

## 구기자를 첨가한 쿠키의 품질특성과 항산화효과

박복희\* · 조희숙 · 박선영  
목포대학교 생활과학부 식품영양학전공

### A Study on the Antioxidative Effect and Quality Characteristics of Cookies Made with *Lycii fructus* Powder

Bock-Hee Park\*, Hee-Sook Cho, Sun-Young Park  
Major in Food and Nutrition, Division of Human Ecology, Mokpo National University

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder(LFP). The cookies were stored at 50 °C for 40 days. The LFP additive increased the moisture, ash, crude protein and volume of the cookies. When LFP was added at 5% into the cookies, the spread ratio was higher than for the control, the 10% and the 20% LFP cookies. As more LFP was added, the L-value decreased, and the a--values and b-values increased for the color values. For the textural characteristics, springiness and cohesiveness of the control cookies were the highest among the samples, the other side, brittleness and gumminess were higher in cookies made with LFP than in the control cookies. Overall, the cookies made with 5% LFP were preferred more than the other cookies, as tested for sensory evaluation. The cookies made with LFP contained mostly palmitic acid (C16:0) followed by oleic acid (C18:1) and stearic acid (C18:0). The acid value, peroxide value, and thiobarbituric acid value were lower in cookies made with 5% and 10% LFP than in those cookies made with 20% LFP and the control cookies.

Key words : *Lycii fructus* powder (LFP), cookie, antioxidative effect, quality characteristics, color values, sensory evaluation

#### 1. 서 론

최근에 우리나라는 식생활의 서구화로 인하여 육류를 비롯한 인스턴트 식품과 패스트푸드의 소비증가로 지방질 식품의 섭취가 급증하고 있다. 이들 지방질을 함유한 식품은 가공, 저장 중 지방질의 산패에 의한 품질저하가 일어나 불쾌한 맛이나 냄새를 갖게 되며, 산화 생성물에 의해 DNA가 손상되거나 체내의 효소를 불활성화시켜 대사 이상을 유발 또는 노화를 촉진시킨다(Choi HS 1994). 지질의 산화억제 방법으로는 산화방지제의 첨가로 BHT, BHA, TBHQ 등이 있으며 항산화 효과는 뛰어나지만 변이 원성 및 발암성 등이 문제시되어 소비자들의 거부 반응으로 인해 그 사용이 감소되고 있는 추세이다.

따라서 항산화능이 높고 안전성이 확보된 천연 항산화제에 대한 많은 연구가 필요하나 천연 항산화제의 개발과 산업화의 어려움으로 식품업계에서는 합성 항산화제를 주로 사용하고 있다.

구기자나무(*Lycium chinensis* Miller)는 가지과(Solanaceae)에 속하는 낙엽송 소관목으로 아시아지방이 원산지이고 우리나라의 전 지역에 재배가 가능하며(육창수 1982), 우리나라에서는 충청남도 청양군과 전라남도 진도군이 주 생산지이다. 한방에서는 구기자나무의 뿌리를 지골피, 잎은 구기엽, 어린순은 천정초, 그 열매를 구기자(*Lycii fructus*)라 하며 과실의 모양은 달걀형이나 긴 타원형으로 크기가 1.5~2.5 cm 정도이고 8월경부터 수확된다. 동의보감에서 구기자는 자양, 강장, 보혈, 지갈, 보경기 등에 효능이 있는 것으로 기술되어 있으며, 본초강목에는 구기자를 복용하면 근골을 단단하게 하며 몸이 가벼워져 늙지 않고 더위와 추위를 타지 않으며 독성이 없고 염증, 갈증을 수반하는 당뇨병이나 신경이 마비되는 질병에 좋다고 기록되어 있다(Han BH et

Corresponding author: Bock-Hee Park, Mokpo National University, Muan, Chonnam 534-729, Korea  
Tel : 061-450-2522  
Fax : 061-450-2529  
E-mail : bhpark@mokpo.ac.kr

al 1985, 김근수 1989).

구기자에는 과당과 소량의 단백질, 지방, 섬유소, 탄닌 성분이 함유되어 있으며(Lee SD 1995, Lee MY & Sheo 1986, Oh et al 1990) 무기질과 비타민도 골고루 함유되어 있는데(Akiyoshi et al 1982, Atiyoshi et al 1984, 장학길 1993, Nimba T 1980) 특히 비타민 A의 함량은 48,800 IU/100 g으로서 매우 높은 수준으로 알려져 있다(장학길 1993). 또한 betaine, rutin 등의 기능성 성분이 다량 함유되어 있어 항암효과, 면역증진 효과, 간 기능 개선, 혈중 콜레스테롤 저하에 효과를 보인다고 알려져 있다(농촌진흥청 2001). Oh BY & Park (1998)은 호박즙 제조 시 구기자를 첨가한 호박즙이 대조군 호박즙보다 항산화 효과가 있음을 밝힌 바 있고, 그 외 진도 구기자의 성분분석(정지훈 1991), 산수유와 구기자를 이용한 국산 전통차의 개발(Joo HK 1988), 구기자술의 저장에 따른 성분변화(Choi SH et al 1996), 구기자 분말을 첨가한 생면의 품질특성(Lim YS et al 2003), 구기자를 첨가한 고추장의 숙성 중 이화학적 특성(Kim DH et al 2003), 구기자가 나박김치 발효 숙성에 미치는 영향 (Chung KJ et al 2003), 구기자가루 첨가량에 따른 인절미의 품질특성(Lee HG et al 2004) 등 다양한 구기자 가공제품 개발이 활발하게 이루어지고 있다.

