

더덕을 첨가한 양갱의 품질 특성에 관한 연구

김 명 희¹ · 채 현 석^{2*}

¹경기대학교 외식조리학과, ²송호대학 호텔외식조리과

A Study of the Quality Characteristics of Yanggaeng Supplemented with *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook)

Myung-Hee Kim¹ and Hyun-Seok Chae^{2*}

¹Dept. of Food Service & Culinary Management, Kyonggi University, Suwon 443-760, Korea

²Dept. of Hotel Culinary Art, Songho College, Hoengseong 225-704, Korea

Abstract

This study investigated the anti-oxidation activities of fresh *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook) and red beans, and also the quality properties of fresh *Codonopsis lanceolata* Yanggaeng to which raw *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook) was added. The DPPH free radical scavenging activities of fresh *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook) and red beans were 31.42% and 37.98%, respectively. Thus, that of red beans was rather the total polyphenol contents of fresh *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook) and red beans were 5.74 mg/g and 4.14 mg/g respectively, and the total flavonoid contents of fresh *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook) and red beans were 5.07 mg/g and 1.29 mg/g respectively. As higher amounts of *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook) were added to Yanggaeng, the water content in the Yanggaeng continued to increase. Preferences were in the following order: 21% > 12% > 28% > 7% > 0%, and it was found that the optimal level for addition of fresh *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook) was between 12% and 21%. It was also shown that adjusting the amount of ingredients or agar would improve the product quality.

Key words : *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook), Yanggaeng, red bean, DPPH.

서 론

최근 들어 경제 수준 향상과 서구화 된 식생활로 각종 질병이 발생됨에 따라 건강한 삶을 누리고 우리 옛 조상들의 먹거리에 관심을 가지게 되었고, 근래는 건강식품이나 무공해 식품에 대한 관심이 높아지면서 약용작물의 수요가 급증하고 있는 추세이다(Cho EJ 2000). 더덕(*Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook))은 사삼이라고도 알려져 있는 초롱꽃과(Campanulaceae)에 속하는 다년생 초본으로서 한국을 비롯하여 중국, 대만 및 일본 등지에 많이 분포되어 있는 산채류 식품이다(Kim & Chung 1975). 오래 전부터 우리 식생활에서 더덕이 고급 식재료로 이용되어온 것은 자더덕의 독특한 향기와 약리작용, 출하량의 제한 때문인데, 최근 들어 재배 더덕과 중국산 수입 더덕이 널리 시판됨에 따라, 일반 소비자들이 더덕을 구매하는 것은 매우 용이해졌다(Hong et al 2006a). 우리나라에 분포되어 있는 더덕의 종류는 4종1품종의 더덕이 분포하고 있으며, 더덕(*C. lanceolata*), 만삼(*C.*

pilosula), 소경불암(*C. ussuriensis*), 애기더덕(*C. minima*), 푸른더덕(*C. lanceolata* for *emaculata*)이 보고되었다(Yoo & Lee 1989).

더덕은 독특한 맛과 향을 가지고 있으며, 다른 산채에 비해서 탄수화물과 지방이 많이 들어있으며, 무기질, 비타민이 풍부하고(Lee JH 2002), 예로부터 식용으로 사용되었으며, 한방에서는 거담, 해독, 강장, 해열 등의 효과가 있다고 한다(Hong et al 2006b). 더덕에는 saponin, inulin, flavonoid 등의 성분이 있어 항산화 효과, 성인병 예방 등의 생리활성이 있는 것으로 보고되고 있다(Park et al 1989b, Han & Cho 1997, Han et al 1998). 그러나 더덕을 이용한 음식의 섭취 경험은 낮은 편이지만 더덕을 이용한 음식을 섭취할 의향은 매우 높았으며, 건강식으로 인지도가 높은 것으로 보고되었다(Kim & Oh 2008).

