

렌틸콩 앙금 첨가에 따른 양갱의 품질 특성

노단비 · 김경희 · 육홍선
충남대학교 식품영양학과

Physicochemical Properties of *Yanggaeng* with Lentil Bean Sediment

Dan-Bi Noh, Kyoung-Hee Kim, and Hong-Sun Yook
Department of Food and Nutrition, Chungnam National University

ABSTRACT This study investigated the quality characteristics of *Yanggaeng* added with lentil bean sediment. *Yanggaeng* was prepared by addition of 0, 25, 50, and 75% (w/w) lentil bean sediment to white bean basic formulation. For the proximate composition measurement, lentil bean sediment consisted of 15.63% moisture, 17.31% crude protein, 0.92% crude ash, and 0.31% crude fat. The sediment yield of lentil beans was 54.25%. The moisture content of *Yanggaeng* significantly increased with increasing lentil bean sediment content. The total soluble solid content (°Brix) of *Yanggaeng* significantly decreased with increasing lentil bean sediment content, whereas the pH was not significantly different between the control and experimental groups. The lightness of *Yanggaeng* significantly decreased with increasing lentil bean sediment content, whereas redness and yellowness significantly increased with increasing lentil bean sediment content. The springiness, gumminess, and chewiness of *Yanggaeng* decreased with increasing lentil bean sediment content, whereas hardness and cohesiveness was not significantly different between the control and experimental groups. The total phenolic content and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging activity significantly increased with increasing lentil bean sediment content. *Yanggaeng* containing 25% lentil bean sediment had acceptable sensory properties, such as taste, texture, and overall preferences. Thus, our results suggest that *Yanggaeng* containing 25% lentil bean sediment could improve the sensory properties and antioxidant activities of *Yanggaeng*.

Key words: lentil bean, sediment, *Yanggaeng*, physicochemical properties

서 론

렌틸콩(*Lens culinaris*)은 인간에 의해 재배된 가장 오래된 작물 중 하나로 유럽, 중동, 아프리카, 동남아시아에서 소비되는 중요한 작물이다(1). 콩과 식물은 단백질이 풍부하고 식이섬유가 풍부한 영양가 높은 식품이며, 쉽게 이용할 수 있고 상대적으로 저렴하다(2). 렌틸콩에 함유된 다양한 무기질은 여러 사람에게 잠재적인 좋은 영양성분의 원료로 활용될 수 있다(3). 또한 폴리페놀의 구성과 항산화 활성이 우수하다는 것이 확인되었으며 여러 만성질환 예방에 도움이 되는 기능성 식품으로 간주할 수 있다고 하였다(4). 이러한 이유로 렌틸콩은 인간의 건강을 유지하는 데 필요한 영양소가 풍부하고 미네랄 결핍을 예방하기 위해서도 권장할만한 식품이며, 세계적인 콩 소비량은 감소한 반면 렌틸콩의 연간 소비는 꾸준히 증가하고 있다(1). 렌틸콩에 관한 연구로는 두부(5), 햄버거 첨가제(6), 저지방 미트볼(7), 쿠키(8), 통조림(9) 등이 있다. 이렇게 렌틸콩을 활용한 식품의 이용은 그

기능의 다양성을 보여주어서 응용의 가치가 높다.

한편, 양갱은 한천, 팥 앙금, 설탕 등을 이용하여 만드는 고에너지 기호식품으로 가정에서도 쉽게 만들 수 있으며, 등산, 여행, 운동 시 에너지 보충용으로 이용되고 있어서 그 수요가 꾸준히 이어지고 있다. 양갱의 원료인 한천은 식이섬유 함량이 80% 이상으로 열량이 낮고 보수력이 커서 쉽게 포만감을 주고 소화기관인 장을 깨끗이 하는 정장작용을 하며 변비에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다(10). 그러나 시중에 판매되는 일반 양갱의 경우 당도가 너무 높고 열량이 높아 비만 아동이나 비만 환자, 당뇨병 환자, 성인병 환자들의 간식용으로는 부적당하다(11). 일반적으로 양갱은 팥 앙금을 넣어 만든 음식으로 흔히 인식되고 있으나, 홍삼 양갱(12), 파프리카 양갱(13), 단감 양갱(11), 자색고구마 양갱(14), 더덕 양갱(15), 녹용 양갱(16), 생강 양갱(17), 오디 양갱(18), 오미자 양갱(19), 흑임자분말 첨가 양갱(20), 녹차가루 첨가 양갱(21) 등 최근 다양한 기능성 식품소재를 첨가한 양갱이 활발하게 연구돼 왔다. 이처럼 다양한 식품을 첨가한 양갱의 선행연구가 이뤄지고 있지만, 아직 렌틸콩을 부재료로 하여 양갱을 제조한 연구는 없는 실정이다.