제과류 중 쿠키는 건과자에 속하고 미생물적인 변패가 적어 저장성이 우수하며, 감미가 높고 맛이 우수하여 현대인, 특히 어린이, 젊은 여성, 노인 등의 주된 간식으로 애용되고 있다. 한편, 요즈음 건강식품 및 성인병 예방 식품에 대한 관심이 높아지면서 기능성 물질을 첨가한 다양한 쿠키에 관한 연구들이 보고(Kim HY et al 2002, Lee JA et al 2002, Kim HY et al 2002, Shin IY et al 1999, Han JS et al 2004)되고 있으나 아직 구기자를 이용한 쿠키의

연구 보고는 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 버터쿠키 제조에 구기자가 갖고 있는 약리 작용과 항산화성 및 천연색소를 활용하고자 구기자 분말의 함량을 달리하여 쿠키를 제조한 후 구기자 첨가 쿠키의 저장 과정 중 이화학적 특성과 항산화 효과를 확인하여 기능성 식품 개발과 구기자 이용의 효율성 증대를 모색하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료 및 제조방법

#### 1) 실험재료

사용한 재료는 밀가루는 CJ주식회사(서울시 구로구)에서 2002년에 생산된 박력 1등급, 버터는 서울우유(경기도 용인시), 설탕은 (주)삼양사(울산시 남구), 베이킹파우더는 (주)삼진식품, 달걀은 (주)풀무원(강원도 춘천시)이었으며, 구기자는 2002년 8월 초순 전남 진도군에서 생산된 건조품을 구입하여 시료로 사용하였다.

#### 2) 쿠키의 재료 배합비

본 실험에서 쿠키 재료 배합비는 Table 1과 같다. 밀가루 300 g, 버터 200 g, 설탕 200 g, 달걀 1개, 베이킹파우더 8 g을 배합하여 대조군을 제조하였고, 실험군은 대조군의 재료에서 밀가루를 제외한 나머지 재료의 조건은 모두 고정한 후 구기자의 첨가량만 달리하여 배합하였다.

#### 3) 쿠키의 제조방법

구기자를 첨가한 쿠키의 반죽제조방법은 생산 과정에서 가장 보편적으로 사용하는 크림법(creaming method)을 사용하였다. 버터를 볼에 넣고 부드럽게 한 후 설탕을 넣어 어느 정도 녹으면 달걀을 조금

Table 1. Formula for cookies made with *Lycii fructus* powder(%)

Ingredients	Samples <sup>1)</sup>			
	Control	L-5%	L-10%	L-20%
Flour (g)	300(100%)	285(95%)	270(90%)	240(80%)
<i>Lycii fructus</i> powder (g)	0( 0%)	15( 5%)	30(10%)	60(20%)
Sugar (g)	200(66.7%)	200(66.7%)	200(66.7%)	200(66.7%)
Butter (g)	200(66.7%)	200(66.7%)	200(66.7%)	200(66.7%)
Egg(no.)	1( 0.3%)	1( 0.3%)	1( 0.3%)	1( 0.3%)
Baking powder (g)	8( 2.7%)	8( 2.7%)	8( 2.7%)	8( 2.7%)

<sup>1)</sup>Control : no *Lycii fructus* powder

L- 5% : 5% *Lycii fructus* powder added

L-10% : 10% *Lycii fructus* powder added

L-20% : 20% *Lycii fructus* powder added

( ) : Baker's percent

색 혼합하여 부드러운 크림으로 만들고, 여기에 팽창제를 넣어 혼합한 후 크림을 완성하였다. 완성된 크림에 밀가루와 구기자 분말을 넣어 반죽을 하고, 완성된 반죽을 냉장고에서 1시간 숙성시킨 후 적당한 량을 밀판에 얹은 후 밀대를 사용하여 1 cm 두께로 균일하게 폈다. 이것을 가로 2 cm, 세로 5 cm로 잘라 일정형태의 모양을 만든 후 윗불 220℃, 밑불 160℃로 온도가 고정된 오븐(Dae Yung Bakery, Machinery Co.)에 성형된 반죽이 올려진 철판을 넣고 10분간 구운 후 실온에서 1시간 냉각한 후 실험에 사용하였다. 저장기간 중 쿠키는 포장(polyethylene film, 1.5 cm 두께)하여 플라스틱용기에 담아 50℃ 항온기에서 저장하면서 실험에 사용하였다.

## 2. 구기자 쿠키의 일반성분 분석

일반 성분은 AOAC법(1980)에 준하여 수분은 105℃ 건조법, 회분은 건식회화법, 조단백질은 KELTEC AUTO(Foss, 2200 Keltec)를 사용하여 Micro-Kjeldahl 법으로 분석하였다.

## 3. 구기자 쿠키의 부피측정

쿠키의 부피측정은 종자치환법으로 각 시료의 부피를 5회 반복 측정 후 대조군을 기준으로 각 시료의 부피를 비율로 계산하였다.

## 4. 구기자 쿠키의 퍼짐성 측정

쿠키의 퍼짐성(spread ratio)은 넓이에 대한 두께의 비로 나타낸 것으로 AACC Method 10-52의 방법을 사용하여 5회 반복 측정 후 평균값을 이용하였다.

$$\text{퍼짐성(spread ratio)} = \frac{\text{cookie 1개에 대한 평균 넓이(cm}^2\text{/개)}}{\text{cookie 1개에 대한 평균 두께(cm/개)}}$$

## 5. 구기자 쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도 측정은 색차계(Chromater CR-200, Minolta, Japan)로 측정하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)값을 5회 반복 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다.