양갱은 설탕, 팔안금, 한천을 이용하여 만든 음식으로 고열량 식이나 후식으로 이용된다(Jeon et al 2005). 양갱에 관한 연구는 황기(Min & park 2008), 늪은호박(Jung BM 2004), 도라지(Park et al 2009b), 마늘 페이스트(Jeon et al 2009), 파프리카 분말(Park et al 2009a), 녹차가루(Choi et al 2010)를 첨

* Corresponding author : Hyun-Seok Chae, Tel : +82-33-340-1162, E-mail : chef@songho.ac.kr

가하여 기능성 양갱이 다양하게 연구되고 있다.

본 연구에서는 더덕을 실용적 활용 방법을 모색하기 위해 양갱에 첨가하는 부원료로 사용하여 상품성과 기능성을 증대시키고, 더덕을 첨가한 기능성 양갱을 제조하여 수분 함량, 색도, 기계적, 관능적 품질 특성을 살펴보고 더덕 양갱 제조에 적합한 최적 제조 조건을 제시하고 더덕 양갱을 건강식품으로 발전시키고자 더덕 양갱의 품질 특성을 연구하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 더덕은 황성군 내에서 2010년 10월 중순에 수확한 것(황성유통)을 구입, 팥(황성산)은 2009년에 수확한 것을 재래시장에서 구입하였다. 설탕(대한제당 푸드림), 소금(샘표, 꽃소금) 실험천(삼선식품)을 황성유통에서 구입하여 사용하였다.

2. 시료의 제조

1) 더덕 양갱의 제조

더덕 양갱의 제조는 Choi *et al*(2010)의 제조 방법을 이용하여 제조하였다. 팥 1,500 g을 5회 씻어 20℃에서 8시간 수침하여 불리고, 더덕은 5회 수세하고 껍질을 벗겨 물에 2회 수세하여 2×2×2 mm로 썰어 준비했다. 불린 팥은 100±2℃ 30분 동안 삶아 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 살며시 쏟아 버리고 다시 맑은 물을 부어 앙금을 앗힌 다음 소창 2겹으로 걸러 물기를 제거하여 팥 앙금을 만든다. 양갱 제조는 물 220 g에 한천 4 g 넣어 20분간 불려서 85℃까지 가열하고 넣고 한천을 완전히 녹였다. 녹인 한천에 설탕과, 물엿, 소금을 넣고 끓인 다음 팥 앙금을 넣고 101℃(Digital thermometer, SATO SK-250WP, Japan)까지 끓인 다음 불을 끄고 더덕을 팥앙금 대비 0, 7, 12, 21, 28%를 넣고 식힘틀(303-H14 aluminum alloy, 10 mm thickness, size 400×400 mm)에 넣어 20℃에서 2시간 동안 방냉하고 멸균한 polyethylene 용기에 4℃에서 보관하며 사용하였고, 배합비는 Table 1과 같다.

3. 실험 방법

1) 더덕과 팥의 일반성분

일반성분 분석은 AACC 법(2000)에 준하여 측정하였다. 수분은 상압가열 건조법 AACC 44-19(2000), 단백질은 semi micro Kjeldahl 법 AACC 46-13(2000), 지방 함량은 Soxlet 법 AACC

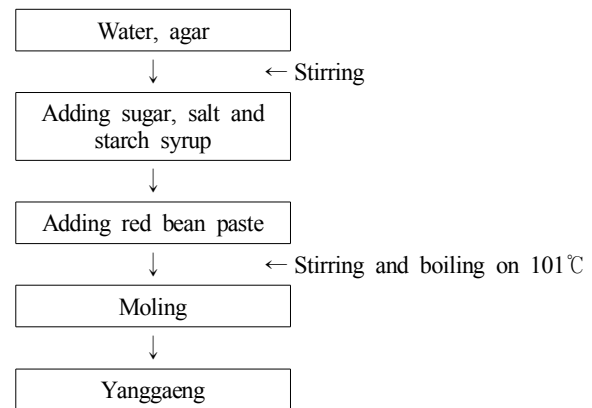


Fig. 1. Procedures for preparation of *Codonopsis lanceolata* Traut Yanggaeng.