본 연구에서는 당 함량이 높은 백앙금 대신 영양성분과 항산화 활성이 우수한 렌틸콩으로 만든 앙금을 이용해 양갱

을 제조하여 당 함량을 줄이고자 하였다. 이에 렌틸콩 앙금 첨가량을 달리하여 제조한 렌틸콩 양갱의 품질 특성 및 항산화 활성을 조사하여 양갱 제품의 상품성 증대 및 기능성 제품으로서의 개발 가능성을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

재료

캐나다에서 수입된 브라운통렌틸콩(Foodsynergy, Seoul, Korea)을 구입하여 4°C에 보관하면서 실험에 사용하였다. 30.8%의 흰강낭콩으로 만들어진 백앙금(Daedofood, Jeonbuk, Korea), 프락토올리고당(CJ, Incheon, Korea), 소금(Sajo, Seoul, Korea), 한천가루(Yeyoung F&D, Seoul, Korea) 등은 시중에서 구입하여 사용하였다.

앙금의 제조 및 수율

앙금은 다음과 같이 제조하였다. 증류수에 씻은 렌틸콩에 15배의 증류수를 가하여 전기밥솥으로 취사하였다. 취사 후 실온에서 식힌 다음 약간의 증류수가 있는 상태에서 믹서기로 갈고 60 mesh 체로 껍질을 제거하였다. 여기에 10배의 증류수를 가하고 1시간 동안 냉장고에 방치한 후 면보에 체를 받치고 앙금을 부어 주물러 가면서 수분을 제거한다. 이를 풍건하여 다시 60 mesh로 내린 것을 건조 앙금의 시료로 사용하였다. 건조 전후 앙금의 무게를 측정하여 수율을 구하였다.

일반성분

AOAC 방법(22)에 따라 수분은 105°C 건조법, 조회분은 직접회화법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백은 Kjeldahl법으로 측정하였다.

양갱의 제조

렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 적절한 배합비는 여러 차례 예비 실험을 통한 관능검사 결과를 토대로 Table 1과 같이 정하였고 양갱의 제조 공정은 Fig. 1과 같다. 렌틸콩 앙금, 백앙금, 올리고당, 소금, 한천 분말에 물을 가하여 20분간 저으면서 가열한 것을 양갱 틀에 부어 4°C에서 15시간 냉장시킨 후 꺼내어 실온에서 1시간 방치한 다음 실험에 사용하였다.

pH 및 당도

pH 측정은 렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱 3 g에 증류수 27 mL를 가하여 1분간 vortex mixer로 교반한 뒤 원심분리하여 pH meter(PH-220L, iSTEK, Inc., Seoul, Korea)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 당도 측정은 굴절 당도계(N-1a, ATAGO, Tokyo, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하고 평균값을 구한 후 °Brix로 표시하였다.

Table 1. Formula of *Yanggaeng* mixed with the addition of lentil bean sediment

Ingredients (g)	Concentration of lentil bean sediment (%)			
	0	25	50	75
Lentil bean sediment	0	25	50	75
Cooked white bean	100	75	50	25
Oligosaccharide	20	20	20	20
Salt	0.2	0.2	0.2	0.2
Agar powder	0.8	0.8	0.8	0.8
Water	60	60	60	60