## 6. 구기자 쿠키의 조직감 측정

제조한 쿠키의 조직감은 Rheometer(Sun compact 100, Sun scientific, Japan)를 이용하여 경도(hardness),

탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 파쇄성(brittleness), 점착성(gumminess)을 5회 반복 측정하여 평균값을 이용하였고, Rheometer의 측정조건은 Table 2와 같다.

## 7. 구기자 쿠키의 관능검사

관능검사의 경험이 있는 목포대학교 식품영양학 전공 재학생을 선정하여 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련 한 후 패널들이 공복을 느끼는 정오시간을 피해 오전 10시부터 11시까지 관능검사를 실시하였다. 이렇게 훈련된 학부생 10명을 선정하여 제조한 쿠키를 일정한 크기(2×5×1 cm)로 제공하였다. 이때 모든 시료들은 난수표에 의해 3자리 숫자로 매겨졌다. 평가내용은 쿠키의 품질특성에 영향을 미치는 색(color), 맛(taste), 향기(flavor), 질감(texture), 종합적 평가(overall acceptability)를 7단계로 평가하여 7점 채점법으로 기호도 검사법을 실시하였다. 평가방법은 관능검사 항목에 대해(대단히 나쁘다: 1점, 매우 나쁘다: 2점, 조금 나쁘다: 3점, 보통이다: 4점, 조금 좋다: 5점, 매우 좋다: 6점, 대단히 좋다: 7점) 평가하여 숫자가 클수록 선호도가 높은 것으로 나타내었다. 관능검사 결과 시료간의 유의성 검증은 SPSS 통계 package(Mahony MD 1986)를 이용한 ANOVA test를 실시한 후 사후검증으로 Duncan's multiple range test(Duncan DB 1955)를 실시하였다.

## 8. 구기자 쿠키의 지방산 분석

50℃ 항온기에서 저장한 구기자 쿠키를 Bligh와 Dyer법(Bligh EG & Dyer 1959)에 준하여 지질을 추출하였고 AOCs법(1973)에 따라 지방산을 유도체화하여 gas chromatography로 분석하였다. 즉, 시료 10 g에 50 ml의 methanol과 25 ml의 chloroform을 함께 넣어 2분 동안 균질화 시키고 다시 25 ml의 chloroform을 넣어 30초 동안 균질화 시켰다. 여기에 증류수 25 ml를 첨가하여 30초 동안 균질화한 후 여과하여, 이 여과액을 분액깔대기로 옮겨 방치한 후 아래층의 chloroform층을 받아 농축시키고, 100 mg을 칭량하

Table 2. Measurement conditions of Rheometer

Sample height	15.00 mm
Sample width	50.00 mm
Sample depth	50.00 mm
Plunger diameter	5.00 mm
Load cell	10.00 kg
Table speed	60 mm/min

여 0.5 N NaOH-methanol 5 ml를 넣고 20분 동안 검화시킨 후 BF<sub>3</sub>-methanol 5 ml로 5분 동안 methylation 시키고 *n*-heptan 5 ml를 넣어 추출하여 GC의 분석 시료로 사용하였다. 이때 지방산의 분석조건은 Table 3과 같았다.

**9. 저장기간에 따른 구기자 쿠키의 유지 추출과 항산화 효과 측정**

50 °C 항온기에서 40일간 저장한 쿠키를 Folch법 (Folch JM et al 1957)에 의하여 유지를 추출하였다. 즉, 쿠키 100 g에 chloroform : methanol (2:1) 혼합 용액 250 ml을 넣고 homogenizer로 마쇄한 후 여과하였다. 여과액과 잔사를 분리하고 잔사에 다시 250 ml의 용매를 가하여 추출하였다. 이와 같은 조작을 3회 반복하여 얻은 여과액을 모두 합하여 분액 깔대기에 넣고 1/4가량의 증류수를 가하여 격렬히 흔들여 혼합하고 냉장온도에서 하룻밤 방치한 후 chloroform 층을 분리하여 sodium sulfate anhydrous로 탈수시킨 후 여과하였다. 여과액은 rotary vacuum evaporator로 40 °C에서 감압 농축한 후 잔류하는 용매는 질소가스로 완전히 휘발시켜 총지질을 얻었다. 시료유의 산가(acid value, AV)는 표준유지시험분석법(1994)에 의해 측정하였고, 과산화물가(peroxide value, POV)는 AOCS Official Method 8-53(AOAC 1990)으로 측정하였으며 meq/kg oil로 표시하였다. TBA가(thiobarbituric acid value, TBA)는 Tarladgis (Tarladgis BG et al 1960) 등의 수증기 증류법에 따라 마쇄한 시료 2 g을 100 ml로 정용한 후, 20 ml를 취하여 Kjeldahl flask에 넣고 50% 염산용액 0.5 ml를 가하여 수증기 증류시켜 50 ml를 얻은 증류액 중 5 ml에 TBA시약(0.02 M 2-thiobarbituric acid in 90% glacial acetic acid) 5 ml를 마개있는 시험관에 넣어 잘 혼합한 후 끓는 수욕 중에서 30분간 가열하였다. 이를 실온에서 20분간 냉각시킨 후 분광광도계(UV-1601, Shimadzu, Japan)를 사용하여 530 nm

**Table 3. Operating condition for fatty acid analysis by gas chromatography**

Instrument	Varian mode 3400
Column	DB wax(30 m×0.32 mm I.D. 0.25 μm)
Detector	Flame ionization detector
Column temperature	165°C(1 min)-2°C/min-200°C(1.5 min)
Detector temperature	240°C
Injection temperature	210°C
Carrier gas	N <sub>2</sub>
Injection volume	1 μl
Spill ratio	50 : 1
Flow rate	20 μl/min

에서 흡광도를 측정하였다.