Table 1. Yanggaeng prepared with fresh *Codonopsis lanceolata* Traut formula

Ingredient(g)	<i>Codonopsis lanceolata</i> replacement				
	0%	7%	12%	21%	28%
Red bean paste	300	279	258	237	216
<i>Codonopsis lanceolata</i>	0	21	42	63	84
Sugar	150	150	150	150	150
Agar	4	4	4	4	4
Water	220	220	220	220	220
Starch syrup	25	25	25	25	25
Salt	1	1	1	1	1

30-10(2000), 회분 함량은 550℃에서 6시간 회화하여 평광을 구하여 건식회화법 AACC 08-01(2000)으로 측정하였다.

2) 더덕과 팥의 식이섬유소

식이섬유소의 함량 측정은 Prosky *et al*(1985) 방법에 준하여 dietary fiber assay kit(Sigma chemical Co., USA)를 사용하여 측정하였다.

3) 더덕과 팥의 DPPH Free Radical 소거 활성 측정

2,2-diphenyl-β-picrylhydrazyl(DPPH) free radical 소거능 활성은 Kim *et al*(2010), Oh *et al*(2003)의 방법에 준하여 실험하였다. 시료를 5 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 실험관 넣고 1.5×10⁻⁴ M DPPH 용액 1 mL를 첨가하여 30분간 암소에 방치하고 517 nm에서 spectrophotometer(Shimadza, uv mini 1240, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였

다. 이때 활성 비교를 위한 표준물질은 ascorbic acid를 사용하였고, 무첨가와 첨가구의 흡광도비로 나타내었다.

4) 더덕과 팔은 총 폴리페놀 함량 및 총 플라보노이드 측정

총 폴리페놀 함량은 Dewanto *et al*(2002)의 방법에 따라서 80% 에탄올 추출을 하여 몰르브덴 청색으로 발색하여 분석하였고, 총 플라보노이드 함량은 Choi *et al*(2003)의 방법을 변형하여 80% 에탄올 추출 후 NaNO₂ 375 μ L, 10% AlCl₃ · 6H₂O 150 μ L과 1 N NaOH 500 μ L를 차례로 반응시키고 510 nm에서 spectrophotometer(Shimadza, uv mini 1240, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였다. 표준물질로는 catechin hydrate를 사용하여 검량선으로부터 함량을 측정하였다.

5) 더덕 양갱의 수분

더덕 양갱의 수분은 AACC법 44-19(2000)에 중하여 측정하였다. 시료 2 g를 측정하고 105℃ 오븐(Seki, DI-0560, Korea)에서 10시간 동안 건조하여 수분을 3회 반복으로 실험하여 평균값을 구하였다.

6) 더덕 양갱의 색도

더덕 양갱의 색도는 색도계(Model CR-300, Minolta Co., Japan)를 사용하여 Hunter 값인 L, a, b 값을 3회 측정하여 그 평균값을 구하였다. 이때 표준 백판의 값은 L:96.18, a:0.03, b:1.79이었다.

7) 더덕 양갱의 Texture 특성

더덕 양갱의 texture 특성을 알아보기 위한 texture analyse (TA plus Lloyd Instruments Ltd. England)를 이용하여 측정하였다. 더덕 양갱을 20℃까지 방냉하여 시료를 20℃로 유지시키고 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness)을 3회 반복 측정하였으며, texture analyse의 측정 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Instrumental conditions for texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Test mode and option	T.P.A
Sample height	25 mm
Sample compressed	30%
Trigger force	5 g
Probe	50 mm
Sample width	20×20 mm

8) 기호도 조사

각 시료를 만든 지 1시간 경과 후 무작위로 선정하였으며, 양갱의 기호도 조사는 서울 지역 20~30대 남녀 60명을 기준으로 실시하였다. 측정 항목은 색(color), 풍미(flavor), 쓴맛(bitterness), 부드러운 정도(softness), 전체적인 기호도(overall acceptance)였으며, 기호 척도법(Michael & Lee 2005)에 따라서 1점이 '매우 나쁘다', 9점이 '매우 좋다'로 값을 부여하여 평가하였다.