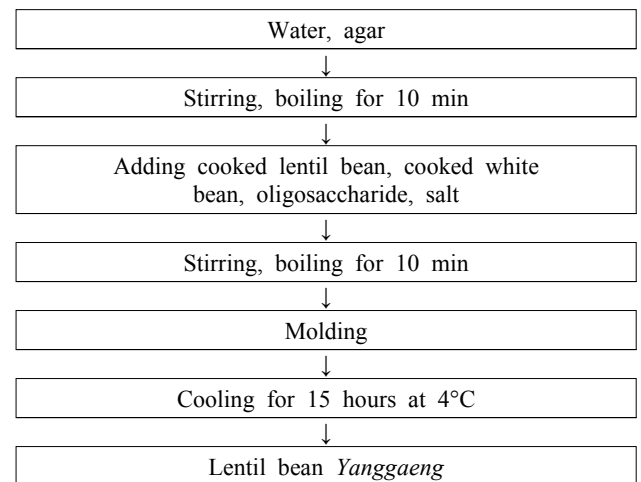


Fig. 1. Procedure for preparation of *Yanggaeng* mixed with lentil bean sediment.

색도

렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 색도 측정은 양갱을 20×20×20 mm로 잘라서 측정하였다. 색도 측정은 Hunter 색도계(Spectrophotometer CM-600, Konica Minolta Sensing, Inc., Tokyo, Japan)를 이용하여 표준백판으로 보정한 다음 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 나타냈으며 15회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 표준백판 값은 L, a, b 값이 각각 99.37, -0.14, -0.07이었다.

기계적 조직감

렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 기계적 조직감 측정은 Texture analyzer(TA/XT2/25, Stable Micro System Co., Ltd., Surrey, England)를 사용하여 실온에서 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 이때 양갱 시료의 크기는 20×20×10 mm로 하였으며, 기기의 측정조건은 probe P/20, pretest speed 2.0 mm/s, test speed 2.0 mm/s, post speed 2.0 mm/s, distance 50% strain, load cell 5 kg으로 설정하였다.

DPPH 라디칼 소거 활성

1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH; Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 라디칼 소거 활성의 측정은 Blois의 방법(23)에 따라 실시하였다. 시료를 잘게 잘라 증류수에 24시간 진탕한 뒤 원심분리 한 상층액을 증류수에 희석하여 100 mg/mL의 농도로 만든 시료 1 mL에 0.2 mM의 DPPH 용액 1 mL를 가하여 vortex mixer로 10초간 진탕한 후 암실에서 30분간 반응시킨 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료를 첨가하지 않은 대조군과 비교하여 유리 라디칼 소거 활성을 아래의 식을 이용하여 백분율로 계산하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Sample absorbance}}{\text{Control absorbance}}\right) \times 100$$

총폴리페놀 함량

총폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu reagent가 알칼리 조건에서 추출물의 폴리페놀성 화합물에 의해 환원된 결과 노란색에서 몰리브덴 청색으로 발색하는 것을 원리로 한 Folin-Denis 법(24)을 이용하여 측정, 분석하였다. 시료를 잘게 잘라 증류수에 24시간 진탕한 뒤 원심분리 한 상층액 0.2 mL와 Folin-Ciocalteu's phenol reagent(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA) 0.2 mL를 첨가하여 3분간 실온에서 반응시킨 후, 10% sodium carbonate(w/v, Samchun Pure Chemical Co., Ltd., Anyang, Korea) 용액 3 mL를 가하여 암실에서 1시간 동안 방치한 다음 상등액을 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 gallic acid(Sigma-Aldrich Co.)를 이용한 검량선($R^2=0.9962$)에 흡광도를 적용하여 100 g에 대한 mg gallic acid equivalents (GAE)로 나타내었다.

기호도 평가

렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 기호도 평가는 관능검사 경험이 있는 20대~30대의 식품영양학과 학생 20명을 대상으로 성별 구분 없이 실시하였으며, 각 시료를 일정한 크기로 잘라 난수표로 구분하여 진행하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 전체적인 기호도(overall preference)였으며, 대단히 좋다(7점), 아주 좋다(6점), 약간 좋다(5점), 보통이다(4점), 약간 좋지 않다(3점), 아주 좋지 않다(2점), 대단히 좋지 않다(1점)로 구성된 7점 척도법을 사용하여 평가하였다.

통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS Statistics 21.0 software(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 통계처리를 하였다. 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 분산분석(ANOVA)을 하여 Duncan's multiple range test로 $P<0.05$ 수준에서 유의차 검정을 시행하였다.