**III. 결과 및 고찰**

**1. 구기자 쿠키의 일반성분**

구기자 쿠키의 일반성분 분석 결과는 Table 4와 같다. 수분함량 측정 결과는 대조군의 수분함량은 4.3%였으며, 구기자 5% 및 10% 첨가 쿠키는 5.1%, 그리고 20%첨가 쿠키는 6.6%로 가장 높았다. 회분과 조단백질의 경우 대조군에 비해 구기자 분말 첨가량이 많을수록 높게 나타났다.

**2. 구기자 쿠키의 퍼짐성 및 부피**

퍼짐성은 반죽이 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작하여 반죽 내 단백질인 gluten의 유리 전이(glass transition)로 연속적 상태가 되어 반죽의 유동이 중단될 때까지 일어나는데 중력은 일정하므로 반죽 점성에 의해 조절된다. 따라서 당이 반죽 내 물에 용해되어 어느 정도의 점성을 가짐으로써 가능한데, 당의 용해성과 보습성이 매우 낮아서 반죽의 건조도가 매우 높아짐에 따라 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못할 때 퍼짐성이 작아지게 된다(Doescher LC & Hosenev 1985, Curley LP & Hosenev 1984, Miller RA et al 1997). 구기자 쿠키의 퍼짐성은 Table 5와 같이 구기자 분말 첨가량이 많을수록 적은 것으로 나타났다. 구기자 5% 첨가쿠키가 퍼짐성이 10.70으로 가장 컸고, 10% 첨가 8.23,

**Table 4. The proximate composition of cookies**

Parameter	Samples <sup>1)</sup>			
	Control	L-5%	L-10%	L-20%
Moisture(%)	4.30	5.13	5.16	6.58
Ash(%)	0.93	1.06	1.05	1.33
Crude protein(%)	8.84	9.80	10.25	10.42

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

**Table 5. Spread ratio and volume of cookies made with Lycii fructus powder**

	Samples <sup>1)</sup>			
	Control	L-5%	L-10%	L-20%
W <sup>2)</sup>	7.2 ±0.04	7.17±0.04	6.83±0.12	6.73±0.08
T	0.76±0.06	0.67±0.05	0.83±0.11	0.82±0.14
S·R	9.47±0.01 <sup>c)</sup>	10.70±0.05 <sup>a)</sup>	8.23±0.06 <sup>d)</sup>	8.21±0.05 <sup>d)</sup>
Volume(cm <sup>3</sup> )	18.30	19.40	19.60	22.30

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>2)</sup>W : Widthness of cookies

T : Thickness of cookies

S·R : Spread ratio of cookies

<sup>3)a ~ c</sup> : Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

20% 첨가는 8.21로 나타나 이들은 대조군보다 더 적게 나타났다. 이는 수분함량이 많은 쿠키가 수분함량이 적은 쿠키보다 퍼짐성이 적게 나타나 구울 때 반죽 내 수분함량이 많을수록 퍼짐성이 작아진다는 연구결과(Doescher LC & Hosenev 1985)와 유사하였다. 쿠키의 부피는 대조군 18.3 cm<sup>3</sup>, 구기자 5% 첨가 19.4 cm<sup>3</sup>, 10% 첨가 19.6 cm<sup>3</sup>, 20% 첨가는 22.3 cm<sup>3</sup>로 나타나 대조군에 비해 구기자 분말을 첨가한 쿠키의 부피가 더 많이 증가되는 것으로 나타났다. Lee JA et al (2002)의 보리와 귀리첨가 쿠키의 연구에서도 대조군보다 구기자를 첨가한 쿠키의 부피가 더 많이 증가되었다고 보고되어 본 결과와 비슷한 경향을 나타내었다.

### 3. 구기자 쿠키의 색도

Table 6과 같이 쿠키의 색은 일정한 조건 하에서 주로 당에 의한 영향이 크고, 환원당에 의한 비효소적 갈변인 Maillard 반응, 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 가장 큰 영향을 받는다. 이 반응들은 매우 높은 온도가 필요하므로 오븐 내에서 표면색만 크게 변하게 된다. 밝기(L)값은 구기자 분말 첨가량이 많을수록 낮아지는 경향을 보였으나 구기자 10% 첨가 쿠키와 구기자 20% 첨가 쿠키는 대조군보다 낮았다. 적색도(a)값과 황색도(b)값은 높게 나타났고, 대조군은 가장 낮았다. 이로써 관능평가의 색에서 가장 높은 점수를 보인 5% 첨가 쿠키는 밝기(L)값이 영향을 주는 것으로 보여졌다.

Table 6. Color parameters of cookies made with *Lycii fructus* powder

Samples <sup>1)</sup>	Color values		
	L	a	b
Control	64.77±1.01	4.12± 1.01	32.33±1.02
L-5%	66.90±0.21	6.87± 1.21	45.20±1.02
L-10%	58.68±1.02	9.65± 0.55	46.41±0.25
L-20%	57.45±0.45	10.8 ±20.63	49.08±0.01

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

Table 7. Sensory properties of cookies made with *Lycii fructus* powder

Samples <sup>1)</sup>	Sensory attributes				
	Color	Taste	Flavor	Texture	Overall acceptability
Control	2.73±1.09 <sup>c)</sup>	4.09±0.73 <sup>c)</sup>	3.18±1.14 <sup>c)</sup>	3.73±1.07 <sup>c)</sup>	3.36±0.86 <sup>c)</sup>
L- 5%	6.55±1.12 <sup>a)</sup>	6.18±1.22 <sup>a)</sup>	5.91±1.28 <sup>a)</sup>	5.46±1.13 <sup>a)</sup>	6.01±1.17 <sup>a)</sup>
L-10%	5.91±1.01 <sup>b)</sup>	5.73±1.09 <sup>b)</sup>	5.27±0.88 <sup>ab)</sup>	4.73±1.02 <sup>b)</sup>	5.36±0.65 <sup>b)</sup>
L-20%	2.36±1.34 <sup>bc)</sup>	2.18±1.08 <sup>d)</sup>	2.64±0.94 <sup>d)</sup>	3.09±1.33 <sup>cd)</sup>	2.27±0.97 <sup>d)</sup>

