

## 더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 품질특성

†채 현 석 · 정 수 식  
동원대학교 호텔조리과

### A Study on the Quality Characteristics of *Yanggaeng* with *Codonopsis lanceolata* Skin Extracts

†Hyun-Seok Chae and Soo-Sik Jung

Dept. of Hotel Culinary Art, Dongwon University, Gwangju 464-711, Korea

#### Abstract

In the pursuit of practical usage for *Codonopsis lanceolata* and development of functional processed food material, the research on the product characterization is being performed through the manufacturing of *Yanggaeng* which is extracted from the *Codonopsis lanceolata* skin concentrate. By adding *Codonopsis lanceolata* skin extracts (0, 40, 60, 80, 100%) to the product, the chemical property characterization and organoleptic test of the produced *Yanggaeng* are being conducted. The scavenging effects on DPPH free radical have a significant proportional relationship with the addition of *Codonopsis lanceolata* skin extracts as 61.30 for 100% added group as compared with 52.72 for the null-addition group. It is considered that the antioxidative activity increases with the addition of the *Codonopsis lanceolata* skin extraction as the SOD similar activity rate was increased to 49.23% from 39.31%, the flavor preference was ranked as 80% > 60% > 0% > 100% > 40% showing that 60~80% of *Codonopsis lanceolata* skin extraction addition seems to be the proper amount.

Key words: *Codonopsis lanceolata*, *Yanggaeng*, DPPH, skin extracts

#### 서 론

최근 서구화된 식생활로 각종 질병이 발생되고 있어 건강에 대한 관심이 높아지고 있다. 이에 우리 옛 조상들의 먹을 거리에 관심을 가지게 되면서 자연 무공해 식품과 건강식품에 대한 관심이 높아지면서 식·약용작물의 수요가 급증하고 있는 추세이다(Kim 등 2010). 또한 생활수준 향상과 웰빙에 대한 관심 증가로 식품 선택의 다양성이 요구되고 있다(Lee & Byun 2013).

더덕(*Codonopsis lanceolata*)은 사삼이라고 알려져 있으며, 초롱과에 속하는 다년생 초본으로서 한국, 중국, 대만 및 일본 등에 많이 분포되어 있는 산채류 식품이다(Kim & Chung 1975). 우리나라에 분포되어 있는 더덕의 종류는 4종 1품종의 더덕으로 분포하고 있으며, 더덕(*C. lanceolata*), 만삼(*C. pilosula*), 소경불알(*C. ussuriensis*), 애기더덕(*C. minima*), 푸른더덕(*C.*

*lanceolata* for *emaculata*)이 보고되었다(Yoo 등 1989). 더덕은 독특한 향과 맛을 가지고 있으며, 다른 산채에 비해 단백질, 탄수화물과 지방이 많이 들어 있고, 칼슘, 인 철분 같은 무기질 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>가 풍부하다(Hong 등 2006). 더덕에는 saponin, inulin, flavonoid 등의 성분이 있어, 항산화 효과, 생리활성이 있는 것으로 보고되었다(Park 등 1989, Han & Cho 1997, Han 등 1998). 더덕은 구근이 충실한 생 뿌리 자체로 판매되는 것이 대부분이며, 상품가치가 낮은 잔뿌리는 폐기되고 있는 실정이다(이호준 등 2009). 더덕을 이용한 음식의 섭취 경험은 낮은 편이지만, 더덕을 이용한 음식을 섭취할 의향은 매우 높았으며, 건강식으로 인지도가 높은 것으로 보고되었다(Kim & Oh 2008).

양갱은 고 에너지 식품으로 설탕, 팔랑금, 한천을 이용하여 만든 식품으로 최근 들어 부재료를 첨가하여 기능성 있는 양갱이 제조되고 있다. 시판되는 양갱을 보면 팔랑갱, 고구마양갱, 호박양갱, 딸기양갱, 녹차양갱, 매실양갱 등 종류가 다

† Corresponding author: Hyun-Seok Chae, Dept. of Hotel Culinary Art, Dongwon University, Gwangju 464-711, Korea. Tel: +82-10-9024-3174, E-mail: chaechef@tw.ac.kr

양하다(Bok 2004). 양갱에 관한 연구는 늙은호박(Jung 2004), 도라지(Park 등 2009), 마늘 페이스트(Jeon 등 2009), 파프리카 분말(Park 등 2009), 녹차가루(Choi 등 2010), 대추 농축액(Park BH 2007), 홍삼양갱(Ku & Choi 2009) 등의 연구가 있다.