결과 및 고찰

렌틸콩 앙금의 일반성분 및 수율

두류는 구성성분에 따라 다음과 같이 크게 2가지로 나눌 수 있다. 콩과 같이 지방질이 많고 탄수화물이 적은 것이 있고 팥, 녹두처럼 지방질이 적은 대신 탄수화물이 많은 것이 있다(25). 앙금이란 물에 가라앉은 부드러운 가루를 말하며 앙금의 원료 콩으로는 주로 팥, 강낭콩 등과 같이 탄수화물이 많은 것을 이용한다(26). 렌틸콩은 생산지에 따라 단백질 20.6~30.4%, 탄수화물 33.8~56.4%를 함유하고 있으며(27), 각각 62.68, 62.52 및 60.39%의 탄수화물을 함유한 팥, 강낭콩 및 녹두와 비교했을 때보다는 낮은 함량이지만 비교적 많은 탄수화물 함량을 가진 것을 알 수 있다(25,26). 따라서 렌틸콩은 앙금을 만들기 적합한 구성성분을 가졌다고 판단하여 렌틸콩을 활용한 앙금을 제조하였다. 렌틸콩으로 만든 앙금의 일반성분과 수율을 분석한 결과는 Table 2와 같이 나타났다. 수분은 15.63%, 조단백 17.31%, 회분은 0.92%, 조지방은 0.31%, 탄수화물은 65.83%이며, 건조 후 수율은 54.25%였다. 다른 두류로 만든 앙금의 일반성분과 비교해보면 품종별 강낭콩 앙금의 수분은 9.50~10.13%, 회분은 3.28~3.93%, 조단백질은 22.22~25.94%, 조지방은 1.24~2.19%, 수율은 55.0~58.0%로 나타났고(26), 동부 앙금의 수분은 9.58%, 회분은 0.21%, 조단백질은 0.35%, 조지방은 0.54%로 나타났다(28). 렌틸콩 앙금은 강낭콩 앙금과 동부 앙금에 비해 수분이 다소 높게 나타났다. 이와 같은 차이가 보이는 것은 시료나 제조과정의 차이에서 기인한 것으로 생각된다.

렌틸콩 양갱의 수분함량

렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 수분함량은 Table 3과 같다. 렌틸콩 앙금 첨가량이 증가할수록 수분함량은 유의적으로 증가하였다. 이는 백앙금의 고형분을 렌틸콩 앙금으로 대체하는 과정에서 백앙금의 수분함량보다 렌틸콩 앙금의 수분함량이 더 높은 데에 기인한 것으로 생각한다. 이러한

Table 2. Proximate composition and yield of lentil bean sediment

	Proximate composition (%)					Yield (%)
	Moisture	Crude protein	Crude ash	Crude fat	Carbohydrate	Dry basis
Lentil bean sediment	15.63±0.22 ¹⁾	17.31±1.10	0.92±0.00	0.31±0.04	65.83±0.90	54.25

¹⁾Each value in mean±SD (n=3).

Table 3. Moisture content of *Yanggaeng* mixed with the addition of lentil bean sediment

	Concentration of lentil bean sediment (%)			
	0	25	50	75
Moisture content (%)	42.83±0.69 ^{d1)2)}	53.10±1.24 ^c	58.37±0.45 ^b	65.17±0.34 ^a

¹⁾Each value in mean±SD (n=3).

²⁾Different letters within the same row (a-d) differ significantly ($P<0.05$).

결과는 높은 호박 첨가량에 따른 양갱(29)에서 호박 페이스 트 첨가량이 증가할수록 수분함량이 높았다는 연구와 유사하였다. 또한, 블루베리 분말 첨가 양갱(30), 녹차가루 첨가 양갱(21), 파프리카 분말 첨가 양갱(13), 홍화씨 분말 양갱(31)에 관한 연구 결과도 유사한 경향을 나타냈다.