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

Means±S.D.(n=10). Values with same letter at the column are not significantly different(p<0.05)

### 4. 구기자 쿠키의 조직감

구기자 첨가 쿠키의 기계적 검사에 의한 texture의 변화를 살펴보면 Fig. 1~5와 같다. 경도(hardness)에 대한 측정결과는 쿠키 제조직후 대조군에 비하여 구기자 첨가량이 증가할수록 경도가 낮아졌다가 증가하는 경향을 보여 주었다. 저장 기간이 길어짐에 따라 경도가 약간 낮게 나타났다가 높아지는 변화를 보였는데 이것은 쿠키 제조 후 수분이 존재할 때에는 경도가 낮아지나 수분이 증발되면서 경도가 높아지는 현상으로 생각된다. Lee JA et al(2002)의 보리와 귀리 첨가 쿠키에서는 보리만 첨가한 쿠키가 가장 높게 나타났으며 귀리 첨가량이 많을수록 낮게 나타나 수분함량과 관계가 있는 것으로 생각된다. 쿠키의 탄력성(springiness)에 대한 측정결과를 살펴보면 탄력성은 대조군이 가장 높게 나타났고, 구기자 첨가량이 증가함에 따라 다소 낮아지는 경향을 보였다. 쿠키의 응집성(cohesiveness)의 측정결과는 대조군이 가장 높았으며, 전체적으로 비슷한 경향을 보였다. 쿠키의 파쇄성(brittleness)은 저장 기간이 증가할수록, 대조군보다 구기자 첨가 쿠키에서 약간 높게 나타났다. 특히 저장 4일째 급격하게 증가하였다가 저장 7일째 다시 감소하였는데, 이것은 파쇄성과 경도와의 texture인자로서의 관련성이 있는 것으로 생각된다. 쿠키의 점착성(gumminess)의 측정결과는 구기자 첨가 쿠키가 대조군보다 높게 나타났고, 저장초기에 증가하다가 감소하는 경향을 보였다.

### 5. 구기자 쿠키의 관능검사에 의한 기호도

Table 7은 구기자 분말을 첨가한 쿠키의 관능검사 결과이다. 쿠키의 색은 구기자 5% 첨가 쿠키가 6.55점으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 10%가 5.91점으로 나타난 반면, 20% 첨가군은 가장 낮은 점수를 보였다. 쿠키의 맛에 있어서도 5% 첨가군이 가장 높은 점수를 보였으며, 그 다음 순으로는 10%에서 5.73점을 나타냈고, 20% 첨가군은 대조군보다 더 낮아 2.18점으로 가장 낮은 점수를 보였다.

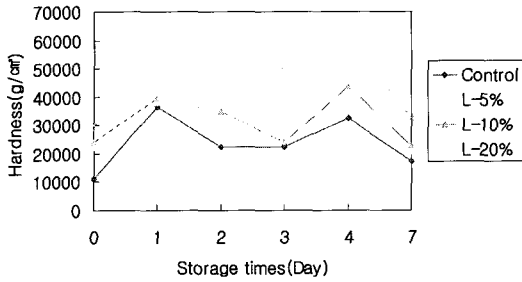


Fig 1. Hardness of cookies made with *Lycii fructus* powder during storage for 7 days

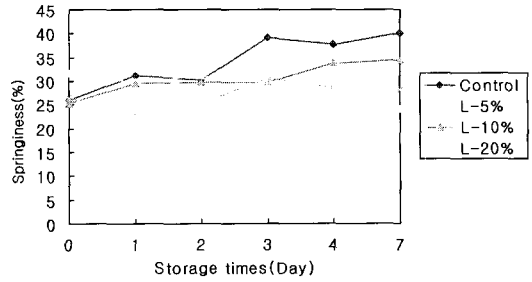


Fig 2. Springiness of cookies made with *Lycii fructus* powder during storage for 7 days

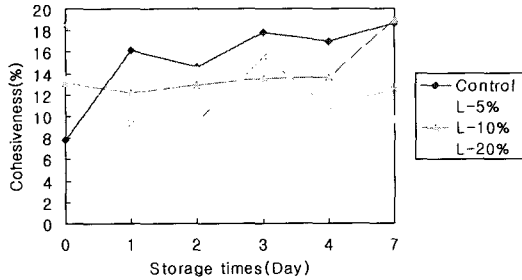


Fig 3. Cohesiveness of cookies made with *Lycii fructus* powder during storage for 7 days

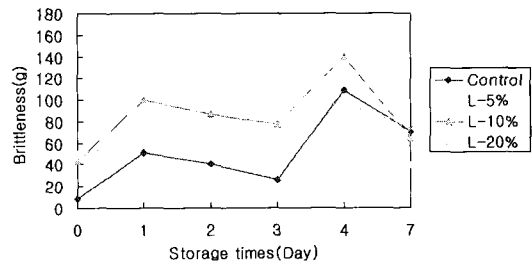


Fig 4. Brittleness of cookies made with *Lycii fructus* powder during storage for 7 days