9) 통계 처리

통계분석은 SAS 통계 package를 사용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 각 측정 평균값 간의 유의성은 $p < 0.05$ 수준으로 Duncan's multiple range test를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 팔과 더덕의 일반 성분

팔의 일반성분은 Table 3과 같다. 더덕의 수분 함량은 90.45%였고, 팔의 수분 함량은 9.18%였다. 조단백은 더덕이 2.92%, 팔이 21.03%였다. 조지방 함량은 더덕이 4.25%, 팔이 0.67%였으며, 조회분 함량은 더덕이 1.56%, 팔이 33.34%였다. 조섬유는 더덕이 6.39%, 팔이 5.09%였고, 식이섬유소는 더덕이 6.31%, 팔이 15.89%였다. 이는 한국인 영양 섭취 기준의 식품성분표와 유사한 결과를 나타냈다(The Korean Nutrition Society 2006).

2. 팔과 더덕의 DPPH Free Radical 소거 활성

팔과 더덕의 DPPH free radical 소거 활성은 Table 4와 같이 팔은 31.42%, 더덕은 37.98%로 더덕이 팔보다 다소 높게 나타났으며, Lee *et al*(2010)의 연구에 의하면 한국산 팔의 DPPH free radical 소거 활성이 37.93%로 본 연구보다 다소 높게 나타났고, Kim *et al*(2010)의 연구 결과에 의하면 더덕의 DPPH free radical 소거 활성은 70% 에탄올 추출물에서 23.33%로 본 연구와 다소 차이를 나타냈다. 이는 더덕과 팔의 종류, 수

Table 3. Chemical compositions of *Codonopsis lanceolata* Traut and red bean

Composition (%)	<i>Codonopsis lanceolata</i>	Red bean
Moisture	90.45±0.86	9.18±0.63
Crude protein	2.92±0.31	21.03±1.57
Crude fat	4.25±0.31	0.67±0.21
Crude ash	1.56±0.28	3.34±0.40
Crude fiber	6.39±0.11	5.09±0.62
Total dietary fiber	6.31±0.73	15.89±0.65

Table 4. Effect of DPPH radical-scavenging activity of *Codonopsis lanceolata* Traut and red bean

	<i>Codonopsis lanceolata</i>	Red bean
DPPH(%)	31.42±0.79	37.98±1.42

확 시기, 지역, 향산화 물질의 추출 조건에 의한 차이인 것으로 보여진다.

3. 팔과 더덕의 총 폴리페놀 함량 및 총 플라보노이드 함량

팔과 더덕의 총 폴리페놀 함량 및 총 플라보노이드 함량은 Table 5와 같다. 총 폴리페놀 함량은 더덕이 5.74 mg/g이었고, 팔은 5.07 mg/g이었다. 더덕과 팔의 총 플라보노이드 함량은 각각 4.14 mg/g, 1.29 mg/g이었다. Tocopherol, flavonoid, 페놀화합물 등은 천연항산화제로서(Lee & Do 2006), 식물의 떫은맛과 쓴맛을 나타내고(Kim *et al* 1999), 다양한 생리활성을 나타내며(Lee *et al* 2005), 항산화, 항균 등의 역할을 하기도 한다(Ahn *et al* 1998).