렌틸콩 양갱의 pH 및 당도

렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 pH 및 당도는 Table 4와 같다. pH는 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 당도는 렌틸콩 앙금 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 꽃감 첨가 젤리(32)의 연구에서도 꽃감 추출물 용액의 첨가량은 pH의 변화에 영향을 받지 않는 것으로 보고되어 본 연구 결과와 유사하였다. 이러한 결과는 당도가 적은 렌틸콩 앙금의 첨가량이 증가하고 렌틸콩 앙금 비율의 증가분만큼 백앙금의 첨가량이 낮아져 렌틸콩 앙금의 첨가비율이 높아질수록 당도가 낮아진 것으로 생각한다. 이러한 결과와 관련하여 자색고구마 첨가 양갱(14)과 녹차가루 첨가 양갱(21)의 연구에서는 부재료의 첨가량이 증가할수록 당도가 감소하는 경향을 보여 본 연구 결과와 동일한 경향을 나타내었다.

렌틸콩 양갱의 색도

렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 색도는 Table 5와 같다. 명도를 나타내는 L값은 렌틸콩 앙금 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 이는 백앙금의 고형분을 렌틸콩 앙금으로 대체하는 과정에서 L값이 백앙금보다 렌틸콩 앙금이 더 낮은 데에 기인한 것으로 생각한다. 이러한 결과는 오디

시럽 양갱(18), 홍삼 양갱(12), 자색고구마 첨가 양갱(14), 녹차가루 첨가 양갱(21), 갈습 첨가 마늘 페이스트로 제조한 양갱(33), 높은 호박 양갱(29) 등의 연구와 일치하였다. 적색도를 나타내는 a값과 황색도를 나타내는 b값은 렌틸콩 앙금 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 이는 갈색 빛을 띠는 렌틸콩에 영향을 받은 것으로 생각한다. 따라서 렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱은 렌틸콩 앙금의 첨가량이 증가할수록 L값은 낮아지고, a값과 b값은 높아졌음을 알 수 있다.

렌틸콩 양갱의 기계적 조직감

조직감은 신체 일부와 식품이 직접 접촉하여 생기는 자극에 대한 촉각 반응으로 식품의 품질을 결정하는 중요한 인자가 된다(34). 렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 기계적 조직감은 Table 6과 같다. 경도와 응집성은 대조군이 각각 7.67 g, 0.15로 가장 높았고, 렌틸콩 앙금의 첨가량이 증가함에 따라 모두 대조군보다 낮은 값을 나타내었지만 유의적인 차이는 보이지 않았다. 앞의 수분함량 측정 결과 렌틸콩 앙금의 첨가량이 증가함에 따라 양갱의 수분함량이 증가하였으며 이에 따라 경도가 낮아진 것으로 생각한다. 이러한 결과는 꽃감 퓨레 첨가 양갱(35)과 대추 농축액 첨가 양갱(36)의 연구와 같은 결과로, 수분 첨가가 내부조직을 무르게 한 것으로 생각한다. 탄력성, 검성, 씹힘성은 대조군이 각각 0.84, 1.20, 1.01로 가장 높았으며, 렌틸콩 앙금이 첨가된 양갱은 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 이는 꽃감 추출물 첨가 젤리(32)와 유사한 결과를 보였다. 이상의 결과로 보아 렌틸

Table 4. pH and total soluble solid contents of *Yanggaeng* mixed with the addition of lentil bean sediment

	Concentration of lentil bean sediment (%)			
	0	25	50	75
pH	6.38±0.07 ^{a1)2)}	6.37±0.02 ^a	6.34±0.02 ^a	6.41±0.01 ^a
Total soluble solid contents (°Brix)	3.40±0.00 ^a	2.50±0.12 ^b	1.80±0.00 ^c	1.20±0.00 ^d

¹⁾Each value in mean±SD (n=3).

²⁾Different letters within the same row (a-d) differ significantly ($P<0.05$).

Table 5. Hunter's color values of *Yanggaeng* mixed with the addition of lentil bean sediment

	Concentration of lentil bean sediment (%)			
	0	25	50	75
Lightness (L)	49.64±0.48 ^{a1)2)}	42.14±0.81 ^b	39.99±0.37 ^c	39.74±1.10 ^c
Redness (a)	0.53±0.15 ^d	1.12±0.11 ^c	2.51±0.06 ^b	3.63±0.27 ^a
Yellowness (b)	5.64±0.24 ^d	5.90±0.31 ^c	7.31±0.16 ^b	8.41±0.53 ^a

¹⁾Each value in mean±SD (n=15).

²⁾Different letters within the same row (a-d) differ significantly ($P<0.05$).