Won & Oh(2007)는 더덕 껍질의 항산화 효과와 지질대사를 동물실험을 통해 확인하였으며, Kim 등 (2010)은 더덕 껍질의 식품영양학적 접근, 생리활성 기능 관련물질 함량을 분석하여 기능성 식품 소재로서 이용 가능성을 시사하였다.

본 연구는 더덕 껍질의 실용적 활용방법을 모색하기 위해 양갱의 부 원료로 사용하여 상품성과 기능성 증대시키고자 더덕 껍질 농축액을 제조하고, 생 더덕을 첨가한 양갱을 제조하여 수분 함량, 색도, 기계적, 관능적 품질특성을 살펴보고, 더덕 양갱 제조에 적합한 최적조건을 제시하여 건강식품으로 발전시키고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 더덕(*Codonopsis lanceolata*)은 황성군 야산에서 재배하여 2010년 10월 중순에 수확한 것(황성유통)을 구입, 팥(*Phaseolus angularis*)은 황성군에서 재배하여 2009년에 수확한 것을 황성읍 재래시장에서 구입하였고, 설탕(대한제당 푸드림), 꽃소금(샘표), 실한천(삼선식품)을 황성유통에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 시료의 제조

#### 1) 더덕 껍질 농축액 제조

더덕 껍질 농축액의 제조를 위해서 더덕을 5회 수세하고, 껍질을 벗겨 물기를 제거하였다. 물기를 제거한 껍질 1 kg과 증류수 3 ℓ를 넣어 85±5℃을 유지하면서 8시간 동안 농축한다. 농축 후 20℃ 실온에서 방냉하고, 121℃에서 15분간 멸균한 유리밀폐용기에 담아 -60℃에서 보관하면서 사용하였다.

#### 2) 더덕 양갱 제조

더덕 껍질 양갱의 제조는 Choi 등(2010)의 제조방법을 이용하여 제조하였다. 팥 1,500 g을 5회 수세하고, 20℃에서 8시간 동안 수침하여 불렸다. 더덕은 5회 수세하고 껍질을 벗겨 물에 2회 더 수세하여 2×2×2 mm 크기로 썰어 준비했다. 불린 팥은 100±2℃ 30분 동안 삶은 후 입자를 곱게 으갠 다음 물과 함께 20 mesh의 체에 내렸다. 체에 내린 팥을 10분 동안 상온에 보관하면 앙금이 밑으로 가라앉은 앙금이 일어나지 않도록 위에 물만 살피며 쏟아 버리고 다시 맑은 물을 부어 앙금을 앉힌 다음 소창 2겹으로 걸러 물기를 제거하여 팥 앙금을

만들었다. 양갱 제조는 물 220 g에 한천 4 g을 넣어 20분간 불려서 85℃까지 가열하여 넣고 한천을 완전히 녹였다. 이때 물에 대비 더덕 껍질 농축액을 0%, 40, 60, 80 및 100%로 첨가하여 녹인 한천에 설탕과, 물엿, 소금을 넣고 끓인 다음 팥 앙금을 넣고, 101℃(Digital thermometer, SATO SK-250WP, Japan)까지 끓인 후 불을 끄고 더덕을 식힘틀(303-H14 aluminum alloy, 10 mm thickness, size 400×400 mm)에 팥 앙금 대비 21%를 넣었다. 20℃에서 2시간 동안 방냉하고, 유리밀폐용기에 4℃에서 보관하며 사용하였다.

## 3. 실험방법

### 1) 수분 함량

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 수분 함량은 AACC(2000) 방법으로 측정하였다. 즉, 시료 2 g을 칭량하고, 알루미늄 dish에 담아 105℃에서 2시간씩 건조하고, 데시케이터에서 방냉하며, 이를 반복하여 양갱의 무게가 변화 없을 때까지 건조하여 이를 3회 반복으로 측정 후 그 평균값을 나타내었다.

### 2) 색도 측정

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 색도는 색도계(Model CR-300, Minolta Co., Japan)를 사용하였으며, 시료를 20×20×10 mm 크기로 자르고, Hunter 값인 L, a, b 값을 3회 측정하여 그 평균값을 구하였다. 이때 표준백판의 값은 L: 96.18, a: +0.03, b: +1.79이었다.