4. 더덕 양갱의 수분 함량

더덕을 첨가한 양갱의 수분 함량의 변화는 Table 6과 같다. 더덕을 0% 첨가한 Control은 수분 함량이 44.57%로 가장 낮

Table 5. Total polyphenol and flavonoid contents of *Codonopsis lanceolata* Traut and red bean

Composition(mg/g)	<i>Codonopsis lanceolata</i>	Red bean
Total polyphenol	5.74±0.44	4.14±0.82
Total flavonoid	5.07±0.42	1.29±0.27

Table 6. Moisture of Yanggaeng prepared from fresh *Codonopsis lanceolata* Traut

Ratio(%)	Moisture(%)
0	44.57±1.31 ^{1)d}
7	48.15±0.50 ^c
12	49.85±0.28 ^b
21	51.66±0.70 ^a
28	52.40±0.22 ^a
F-value	57.082 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-d} Mean in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

았고, 7% 첨가군이 48.15%, 12% 첨가군이 49.85%였으며, 21% 첨가군과 28% 첨가군은 각각 51.66%과 52.40%로 21% 첨가군과 28% 첨가군 사이에 유의적 차이를 보이지 않았으며, 더덕의 첨가량이 증가할수록 수분 함량은 유의적으로 증가하였으나, 48~52% 사이로 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 더덕의 첨가량이 증가할수록 팔은 첨가량이 적어져서 팔보다 상대적으로 수분이 많은 더덕의 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 증가하는 것으로 보여진다. 이는 Choi *et al*(2010)의 연구 결과와 유사한 결과를 나타냈다.

5. 더덕 양갱의 색도

더덕을 첨가한 팔 양갱의 색도의 L, a, b값은 Table 7과 같고, 양갱의 L값은 0% 첨가군이 16.17로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 7~12% 첨가군의 L값은 22~24로 유의적 차이가 없었다. 28% 첨가군은 29.29를 나타내어 가장 높은 값을 나타냈으며, 더덕의 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. a값은 3.73~4.25로 큰 차이를 보이지 않았으나, 더덕을 첨가할수록 a값이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. b값은 0% 첨가군이 1.72로 가장 낮은 값을 나타냈고, 7%와 12% 첨가군은 1.97과 2.06으로 유의적 차이가 없었으며, 28% 첨가군은 3.59로 가장 높은 값을 나타내어 더덕을 첨가할수록 b값이 증가하는 경향을 보였다. 이는 더덕의 백색에 영향을 받은 것으로 보여지며 마늘 페이스트를 첨가한 양갱에 관한 연구(Jeon *et al* 2009), 황기가루를 첨가한 양갱의 관한 연구(Min & Park 2008) 등과 유사한 결과를 나타냈다.

6. 더덕 양갱의 텍스처

팔 양갱을 첨가한 팔 양갱의 텍스처 특성은 Table 8과 같다. 경도(hardness)는 시료가 원하는 모형으로 변하는 최대의 힘으

Table 7. Color of Yanggaeng prepared from fresh *Codonopsis lanceolata* Traut

Ratio(%)	Hunter's color value		
	L	a	b
0	16.17±9.56 ^{1)b}	3.73±0.03 ^d	1.72±0.02 ^d
7	22.97±0.23 ^{ab}	3.80±0.02 ^d	1.97±0.03 ^c
12	22.52±0.30 ^{ab}	3.93±0.09 ^c	2.06±0.09 ^c
21	24.03±0.01 ^{ab}	4.04±0.04 ^b	2.53±0.01 ^b
28	29.29±2.21 ^a	4.25±0.02 ^a	3.59±0.26 ^a
F-value	3.401	55.032 ^{***}	107.397 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-d} Mean in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Texture properties of Yanggaeng prepared from fresh *Codonopsis lanceolata* Traut