Table 6. Texture properties of *Yanggaeng* mixed with the addition of lentil bean sediment

	Concentration of lentil bean sediment (%)			
	0	25	50	75
Hardness (g)	7.67±0.01 ^{a1)2)}	7.53±0.86 ^a	7.26±0.18 ^a	6.90±0.87 ^a
Springiness	0.84±0.03 ^a	0.65±0.08 ^b	0.57±0.06 ^b	0.58±0.15 ^b
Cohesiveness	0.15±0.01 ^a	0.15±0.02 ^a	0.14±0.00 ^a	0.13±0.01 ^a
Gumminess	1.20±0.07 ^a	1.08±0.16 ^{ab}	1.00±0.06 ^b	0.99±0.04 ^b
Chewiness	1.01±0.09 ^a	0.74±0.18 ^b	0.57±0.03 ^b	0.57±0.12 ^b

¹⁾Each value in mean±SD (n=3).

²⁾Different letters within the same row (a,b) differ significantly ($P<0.05$).

콩 앙금의 첨가비율이 높아질수록 양갱의 조직감이 낮아졌으므로 모든 소비자에게 긍정적인 관능 기호도를 기대할 수는 없으나, 고연령층이나 어린이들에게는 부드러운 조직감으로 관능적인 기호도에 긍정적인 영향을 미칠 수 있으리라 판단된다.

렌틸콩 양갱의 DPPH 라디칼 소거능 및 총폴리페놀 함량

항산화 활성 측정방법 중 DPPH 라디칼을 이용한 소거 활성 측정은 활성 라디칼에 전자를 공여하여 지방질 산화를 억제하는 척도로 사용되고 있을 뿐만 아니라, 인체 내에서 활성 라디칼에 의한 노화를 억제하는 작용의 척도로 이용되고 있다(37). 기능성 물질의 대표적인 성분 중의 하나인 폴리페놀계 물질들은 한 분자 내에 2개 이상의 phenolic hydroxyl(-OH) 기를 가진 방향족 화합물로서 식물체에 특수한 색깔을 부여하고, 충치예방, 고혈압 억제, 항산화, 항암 등의 다양한 생리활성을 가진다고 보고된다(38). 렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 항산화 활성은 Table 7과 같다. DPPH 라디칼 소거 활성과 총폴리페놀 함량 측정 모두 대조군이 각각 0.47 mg GAE/100 g, 16.09%로 가장 낮은 활성을

나타냈고, 렌틸콩 앙금의 첨가량이 증가할수록 항산화 활성이 증가하는 것으로 나타났다. 이미 여러 문헌에서는 항암, 항종양의 성질이 보고된 바 있다(2). 일반적으로 항산화능과 총폴리페놀 함량은 정(+)의 상관관계가 성립한다고 보고(39)되고 있는데 본 실험 결과에서도 총폴리페놀 함량이 증가할수록 소거능이 증가하여 이를 뒷받침하고 있음을 알 수 있었다.

렌틸콩 양갱의 기호도 평가

렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 기호도 평가는 Table 8과 같다. 양갱의 색, 향, 맛, 질감, 전체적인 기호도 항목에 대해 기호도 평가를 한 결과, 색과 향은 렌틸콩 앙금의 첨가량이 증가할수록 기호도가 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 이는 렌틸콩 특유의 향이 증가하고 시료의 색이 어두워지면서 패널들의 거부감이 증가하는 것으로 판단된다. 질감은 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 맛과 전체적인 기호도는 25% 첨가군에서 가장 높게 평가되었다. 이상의 결과 건강과 관련된 측면과 이점을 최대한 고려하여 렌틸콩 앙금을 25% 첨가한 양갱을 제조하는 것이 가장 적절할 것으로 생각된다.

Table 7. Antioxidative effects of *Yanggaeng* mixed with the addition of lentil bean sediment

	Concentration of lentil bean sediment (%)			
	0	25	50	75
Total phenolic contents (mg GAE/100 g)	0.47±0.06 ^{d1)2)}	1.11±0.07 ^c	1.74±0.03 ^b	2.19±0.15 ^a
DPPH radical scavenging activity (% , 100 mg/mL)	16.09±1.49 ^d	54.44±2.00 ^c	75.96±1.30 ^b	84.70±0.87 ^a

¹⁾Each value in mean±SD (n=3).