### 3) 가용성 고형분 함량(°Brix)

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 가용성 고형분 함량은 양갱 2 g를 취하고 증류수 18 ml를 가하여 약 10배 희석하고, 당도계(BP-101, ATAGO, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하였으며, °Brix로 표시하였다.

### 4) pH

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 가용성 고형분 함량은 양갱 3 g를 취하고, 증류수 27 ml를 가하여 균질화하며, pH meter(Toled 345, Mettler, Korea)로 3회 반복 측정하여 평균값을 나타냈다.

### 5) DPPH 법에 위한 Free Radical 소거능

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 DPPH free radical 소거능은 Kim 등(2010)과 Oh 등(2003)의 방법에 준하여 실험하였다. 시료를 10 g을 취하여 80% 에탄올을 5배 가하여 20분간 수화시킨 후 혼합했다. 혼합한 시료를 12,000 rpm에서 60분간 원심분리하고, 여과(Whatman No.1)한다. 여과액 0.4 ml를

**Table 1. Yanggaeng prepared with Yanggaeng added at different percentage fresh *Codonopsis lanceolata* Traut skin extracts**

Ingredient(g)	<i>Codonopsis lanceolata</i> Traut replacement				
	0%	40%	60%	80%	100%
Red bean paste	237	237	237	237	237
<i>Codonopsis lanceolata</i>	63	63	63	63	63
Sugar	150	150	150	150	150
Agar	4	4	4	4	4
Water	220	132	88	44	0
<i>Codonopsis lanceolata</i> skin extracts	0	88	132	176	220
Starch syrup	25	25	25	25	25
Salt	1	1	1	1	1

시험관에 넣고  $1.5 \times 10^{-4}$  M DPPH 용액 1 ml를 첨가하여 30분간 암소에 방치하고, 517 nm에서 spectrophotometer(Shimadzu, UV mini 1240, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였다. 이때 활성비교를 위한 표준물질은 ascorbic acid를 사용하였고, 무첨가와 첨가구의 흡광도비로 나타내었다.

$$\text{Free radical 소거능} = \left(1 - \frac{\text{시료 첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구의 흡광도}}\right) \times 100$$

## 6) 기계적 품질특성

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 texture 특성은 text analyzer (TA plus Lloyd Instruments Ltd. England)를 이용하여 분석하였다. 20℃까지 방냉하여 유지시킨 더덕 양갱을 20×20×10 mm로 크기로 자른 후 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness)을 3회 반복 측정하였다.

## 7) 기호도 조사

각 시료를 만든 지 1시간 경과 후 무작위로 선정하여 양갱의 기호도 조사를 서울지역 20~60대 남녀 100명을 대상으로 실시하였다. 측정항목은 색(color), 풍미(flavor), 쓴맛(bitterness), 부드러운 정도(softness), 전체적인 기호도(overall acceptance)였으며, 9점 기호 척도법(Michael & Lee 2005)에 따라서 1점이 '매우 나쁘다' 9점이 '매우 좋다'로 값을 부여하여 평가하였다.

## 8) 통계처리

실험결과와 통계처리는 SAS Package(Statistic Analysis System, ver. 9.1, SAS Institute Inc.)를 이용하여 분산분석(ANOVA) 후 사후검정으로 Duncan's multiple range test로 유의적 차이를 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 수분 함량

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 수분 함량은 Table 2와 같다. 무첨가군이 51.66%이고, 100% 첨가군이 46.92%로 가장 낮았다. 더덕 껍질 농축액의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 감소하는 경향은 농축액의 수용성 고형분 함량이 증가에 의한 것으로 보인다. 하지만 전체적으로 51~46% 범위에 있어서 제품의 품질 특성에 큰 영향이 없는 것으로 판단된다. 이는 Han(2011)의 연구결과에서 나타난 48~54% 수분 함량과 유사하였다.

