향미에서는 대조군보다 연잎 분말 1%～3% 첨가 쿠키가 높게 나타났으며 맛, 질감, 종합적인 평가 모든 항목에서 높은 평가를 보였다. 본 연구

에서 연잎 분말을 첨가한 쿠키를 만들 경우 연잎 분말의 양은 밀가루의 1～3%를 첨가하는 것이 전반적인 기호도가 가장 높았다.

참고문헌

Baek WH. 2008. Physicochemical and Quality characteristics of noodles prepared with different concentrate of lotus leaf powder and extract. Master thesis. The Catholic University of Daegu pp 1-45

Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookoes made with *sea tangle* powder. Korean J Food Culture 21(5):541-549

Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Nobuyuki Kozukue, Lee KR. 2004. Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. Korean J Soc Food Cookery Sci 20(6):607-613

Han IH, Lee KA, Byoun KE. 2007. The Antioxidant activity of Koran cactus(*opuntia humifusa*) and the quality characteristic of cookies with cactus powder added. Korean J Food Cookery Sci 23(4):443-451

Jeon ER, Park ID. 2006. Effect of *Angelica plant* powder on the quality characteristics of batter cakes and cookies. Korean J food Cookery Sci 22(1):62-68

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 HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002. Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. Korean J Food Sci Technol 34(4):642-646

Kim HY, Park JH. 2006. Physicochemical and sensory characteristics of pumpkin cookies using ginseng powder. Korean J Food Cookery Sci 22(6):855-863

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 llotus roots and leaves on insulin action and secretion in vitro. Korean J Food Sci Technol 38(1): 114-120

Ko YJ, Joo NM. 2005. Quality characteristics and optimization of iced cookie with addition of jinuni bean(*Rhynchosia volubilis*). Korean J Food Cookery Sci 21(4): 514-527

Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. J East Asian Dietary Life 7(2):159-165

Kwak DY, Kim JH, Kim JK, Shin SR, Moon KD. 2002. Effects of hot water extract from roasted safflower(*Carthamus tinctorius* L.)seed on quality of cookies. Korean J Food Preservation 9(3):304-308

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 JA, Park GS, An SH. 2002. Comparative of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(2): 238-246

Lee JS, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with black rice flour. Korean J Food Cookery Sci 22(2):193-203

Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Chin JH. 2006. Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. Korean J Food & Nutr 19(1):1-7

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. Antioxidant effect of the fraction extract from a lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf. J Korean Soc Food Sci Nutr 35(2):219-223

Lee MH, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with brown rice flour. Korean J Food Culture 21(6):685-694

Lee SM, Jung HA, Joo NM. 2006. Optimization of iced cookie with the addition fried red ginseng powder. Korean J Food & Nutr 19(4):448-459

Lee SM, Ko YJ, Jung HA, Paik JE, Joo NM. 2005. Optimization of iced cookie with the addition of dried sweet pumpkin powder. Korean J Food Culture 20(5):516-524

Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. Korean J Food Cookery Sci 21(1):94-102

Shin GM, Roh SH. 1999. A study on the texture of cookie depending the quality of green tea. Culinary Research 5(2):133-146

Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. Korean J Food Cookery Sci 23(5):609-614

Shin MK, Han SH. 2006. Effect of lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf powder on lipid concentrations in rats fed high fat diet rats. Korean J Food Culture 21(2):202-208

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

2008년 2월 13일 접수; 2008년 5월 30일 심사(수정); 2008년 5월 30일 채택