²⁾Different letters within the same row (a-d) differ significantly ($P<0.05$).

Table 8. Sensory evaluation of *Yanggaeng* mixed with the addition of lentil bean sediment

	Concentration of lentil bean sediment (%)			
	0	25	50	75
Color	4.50±1.32 ^{a1)2)}	3.20±1.36 ^b	2.75±1.16 ^b	3.10±1.25 ^b
Flavor	4.25±1.07 ^a	4.00±1.26 ^{ab}	3.50±0.83 ^b	3.35±1.23 ^b
Taste	3.45±1.39 ^{ab}	4.35±1.60 ^a	3.40±1.50 ^{ab}	2.70±1.42 ^b
Texture	3.25±1.48 ^a	3.50±1.61 ^a	3.25±1.48 ^a	3.10±1.62 ^a
Overall preference	3.85±1.27 ^{ab}	4.25±1.55 ^a	3.00±1.41 ^{bc}	2.70±1.38 ^c

¹⁾Each value in mean±SD (n=20).

²⁾Different letters within the same row (a-c) differ significantly ($P<0.05$).

요 약

본 연구에서는 렌틸콩 앙금을 만들어 일반성분을 분석하고, 렌틸콩 앙금의 비율(0%, 25%, 50%, 75%)을 다르게 첨가하여 양갱을 제조한 후, 수분함량, pH, 당도, 색도, 조직감, 총 폴리페놀 함량, DPPH 라디칼 소거 활성을 평가하고 기호도 평가를 시행하였다. 렌틸콩 앙금의 수분함량은 15.63%, 조단백질은 17.31%, 조회분은 0.92%, 조지방은 0.31%, 건조수율은 54.25%를 나타냈다. 렌틸콩 앙금을 첨가한 양갱의 수분함량은 렌틸콩 앙금 첨가량이 증가할수록 42.83~65.17%로 유의적으로 증가했고 당도는 3.40에서 1.20으로 감소하였으나, pH는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 색도는 렌틸콩 앙금 첨가량이 증가할수록 명도를 나타내는 L값은 유의적으로 감소하였고, 적색도를 나타내는 a값과 황색도를 나타내는 b값은 유의적으로 증가하였다. 조직감은 렌틸콩 앙금의 첨가량이 증가함에 따라 탄력성, 검성, 씹힘성이 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며 경도와 응집성은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 총 폴리페놀 함량과 DPPH 라디칼 소거 활성은 렌틸콩 앙금 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높은 값을 보였다. 기호도 평가 결과 맛, 질감, 전체적인 기호도에서 25% 첨가군이 유의적으로 높은 점수를 받았다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 렌틸콩 앙금을 25% 첨가하여 양갱을 제조한다면 양갱의 관능적 품질을 최대한 유지하면서 기능성 식품으로 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있을 것이다.