### 2. 색도

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 색도는 Table 3과 같다. L 값은 100% 첨가군에서 24.80으로 가장 높은 값을 보였고, 무첨가군에서 24.03으로 가장 낮은 값을 나타냈다. L 값은 첨가량이 증가할수록 미비하게 증가하였다. a 값은 더덕의 첨가

**Table 2. Moisture contents of Yanggaeng added at different percentage fresh *Codonopsis lanceolata* Traut skin extracts**

Ratio (%)	Moisture contents(%)
0	51.66±0.70 <sup>a</sup>
40	48.89±0.19 <sup>b</sup>
60	48.66±0.22 <sup>b</sup>
80	47.12±0.15 <sup>c</sup>
100	46.92±0.24 <sup>c</sup>
F-value	2.568*

<sup>1)</sup> Mean±S.D., \**p*<0.05

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

**Table 3. Color of Yanggaeng added at different percentage fresh *Codonopsis lanceolata* Traut skin extracts**

Ratio (%)	Hunter's color value		
	L	a	b
0	24.03±0.01 <sup>c</sup>	4.04±0.04 <sup>c</sup>	2.53±0.01 <sup>d</sup>
40	24.12±0.01 <sup>d</sup>	4.14±0.02 <sup>d</sup>	2.66±0.04 <sup>c</sup>
60	24.24±0.01 <sup>c</sup>	4.36±0.01 <sup>c</sup>	2.74±0.01 <sup>b</sup>
80	24.51±0.01 <sup>b</sup>	4.41±0.03 <sup>b</sup>	2.75±0.04 <sup>b</sup>
100	24.80±0.01 <sup>a</sup>	4.47±0.02 <sup>a</sup>	2.84±0.01 <sup>a</sup>
F-value	2,599.125***	242.458***	52.886***

<sup>1)</sup> Mean±S.D., \*\*\**p*<0.001

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며, b 값도 더덕 껍질 농축액의 첨가량에 따라 미비하게 증가하였다. 더덕 껍질 농축액이 열은 미색이기 때문에, 더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱이 무 첨가 양갱과 비교하여 유관상 차이를 보이지 않는 것으로 보인다. 이는 마늘 페이스트를 첨가한 양갱에 관한 연구(Jeon 등 2009)에서도 유사한 결과를 나타내었다.

### 3. 가용성 고형분 함량(°Brix)

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 가용성 고형분 함량(°Brix)은 Table 4와 같다. 무첨가군이 29.47(°Brix)이고, 40% 첨가군이 31.39, 60% 첨가군은 33.26(°Brix), 100% 첨가군은 37.44(°Brix)로 가장 높았다. 이는 양갱을 제조할 때 더덕 껍질 농축액을 사용하여 가용성 고형분 함량이 증가한 것으로 보인다. 이는 양갱 제조 시 물대신 더덕 껍질 농축액을 사용하여 가용성 고형분 함량이 증가한 것으로 Pyo SJ(2011)의 오디즙을 첨가한 양갱에서도 첨가량이 증가할수록 당도가 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 이는 설탕 사용량을 감소시킬 수 있어 기능성뿐만 아니라, 칼로리 감소에도 도움이 될 것으로 사료된다.

### 4. pH

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 pH는 Table 5와 같다. 무첨가군은 pH 6.17로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 더덕 껍질 농축액을 첨가할수록 pH가 유의적으로 증가하였다. Park BH(2007)의 연구결과에 의하면 대추농축액을 첨가한 경우, 유의적인 차이를 보이지 않아 본 연구와 차이가 있었다. 하지만 Jeon 등(2009)의 마늘을 첨가한 양갱의 pH가 5.82~6.92의 범위에 있어서 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다.

### 5. DPPH 법에 의한 Free Radical 소거능

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 항산화성은 Table 6과

**Table 4. °Brix of Yanggaeng added at different percentage fresh *Codonopsis lanceolata* Traut skin extracts**

Ratio (%)	°Brix
0	29.47±0.08 <sup>c</sup>
40	31.39±0.06 <sup>d</sup>
60	33.26±0.08 <sup>c</sup>
80	35.28±0.07 <sup>b</sup>
100	37.44±0.17 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	2,993.475***

<sup>1)</sup> Mean±S.D., \*\*\**p*<0.001

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

**Table 5. pH of Yanggaeng added at different percentage fresh *Codonopsis lanceolata* Traut skin extracts**

Ratio (%)	pH
0	6.17±0.07 <sup>d</sup>
40	6.48±0.06 <sup>c</sup>
60	6.63±0.06 <sup>b</sup>
80	6.81±0.07 <sup>a</sup>
100	6.83±0.08 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	48.831***