Ratio(%)	Texture properties				
	Hardness(g)	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	Adhesiveness(g)
0	342.036±13.879 ^{1)a}	0.194±0.002 ^a	0.897±0.038 ^a	0.111±0.002 ^a	0.032±0.002 ^a
7	320.774±8.637 ^b	0.180±0.008 ^b	0.840±0.013 ^{ab}	0.099±0.006 ^b	0.026±0.001 ^b
12	304.953±2.564 ^c	0.165±0.003 ^c	0.795±0.014 ^{bc}	0.082±0.007 ^c	0.023±0.002 ^b
21	276.491±2.035 ^d	0.149±0.010 ^d	0.765±0.010 ^c	0.066±0.004 ^d	0.017±0.002 ^c
28	248.426±3.761 ^e	0.131±0.004 ^e	0.671±0.061 ^d	0.055±0.003 ^e	0.014±0.001 ^c
F-value	69.647 ^{***}	45.711 ^{***}	19.048 ^{***}	67.143 ^{***}	52.933 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

^{a-d} Mean in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

로 0% 첨가군의 경도는 342.036 g으로 가장 높은 값을 나타냈고, 28% 첨가군이 248.426 g으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 더덕 첨가량이 증가할수록 경도는 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 이는 높은 호박을 첨가한 양갱(Choi & Jung 2004)에의 경도와 유사한 경향을 보였으며, 수분의 함량이 증가할수록 경도는 감소하는 경향을 보였다. 응집성(cohesiveness)은 0% 첨가군이 0.194로 가장 높았고, 28% 첨가군이 0.131로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 더덕의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮은 값을 나타냈으나 0.131~0.194사이의 값을 나타내어 큰 차이를 보이지는 않았다. 탄력성(springiness)은 0% 첨가군이 0.897로 가장 높은 값을 나타냈으며 더덕의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 씹힘성(chewiness)은 시료를 삼킬 수 있는 상태로 만드는 성질로 0% 첨가군이 0.111로 가장 높은 값을 나타냈고, 28% 첨가군이 0.055로 가장 낮은 값을 나타내어 더덕의 첨가량이 증가할수록 씹힘성이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 부착성(adhesiveness)은 샘플과 시료가 떨어지게 하는 힘으로써 0% 첨가군이 0.032로 가장 높은 값을 나타냈고, 28% 첨가군이

0.014로 가장 낮은 값을 나타냈다. 양갱의 부착성은 떡에 비해서 매우 낮은 값을 나타내었다(Chae *et al* 2009, Cho *et al* 2008, Cho & Hong 2006). 이는 양갱의 당분은 많이 들었으나 수분과 한천 등에 의하여 부착성이 감소한 것으로 보여진다.

7. 더덕 양갱의 기호도

더덕을 첨가한 양갱의 기호도는 Table 9와 같다. 색(color)은 더덕을 21% 첨가한 양갱이 6.80으로 가장 높은 값을 나타냈고 0, 7, 14%도 21% 첨가군보다 다소 낮은 값을 보였으나, 유의적 차이를 나타내지 않았다. 풍미(flavor)는 5.46~5.84로 비슷한 값을 나타냈으며, 유의적 차이도 없었다. 쓴맛(bitterness)도 6.40~6.92로 비슷한 값을 나타냈으나, 21% 첨가군이 6.92로 가장 높은 값을 나타냈다. 쓴맛은 양갱 제조 시 가열 과정을 거치면서 더덕 특유의 향과 쓴맛이 감소되는 것으로 보여지고, 설탕의 첨가로 인하여 쓴맛이 감소하는 것으로 보여진다. 부드러운 정도(softness)는 0% 첨가군이 6.52로 가장 높은 값을 나타냈고, 28% 첨가군이 5.26으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 더덕의 첨가량이 증가할수록 기호도가 떨어지

Table 9. Sensory characteristics of Yanggaeng prepared from fresh *Codonopsis lanceolata* Traut