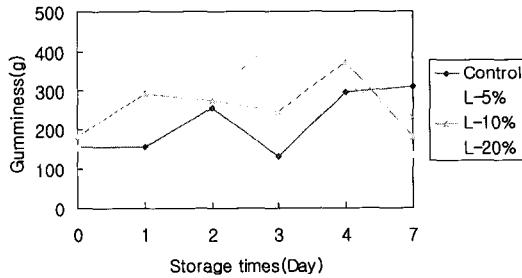


Fig 5. Gumminess of cookies made with *Lycii fructus* powder during storage for 7 days

풍미에 있어서도 5% 첨가 쿠키에서 가장 높은 점수를 나타냈고, 조직감은 5% 첨가 쿠키가 5.46점으로 높게 나타났으며, 전반적인 기호도는 5%, 10%, 대조군 및, 20% 순으로 5% 첨가 쿠키가 가장 높은 결과를 나타내어 유의적인 차이( $P < 0.05$ )가 있었다.

### 6. 구기자 쿠키의 지방산 조성의 변화

구기자 첨가 쿠키를 50 °C에서 저장하면서 지방산 함량의 변화를 살펴본 결과는 Table 8과 같다. 모든 시료에서 주요 지방산으로는 palmitic acid( $C_{16:0}$ )가 가장 많이 차지하였고, 그 다음으로 oleic acid( $C_{18:1}$ ), stearic acid( $C_{18:0}$ ) 순으로 많았으며, 산화안정

성에 크게 영향을 미치는 지방산으로 알려진 linolenic acid의 함량은 0.5%정도를 나타내었다. 저장기간이 지남에 따라 대조군에서는 포화지방산의 함량비가 저장초기 63.03~68.95%를 나타내어 60.33~64.19%와 58.85~64.27%를 나타낸 구기자 5% 첨가 쿠키와 구기자 10% 첨가 쿠키보다 다소 높게 나타났고, polyene는 12.77~13.29%와 11.37~11.23%를 보여준 구기자 5% 첨가와 구기자 10% 첨가 쿠키보다 낮은 7.27~6.55%를 나타내었다. Park BH et al (2001)은 녹차 수용성 추출물을 첨가하여 김부각의 지방산 조성을 살펴본 결과 녹차 추출물을 첨가한 것에서 지질의 산화가 억제되었음을 보고한 바 있는데, 본

**Table 8. Changes in fatty acid composition of cookies during the storage at 50 °C**

		Storage times(Day)				
		0	10	20	30	40
Saturated	Control <sup>1)</sup>	63.03	63.36	64.21	66.93	68.95
	L- 5%	60.33	61.36	62.11	64.03	64.19
	L-10%	58.85	58.95	61.59	62.62	64.27
	L-20%	59.88	61.00	61.03	63.36	65.93
Monoene	Control	29.80	29.50	27.58	26.52	24.50
	L- 5%	26.80	25.58	25.58	23.52	22.52
	L-10%	29.78	29.80	27.58	26.53	24.50
	L-20%	29.35	28.55	28.72	27.36	24.87
Polyene	Control	7.27	7.14	6.82	6.54	6.55
	L- 5%	12.77	13.06	12.11	12.45	13.29
	L-10%	11.37	11.25	10.83	10.85	11.23
	L-20%	10.77	10.45	10.25	9.28	9.20

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

연구에서도 구기자 가루가 지방의 산화 억제에 영향을 미치는 것으로 생각된다.

**7. 저장기간에 따른 구기자 쿠키의 항산화 효과**

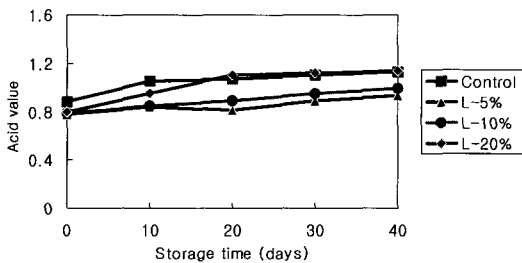
**1) 산가**

산가는 유지분자들의 가수분해에 의해서 형성된 유리지방산 함량의 척도이다. 유리지방산은 자동산화를 촉진하여 품질 저하를 일으키는 원인이 된다(Cho HS & Park 2000). 구기자 쿠키의 저장에 따른 지질의 산가는 Fig. 6과 같이 저장 0일에 0.78~0.88이었으며 저장기간이 경과함에 따라 모든 실험구에서 산가가 유의적으로 증가하였다. 구기자 첨가량에 따른 변화를 살펴보면 대조군보다 첨가군에서 훨씬 낮았으며, 특히 5%와 10% 첨가 쿠키에서 가장 낮게 나타나 지질의 산화 억제에 매우 효과적이었다. 한편 저장 20일 이후부터 20% 첨가가 대조군보다 높게 나타나 오히려 산화를 촉진하는 것으로 나타났다.