<sup>1)</sup> Mean±S.D., \*\*\**p*<0.001

<sup>a-d</sup> Mean in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

같다. DPPH radical 소거활성은 무첨가군에서 52.72로 가장 낮은 값을 나타냈고, 40% 첨가군 55.67%, 60% 첨가군은 57.56%, 80% 첨가군 59.41%, 100% 첨가군에서는 61.30%로 가장 높은 값을 나타내어 더덕 껍질 농축액의 첨가에 따라 유의적으로 증가하였다. SOD 유사활성은 무첨가군이 39.31%, 100% 첨가군이 49.23%로 첨가량이 증가할수록 SOD 유사활성도 유의적으로 증가하였다. 이는 더덕 껍질 농축액을 물대신 사용하여기 때문으로 보이며, 더덕의 항산화성은 가열하여도 큰 변화가 없는 것으로 보인다. 이러한 결과는 마늘 페이스트를 첨가한 양갱(Jeon 등 2009)과 유사한 결과를 나타내었다.

### 6. 기계적 품질특성

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 기계적 품질특성은 Table 7과 같다. 경도는(hardness) 무첨가군은 276.0461 g으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 100% 첨가군에서 307.388 g으로 더덕 농축액의 첨가량에 따라 경도가 유의적으로 증가하였다. 이

**Table 6. Effect of DPPH radical-scavenging activity and SOD-like activity of Yanggaeng added at different percentage fresh *Codonopsis lanceolata* Traut skin extracts**

Ratio (%)	DPPH radical-scavenging activity (%)	SOD-like activity (%)
0	52.72±0.09 <sup>c</sup>	39.31±0.12 <sup>c</sup>
40	55.67±0.11 <sup>d</sup>	42.32±0.22 <sup>d</sup>
60	57.56±0.31 <sup>c</sup>	45.20±0.11 <sup>c</sup>
80	59.41±0.06 <sup>b</sup>	47.46±0.17 <sup>b</sup>
100	61.30±0.13 <sup>a</sup>	49.23±0.12 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	1,259.853***	1,984.586***

<sup>1)</sup> Mean±S.D., \*\*\**p*<0.001

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 7. Texture properties of *Yanggaeng* added at different percentage fresh *Codonopsis lanceolata* Traut skin extracts

Ratio (%)	Texture properties				
	Hardness (g)	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	Adhesiveness (g)
0	276.491±2.035 <sup>c</sup>	0.149±0.010 <sup>a</sup>	0.765±0.010 <sup>a</sup>	0.066±0.004 <sup>c</sup>	0.017±0.002 <sup>a</sup>
40	290.101±1.468 <sup>d</sup>	0.156±0.015 <sup>a</sup>	0.655±0.061 <sup>b</sup>	0.089±0.006 <sup>d</sup>	0.025±0.003 <sup>a</sup>
60	295.893±1.528 <sup>c</sup>	0.161±0.016 <sup>a</sup>	0.665±0.037 <sup>b</sup>	0.129±0.006 <sup>c</sup>	0.031±0.002 <sup>a</sup>
80	301.497±1.071 <sup>b</sup>	0.168±0.012 <sup>a</sup>	0.664±0.017 <sup>b</sup>	0.161±0.014 <sup>b</sup>	0.035±0.002 <sup>a</sup>
100	307.383±0.723 <sup>a</sup>	0.170±0.012 <sup>a</sup>	0.661±0.032 <sup>b</sup>	0.190±0.009 <sup>a</sup>	0.041±0.004 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	204.051***	1.299	11.740**	108.291***	1.238

<sup>1)</sup> Means±S.D., \*\**p*<0.01, \*\*\**p*<0.001

<sup>a-d</sup> Mean in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

것은 더덕 껍질 농축액의 첨도가 물보다 높아 양갱의 경도가 증가하는 것으로 보이며, 늪은 호박을 첨가한 양갱(Choi & Jung 2004)의 경도와 유사한 결과를 보였다. 응집성(cohesiveness)은 무첨가군이 0.765로 가장 높은 값을 보였으며, 100% 첨가군에서 0.661로 유의적 차이를 보이지 않았다. 씹힘성(chewiness)은 무첨가군이 0.066으로 가장 낮고, 100% 첨가군이 0.190로 더덕 껍질 농축액을 첨가할수록 유의적으로 증가하였다. 이는 물보다 더덕 껍질 농축액에 고형분과 같은 당분의 함량이 높아 탄력성이 증가했기 때문으로 판단된다.