	Ratio of fresh <i>Codonopsis lanceolata</i>					F-value
	0	7	12	21	28	
Color	6.36±1.05 ^{ab}	6.44±1.07 ^{ab}	6.60±1.40 ^{ab}	6.80±1.47 ^a	6.24±1.33 ^b	1.459
Flavor	5.46±1.01 ^a	5.72±1.13 ^a	5.84±0.84 ^a	5.82±1.26 ^a	5.48±1.20 ^a	1.390
Bitterness	6.40±1.20 ^a	6.56±1.18 ^a	6.88±1.26 ^a	6.92±1.29 ^a	6.56±1.05 ^a	1.773
Softness	6.52±1.23 ^a	6.06±1.36 ^{ab}	5.92±1.35 ^b	5.44±1.05 ^c	5.26±0.96 ^c	8.746 ^{***}
Overall acceptability	5.58±1.09 ^c	6.04±1.70 ^{bc}	6.30±1.07 ^{ab}	6.66±1.12 ^a	6.26±1.03 ^{ab}	5.223 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

^{a-d} Mean in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

는 경향을 보였다. 전체적인 기호도는 21% 첨가군이 6.66으로 기호도가 가장 좋았으며, 0% 첨가군이 5.58로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 21% > 12% > 28% > 7% > 0% 순이었다. 위와 같은 결과로 더덕의 첨가량은 12~21% 사이에 첨가하는 것이 적당한 것으로 보여지며, 부드러운 정도는 더덕의 첨가량이 증가할수록 기호도가 떨어지는 경향을 보였는데, 이는 물량의 조절이나 agar의 조절을 통하여 제품의 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 보여진다.

결론 및 요약

더덕과 팥의 항산화성과 더덕을 0~28% 첨가한 더덕 양갱의 품질 특성은 다음과 같다. 팥과 더덕의 DPPH free radical 소거 활성은 각각 31.42%, 37.98%로 팥이 다소 높았고, 총 폴리페놀은 더덕이 5.74 mg/g, 팥이 4.14 mg/g이었으며, 총 플라보노이드 함량은 더덕이 5.07 mg/g, 팥이 1.29 mg/g이었다. 더덕을 첨가한 양갱의 수분은 더덕의 첨가량이 증가할수록 수분 함량도 증가하였고, 기호도는 21% > 12% > 28% > 7% > 0% 순이었으며, 더덕의 첨가량은 12~21% 사이에 첨가하는 것이 적당한 것으로 보여지며, 물량의 조절이나 agar의 조절을 통하여 제품의 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 보여진다.

감사의 글

이 논문은 농촌진흥청 2010지역농업특성화기술사업의 연구비 지원에 의해 연구되었으며, 이에 감사드립니다.

문헌

- AACC (2000) Approved method of American Association of Cereal Chem. 10th. ed., Association. St. Paul. MN USA.
- Ahn EY, Shin DW, Beak NI, Oh JA (1998) Isolation and identification of antimicrobial active substance from *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. *Korean J Food Sci Technol* 30: 680-687.
- Chae KY, Kwon TY, Hong JS (2009) Quality characteristics of Sulgidduk made with different amounts of waxy millet flour. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 127-133.
- Cho EJ (2000) A survey on the usage of wild grasses. *Korean J Dietary Culture* 15: 59-68.
- Cho MS, Hong JS (2006) Quality characteristics of Sulgidduk by the addition of sea tangle. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 37-44.
- Cho MS, Lee JS, Hong JS (2008) Quality characteristics of Sulgidduk with paprika. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 333-339.
- Choi EJ, Kim SI, Kim SI (2010) Quality characteristics of Yanggaeng by the addition of green tea powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 415-422.
- Choi EM, Jung BM (2004) Quality characteristics of Yanggeng prepared by different ratio of pumpkin. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 138-143.
- Choi Y, Kim MH, Shin JJ, Park JM Lee J (2003) The antioxidant activities of the some commercial teas. *J Korean Soc Food Sci* 32: 723-727.
- Dewanto V, Wu X, Liu RH (2002) Processed sweet corn has higher antioxidant activity. *J Agric Food Chem* 50: 4959-4964.
- Han EG, Cho SY (1997) Effects of *Codonopsis lanceolata* water extract on the activities of antioxidative enzymes in carbon tetrachloride treated rats. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 26: 1181-1186.
- Han EG, Sung IS, Moon HG, Cho SY (1998) Effects of *Codonopsis lanceolata* water extract on the level of lipid in rats fed high fat diet. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 27: 940-944.
- Hong WS, Lee JS, Kim EJ, Choi YS (2006) A study on the consumption and preference of *Codonopsis lanceolata* by housewives. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 447-457.
- 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.
- Jeon SW, Hong CO, Kim DS (2005) Quality characteristics and storage stability of yanggaengs added with natural coloring ingredient. *J Research Institute of Eng & Technol* 12: 19-34.
- Jung BM (2004) Nutritional components of yanggeng prepared by different ratio pumpkin. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 614-618.
- Kim CH, Chung MH (1975) Pharmacognostical studies on *Codonopsis lanceolata*. *Korean J Pharmacog* 6: 43-47.
- Kim IW, Shin DH, Choi U (1999) Isolation of antioxidative components from the bark of *Rhus verniciflua* S. screened from Chinese medicinal plants. *Korea J Food Sci Technol* 31: 855-863.
- Kim MS, Oh OH (2008) An investigative analysis of recog-