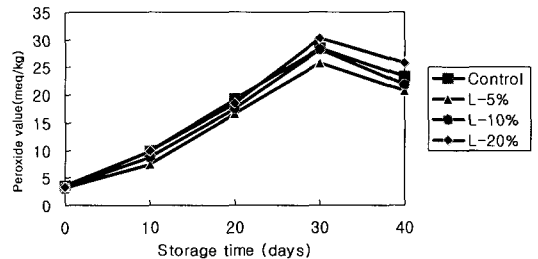
**2) 과산화물가**

구기자 첨가 쿠키의 저장 중 과산화물가는 Fig. 7

과 같이 저장 0일에 과산화물가는 3.2~3.6 meq/kg이었으나 저장기간이 경과함에 따라 모든 실험구의 과산화물가가 유의적으로 증가하였다. 과산화물가의 증가 경향은 저장 10일까지는 약간 증가하다가 30일까지 급격히 증가하였고, 그 후 감소하는 경향을 보였다. 실험구간에도 대조군은 지속적으로 증가하여, 저장 30일 경에는 30.37 meq/kg로 가장 높은 과산화물가를 나타내다가 그 후에는 감소하였다. 한편, 구기자 5%와 10% 첨가 쿠키는 대조군에 비해 상당히 안정한 효과를 보였지만, 20% 첨가 쿠키에서는 대조군보다 더 높은 과산화물가를 나타내어 오히려 산화를 촉진하는 것으로 나타났다. 또한 모든 시료에서 30일 이후부터는 감소하는 경향을 보였다. 이러한 과산화물가의 변화 양상은 지방의 산화로 인하여 생성된 과산화물이 2차 산화물로 분해되었기 때문이라는 Gustone FD & Norris(1983)의 보고와 같은 이유로 해석될 수 있을 것으로 보인다. 저장기간이 길어짐에 따라 과산화물가가 저하됨은 과산화물의 생성속도보다는 분해속도가 빨라진다는 사실에 기인하거나(Min BA & Lee 1985) 단백질과의 상호 작용에 기인할 수도 있는 것(Awad A et al



**Fig 6. Changes of acid value in lipid extracted from cookies during the storage at 50 °C**



**Fig 7. Changes of peroxide value in lipid extracted from cookies during the storage at 50 °C**

1968)으로 볼 수 있다.

### 3) TBA가

식품 중에 함유된 지방질 특히 불포화지방산은 산패가 진행됨에 따라 과산화물과 carbonyl 화합물을 생성하며, TBA는 이때 생성된 malonaldehyde와 2-thiobarbituric acid와의 적색복합체를 생성하는 적색반응으로 지방질의 산패도를 알아보는 방법이다 (Cho HS & Park 2000). 구기자 쿠키의 저장에 따른 TBA의 변화는 Fig. 8과 같이 모든 실험구에서 저장 전 기간을 통하여 증가하였다. 구기자 쿠키의 TBA가 전반적으로 대조군에 비해 낮은 값을 나타내 지방의 산화를 지연시켰음을 알 수 있었다. 구기자 첨가량에서는 5%와 10% 첨가 쿠키가 20% 첨가쿠키보다 낮은 TBA를 나타내어 산가와 유사한 결과를 보였으며, 대조군이 가장 높게 나타났다.

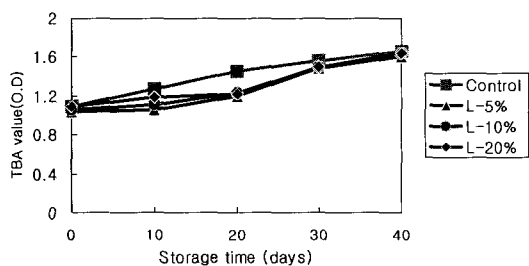


Fig 8. Changes of TBA value in lipid extracted from cookies during the storage at 50 °C

## IV. 요약 및 결론

구기자 첨가 쿠키의 저장 과정 중 이화학적 특성과 항산화 효과를 확인하여 기능성 식품 개발과 구기자 이용의 효율성 증대를 모색하고자 하였다. 구기자 첨가량이 증가할수록 수분, 회분 및 조단백질 모두 높게 나타났고, 대조군에 비해 구기자 첨가 쿠키의 부피가 더 많이 증가하였으며, 퍼짐성은 구기자 5% 첨가쿠키가 가장 컸다. 색도에서 구기자 첨가량이 많을수록 L값은 낮게, a값과 b값은 높게 나타났으며, texture의 변화를 살펴보면 경도, 파쇄성 및 점착성은 구기자 첨가군이 대조군보다 높게 나타났고, 탄력성과 응집성은 대조군이 첨가군보다 높았다. 관능검사의 경우 구기자 5% 첨가 쿠키가 가장 높았고, 주요 지방산으로는 palmitic acid(C<sub>16:0</sub>) oleic acid(C<sub>18:1</sub>), stearic acid(C<sub>18:0</sub>) 순으로 많았다. 저장 기간 중 대조군에서 polyene는 12.77~13.29%와

11.37~11.23%를 보여준 구기자 5% 첨가와 구기자 10% 첨가 쿠키보다 낮은 7.27~6.55%를 나타내어 구기자 가루가 지방의 산화를 효과적으로 막았음을 알 수 있었다. 구기자 쿠키의 산가를 살펴보면 저장 기간이 경과함에 따라 모든 실험구에서 유의적으로 증가하였고, 대조군보다 첨가구에서 훨씬 낮았다. 과산화물가는 저장 10일까지는 약간 증가하다가 그 후 30일까지 급격히 증가한 후 감소하는 경향을 보였으며, TBA는 모든 처리구에서 저장 전 기간을 통하여 증가하였고, 구기자 첨가 쿠키가 대조군에 비해 낮은 값을 나타내 지방의 산화를 지연시켰음을 알 수 있었다.

## 감사의 글

본 논문은 2002년도 과학기술부 한국과학재단지정 식품산업 기술연구센터의 지원으로 이루어진 연구의 일부로 감사를 표합니다.