## 7. 기호도

더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 기호도는 Table 8과 같다. 색(color), 풍미(flavor)는 무첨가군과 100% 첨가군 사이에 큰 차이를 보이지 않았으며, 쓴맛(bitterness)은 무첨가군이 6.92로 가장 좋았으며, 더덕 껍질 농축액이 첨가되면 기호도가 감소되었다. 부드러운 정도(softness)는 무첨가군이 5.44로 가장 낮고, 100% 첨가군이 6.78로 유의적 차이는 없었다. 전체적인 기호도(overall acceptability)는 80%>60%>0%>100%>40% 순으로 전체적으로 더덕 껍질 농축액을 60~80% 사용하는 것이 적당한 것으로 보인다. 이는 대추 농축액을 첨가한 양갱(Park BH 2007) 품질특성 연구에서 전반적인 기호도가 50~75%

로 유사한 결과를 나타내었다.

## 결론 및 요약

더덕의 실용적 활용방법을 모색하고, 기능성 가공식품 소재를 개발하기 위하여 더덕 껍질 농축액을 제조하고, 양갱 제조에 활용하여 품질특성을 연구하였다. 더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 수분 함량은 무첨가군이 51.66%이고, 100% 첨가군이 46.92%로 가장 낮았다. 색도는 유관상 차이를 보이지 않았으며, 가용성 고형분은 더덕 껍질 농축액을 첨가할수록 미비하게 증가하였다. pH는 더덕 껍질 농축액이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 더덕 껍질 농축액이 증가함에 따라 DPPH free radical 소거능 무첨가 52.72에서 100% 첨가군이 61.30으로 유의적으로 증가하였으며, SOD 유사활성도 39.31%에서 49.23%로 증가하여 더덕 껍질 농축액을 첨가할수록 항산화력이 증가되는 것으로 사료된다. 기계적 품질특성은 경도는 더덕 껍질 농축액이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 응집성은 차이를 보이지 않았으며, 씹힘성은 더덕 껍질 농축액이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 전체적인 기호도는 80%>60%>0%>100%>40% 순으로 더덕 껍질 농축액을 60~80% 첨가하는 것이 적당한 것으로 보인다.

Table 8. Sensory characteristics of *Yanggaeng* added at different percentage fresh *Codonopsis lanceolata* Traut skin extracts

	Ratio of fresh <i>Codonopsis lanceolata</i>					<i>F</i> -value
	0%	40%	60%	80%	100%	
Color	6.80±1.47 <sup>a</sup>	6.54±1.62 <sup>a</sup>	6.58±1.44 <sup>a</sup>	6.76±1.53 <sup>a</sup>	6.48±1.64 <sup>a</sup>	0.414
Flavor	5.82±1.26 <sup>ab</sup>	6.10±1.16 <sup>a</sup>	6.22±1.54 <sup>a</sup>	6.22±1.31 <sup>a</sup>	5.56±1.11 <sup>b</sup>	2.505
Bitterness	6.92±1.29 <sup>a</sup>	6.40±1.03 <sup>ab</sup>	6.88±1.66 <sup>a</sup>	6.72±1.46 <sup>ab</sup>	6.20±1.39 <sup>b</sup>	2.573
Softness	5.44±1.05 <sup>c</sup>	6.06±1.36 <sup>b</sup>	6.78±1.04 <sup>a</sup>	6.72±1.26 <sup>a</sup>	6.66±0.92 <sup>a</sup>	12.833***
Overall acceptability	6.66±1.12 <sup>a</sup>	6.10±1.16 <sup>b</sup>	6.78±1.02 <sup>a</sup>	6.82±1.45 <sup>a</sup>	6.34±1.71 <sup>ab</sup>	2.7689