- nitition and uses for the *Codonopsis lanceolata* in Seoul and Kyunggido area. *J Korean Home Eco Soc* 46: 27-35.
- Kim SH, Chung MJ, Jang HD, Ham SS (2010) Antioxidative activities of the *Codonopsis lanceolata* extract *in vitro* and *in vivo*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 193-202.
- Lee HK, Hwang IG, Kim HY, Woo KS, Lee SH, Woo SH, Lee JS, Jeong HS (2010) Physicochemical characteristic and antioxidant activities of cereals and legumes in Korea. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 139-1404.
- Lee JH (2002) Immunostimulative effect of hot-water extract from *Codonopsis lanceolata* on lymphocyte and clonal macrophage. *Korean J Food Sci Technol* 34: 732-736.
- Lee JW, Do JH (2006) Current studies on browning reaction products and polysaccharide in Korea red ginseng. *J Ginseng Research* 30: 41-48.
- Lee SO, Lee HJ, Yu MH, Im HG, Lee IS (2005) Total polyphenol contents and antioxidant activity of methanol extract from vegetable produced in Ullung island. *Korean J Food Sci Technol* 37: 233-240.
- Michael OM, Lee HS (2005) The goal of sensory measurement; Avoiding confusion. *Food Science and Industry* 38: 8-14.
- Min SH, Park OJ (2008) Quality characteristics of Yanggaeng prepared with different amounts of *Astragalus membranaceus* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 9-13.
- Oh HS, Kim JH, Lee MH (2003) Isoflavone contents, anti-oxidative and fibrinolytic activities of red bean and mung bean. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 263-270.
- Park EY, Kang SG, Jeong CH, Choi SD, Shim KH (2009a) Quality characteristics of Yanggaeng added with paprika powder. *J Agr Life Sci* 43: 37-43.
- Park JK, Kim YH, Kim KS, Kwag JJ (1989) Volatile favor components of *Codonopsis lanceolata* Traut. *J Korean Agric Chem Soc* 32: 338-343.
- Park MS, Park DY, Son KH, Koh BK (2009b) 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.
- Prosky L, Asp NG, Furda I, Devries JW, Schweizer TF, Harland BF (1985) Determination of total dietary fiber in food products collaborative study. *J Assoc Off Anal Cereal Chem* 68: 677-680.
- The Korean Nutrition Society (2006) Dietary reference intake for Korean. Hanaleum, Seoul Korea. p385.
- Yoo KO, Lee WT (1989) A taxonomic study of the genus *Codonopsis* in Korean. *Korean J Plant Tax* 19: 81-102.

접 수: 2010년 12월 20일
 최종수정: 2011년 2월 23일
 채 택: 2011년 3월 21일