## 참고문헌

- Choi, HS (1994) : Lipid peroxidation and its nutritional significance. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 23(5):867-878
- 육창수 (1982) : 한약의 약리, 성분, 임상응용. 계축문화사, p 746-748
- Han BH, Park JH, Park MW, Han YN (1985): Studies on the alkaloid components of the fruit of *Lycium chinense*. *Arch. Pharm. Res.*, 4(3):249-253
- 김근수 (1989) : 한국유용자원 식물연구자원총람. 한국화학연구소, p 214-218
- Lee SD (1995): The study on *Lycii fructus* component and manufacture of its extract. Graduate School, Chungnam National University, p 13-15
- Lee MY, Sheo HJ (1986) : Quantitative analysis of total amino acid and free sugars in *Lycii Fructus*. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 15(3):249-252
- Oh SL, Kim SS, Min BY, Chung DH (1990) : Composition of free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *L. Chinensis M.*, *A. Acutiloba K.*, *Chinensis B.* and *A. Sessiliflorum S.* *Korean J Food Sci. Technol.*, 22(1):76-81
- Akiyoshi S, Takane F, Kunio K (1982) : Isolation of 1,2-dehydro-alpha-cyperone and solavetivone from *Lycium chinese*. *Phytochemistry*, 21(5):278-285
- Akiyoshi S, Takane F, Reiko U, Toshiko A (1984) : Isolation of 3-hydroxy-7,8-dehydro-beta-Innone from *Lycium chinese*. *Agric. Biol. Chem.*, 48(2):1629-1694
- 장학길 (1993) : 차와 건강, 구기자, 감잎, 결명자. 국민영양, 93(4):18-22
- 농촌진흥청 (2001) : 식품성분표(제6개정판) 제1편, p 40, p 354, 농촌생활연구소
- Oh BY, Park BH (1998) : A study on some antioxidative



- effects of stewed pumpkin juice on lipid. *Korean J. Human Ecology*, 1(2):89-99
13. 정지훈 (1991) : 진도 구기자의 성분분석 및 상용식품 개발 연구 보고서, p 48-52
  14. Joo, HK (1988) : Study on development of tea by utilizing *Lycium chinense* and *Cornus officinalis*. *Korean J. Dietary Culture*, 3(4):377-383
  15. Choi SH, Lee MH, Shin CS, Sung CK, Oh MJ, Kim CJ (1988) : Effect of storage condition on the quality of the wine and Yakju made by *Lycium chinense* Miller. *Agricultural Chemistry and Biotechnol.*, 39(5):338-344
  16. Lim YS, Cha UJ, Lee SK, Kim YJ (2003) : Quality characteristics of wet noodle with *Lycii fructus* powder. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35(1):77-83
  17. Kim DH, Ahn BY, Park BH (2003) : Effeact of *Lycium chinense* fruit on the physicochemical properties of *Kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35(1): 461-469
  18. Chung KJ, Kim MJ, Jang MS (2003) : Effect of Kugija(*Lycium chinense* Miller) on the sensory properties and lactic acid bacterial count of Nabak Kimchi during fermentation. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 19(4): 521-528
  19. Lee HG, Cha GH, Park JH (2004) : Quality characteristics of *Injeulmi* by different ratios of Kugija(*Lycii fructus*) powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 20(4):409-417
  20. 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
  21. Lee JA, Park GS, Ahn SH (2002) : Comparative of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 18(2):238-246
  22. Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS (2002) : Quality characteristics of cookies prepared with varied levels of shredded garlics. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 34(4): 637-641
  23. Shin IY, Kim HI, Kim CS, Whang K (1999) : Quality characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohols. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(4):850-857
  24. Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Kozukue NY, Lee KR (2004) : Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 20(6):607-613
  25. AOAC (1980) : Official Method of Analysis. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., p 31
  26. Mahony MD (1986) : Sensory evaluation of food (statistical methods and produres). Marcel Dkker, Inc., USA
  27. Duncan, DB (1995) : Multiple range and multiple F test. *Biometrics*, 47(1):11-14
  28. Bligh EG, Dyer WJ (1959) : A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Bio. Physiol.*, 37(3): 911-920
  29. AOCS (1973) : Officials and tentative methods, 3th ed., American Oil Chemists Society, Chicago, p 211
  30. Folch JM, Lees M, Stanley GHS (1957) : A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Biol. Chem.*, 26(1): 497-505
  31. 日本油化學協會 (1994) : 標準油脂試驗分析法. 2.4.1-83
  32. AOAC (1990) : AOCS official and tentative method. 2nd ed., Am. Oil Chem. Soc., Chicago, Method Cd 8-53
  33. Tarladgis BG, Watts BM, Younathan MT (1960) : A distillation method for the quantitative determination of malonaldehydes in rancid food. *J. Am. Oil. Soc.*, 37(8):44-50
  34. Doescher LC, Hoseney RC (1985) : Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. *Cereal Chem.*, 62(3):263-269
  35. Curley LP, Hoseney RC (1984) : Effect of corn sweeteners on cookie quality. *Cereal Chem.*, 61(3):274-279
  36. Miller RA, Hoseney RC, Morris CF (1997) : Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem.*, 74(4):669-674
  37. Park BH, Choi HK, Cho HS (2001) : A study on the oxidative stability and quality characteristics of *Kimbugak* made of aqueous green tea. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 30(3):557-564
  38. Cho HS, Park BH (2000) : Effect of onion and garlic juice on the lipid oxidation and quality characteristics during the storage of conger eel(*Astroconger myriaster*). *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16(2):135-142
  40. Gustone FD, Norris FA (1983) : Lipids in foods chemistry, biochemistry and technology. Pergamon Press Inc. p58
  41. Min BA, Lee JH (1985) : Effects of frying oils storage conditions on the rancidity of Yackwa. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 17(2):114-123
  42. Awad A, Powrid WD, Fennema O (1968) : Chemical determination of bovine muscle at 4°C. *J. Food Sci.*, 33(2):227-235

---

(2005년 1월 20일 접수, 2005년 2월 22일 채택)