<sup>1)</sup> Mean±S.D., \*\*\**p*<0.001

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

## References

- AACC. 2000. Approved Method of American Association of Cereal Chem. 10th. ed., Association. St. Paul. MN USA
- Bok MJ. 2004. Nutritional components of *Yanggeng* prepared by different ratio pumpkin. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 614-618
- Cho EJ. 2000. A survey on the usage of wild grasses. *Korean J Dietary Culture* 15:59-68
- Choi EJ, Kim SI, Kim SI. 2010. Quality characteristics of *Yanggaeng* by the addition of green tea powder. *J Korean East Asian Soc Dietary Life* 20:415-422
- Han EG, Cho SY. 1997. Effects of *Codonopsis lanceolata* water extract on the activities of antioxidative enzymes in carbon tetrachloride treated rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 1181-1186
- Han EJ. 2011. Quality characteristics of *Yanggaeng* prepared with different amounts of ginger powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21:360-366
- Han EY, Sung IS, Moon HG, Cho SY. 1998. Effect of *Codonopsis lanceolata* water extract on the levels of lipid in rats fed high fat diet. *J Korean Soc Food SC Nutr* 27:940-944
- Hong WS, Lee JS, Ko SY, Choi YS. 2006. A study on the perception of *Codonopsis lanceolata* dishes and the development of *Codonopsis lanceolata* dishes. *Korean J Food Cookery Sci* 22:181-192
- Jeon MR, Kim MH, Son CW, Kim MR. 2009. Quality characteristics and antioxidant activity of calcium-added garlic *Yanggaeng*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:195-200
- Jeong BM. 2004. Nutritional components of *Yanggeng* prepared by different ratio pumpkin. *Korea J Soc Food Cookery Sci* 20:614-618
- Kim CH, Chung MH. 1975. Pharmacognostical studies on *Codonopsis lanceolata*. *Korean J Pharmacog* 6:43-47
- Kim JS. 1995. A survey on mushroom uses and textural and sensory characteristics of mushroom affected by various cooking methods. Ph.D. Thesis Yeungnam Uni. Korea
- Kim MS, Oh OH. 2008. An investigative analysis of recognition and uses for the *Codonopsis lanceolata* in Seoul and Kyung-gido area. *Korea J Home Economics* 46:27-35
- Kim NY, Chae HS, Lee IS, Kim DS, Seo KT, Park SJ. 2010. Analysis of chemical composition and antioxidant activity of *Codonopsis lanceolata* skin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39:1627-1633
- Kim SH, Chung MJ, Jang HD, Ham SS. 2010. Antioxidative activities of the *Codonopsis lanceolata* extract *in vitro* and *in vivo*. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 39:193-202
- Ku SK, Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of red ginseng sweet jelly (*Yanggaeng*). *Korean J Food Cookery Sci* 25:219-226
- Lee MA, Byun GI. 2013. A study on physicochemical characteristics of frozen mulberry frit and the quality and sensory characteristics of bagel with different drying conditions of mulberry powder. *J Culinary Research* 19:40-51
- Michael OM, Lee HS. 2005. The goal of sensory measurement; avoding confusion. *Food Sci Indus* 38:8-14
- Oh HS, Kim JH, Lee MH. 2003. Isoflavone contents, antioxidative and fibrinolytic activities of red bean and mung bean. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19:263-270
- Park BH. 2007. Physicochemical propertis of jujube paste and quality characteristics of *Yanggaeng* added jujube paste. Ph. D. Thesis, Sejong Uni. Korea
- Park EY, Kang SG, Jeong CH, Choi SD, Shim KH. 2009. Quality characteristics of *Yanggaeng* added with paprika powder. *J Agric Life Sci* 43:37-43
- Park JK, Kim YH, Kim KS, Kwag JJ. 1989. Volatile favor components of *Codonopsis lanceolata* Traut. *Korean J Agric Chem Soc* 32:338-343
- Park MS, Park DY, Son KH and Koh BK. 2009. A study on quality characteristics of *Doraji* (*Platyodon grandiflorum*) *Yanggeng* using by different pre-treatment methods and amounts adding levels of *Doraji*. *J East Asian Soc Dietary Life* 19:78-88
- Pyo SJ. 2011. Optimization of *Yanggaeng* processing prepared with mulberry juice. Thesis, Sooknyung Women's Uni. Korea
- Won HR, Oh HS. 2007. Antioxidative activity and lipid composition from different part and supplement of *Codonopsis lanceolata* in rat. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36:1128-1133
- Yoo KO, Lee WT. 1989. A taxonomic study of the genus *Codonopsis* in Korea. *Korean J Plant Tax* 19:81-102
- 이호준, 정문철, 서경아, 나종희, 권동진. 2009. 더덕의 잔뿌리를 이용한 더덕강정 개발. 제 30차 한국식품저장유통학회. P2-19:166

접 수 : 2013년 8월 28일  
 최종수정 : 2013년 11월 6일  
 채 택 : 2013년 11월 13일