REFERENCES

- Zou Y, Chang SKC, Gu Y, Qian SY. 2011. Antioxidant activity and phenolic compositions of lentil (*Lens culinaris* var. Morton) extract and its fractions. *J Agric Food Chem* 59: 2268-2276.
- Han H, Baik BK. 2008. Antioxidant activity and phenolic content of lentils (*Lens culinaris*), chickpeas (*Cicer arietinum* L.), peas (*Pisum sativum* L.) and soybeans (*Glycine max*), and their quantitative changes during processing. *Int J Food Sci Technol* 43: 1971-1978.
- Thavarajah D, Thavarajah P, Sarker A, Vandenberg A. 2009. Lentils (*Lens culinaris* Medikus Subspecies *culinaris*): a whole food for increased iron and zinc intake. *J Agric Food Chem* 57: 5413-5419.
- Fratianni F, Cardinale F, Cozzolino A, Granese T, Albanese D, Matteo MD, Zaccardelli M, Coppola R, Nazzaro F. 2014. Polyphenol composition and antioxidant activity of different grass pea (*Lathyrus sativus*), lentils (*Lens culinaris*), and chickpea (*Cicer arietinum*) ecotypes of the Campania region (Southern Italy). *J Funct Foods* 7: 551-557.
- Kantha SS, Hettiarachchy NS, Erdman JW Jr. 1983. Laboratory scale production of winged bean curd. *J Food Sci* 48: 441-444.
- Modi VK, Mahendrakar NS, Narasimha Rao D, Sachindra NM. 2004. Quality of buffalo meat burger containing legume flours as binders. *Meat Sci* 66: 143-149.
- Serdaroğlu M, Yildiz-Turp G, Abrodímov K. 2005. Quality of low-fat meatballs containing legume flours as extenders. *Meat Sci* 70: 99-105.
- Faheid SMM, Hegazy NA. 1991. Effect of adding some legume flours on the nutritive value of cookies. *Egypt J Food Sci* 19: 147-159.
- Bukhtoyarova IN, Kotarev VI, Sokolenko GG. 2009. Canned product from quail meat and method for its production. *Russia Patent* RU 2370041.
- Kim WS, Shin MS, Chung HJ, Lee KA, Kim MJ. 2006. Agar and gelatin. In *Cookery Science & Experiment*. Life Science, Seoul, Korea. p 197.
- Jeon SM. 2009. Quality characteristics of Yanggaeng by sweet persimmon powder. *MS Thesis*. Chonbuk National University, Jeonju, Korea. p 1-2.
- Ku SK, Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of red ginseng sweet jelly (Yanggaeng). *Korean J Food Cook Sci* 25: 219-226.
- 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.
- Lee SM, Choi YJ. 2009. Quality characteristics of yanggeng by the addition of purple sweet potato. *J East Asian Soc Diet Life* 19: 769-775.
- Kim KL. 2010. Quality characteristics of purple sweetpotato yanggaeng added with *Condonopsis lanceolate* Benth. powder. *MS Thesis*. Myongji University, Seoul, Korea.
- Ann J, Kim DW. 2010. Characteristics of yanggeng supplemented by deer antler extract. *J Appl Orient Med* 10: 1-7.
- Han EJ, Kim JM. 2011. Quality characteristics of yanggaeng prepared with different amounts of ginger powder. *J East Asian Soc Diet Life* 21: 360-366.
- Kim AJ. 2012. Quality characteristics of yanggeng prepared with different concentrations of mulberry fruit syrup. *J East Asian Soc Diet Life* 22: 62-67.
- Choi YJ. 2012. Processing and quality characteristics of omija beverage and Yanggaeng added omija extract. *PhD Dissertation*. Daegu Haany University, Gyeongbuk, Korea.
- Seo HM, Lee JH. 2013. Physicochemical and antioxidant properties of yanggaeng incorporated with black sesame powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 143-147.
- Choi EJ, Kim SI, Kim SH. 2010. Quality characteristics of yanggaeng by the addition of green tea powder. *J East Asian Soc Diet Life* 20: 415-422.
- AOAC. 1980. *Official methods of analysis*. 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
- Folin O, Denis W. 1912. On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. *J Biol Chem* 12: 239-243.
- Koh KJ, Shin DB, Lee YC. 1997. Physicochemical properties of aqueous extracts in small red bean, mung bean and black soybean. *Korean J Food Sci Technol* 29: 854-859.
- Cho EJ, Park SH. 1997. Comparison on physicochemical properties of Korean kidney bean sediment according to classification. *Korean J Soc Food Sci* 13: 585-591.
- Min MJ, Shin HJ. 2015. Chemical composition and nutritional characteristics of lentils (*Lens culinaris*), and their application in the food industry: a review. *Korean J Food Sci Technol* 47: 273-280.
- Lee SY. 1998. Physicochemical and gel properties of cowpea precipitate powder with different protein content. *MS Thesis*. Chonnam National University, Gwangju, Korea.
- Choi EM, Jung BM. 2004. Quality characteristics of yanggeng prepared by different ratio of pumpkin. *Korean J Soc*

- Food Cook Sci* 20: 138-143.
30. Han JM, Chung HJ. 2013. Quality characteristics of yanggaeng added with blueberry powder. *Korean J Food Preserv* 20: 265-271.
 31. Kim JH, Park JH, Park SD, Kim JK, Kang WW, Moon KD. 2002. Effect of addition of various mesh sifted powders from safflower seed on quality characteristic of yangeng. *Korean J Food Preserv* 9: 309-314.
 32. Kim JH, Kim JK. 2005. Quality of persimmon jelly by various ratio of dried persimmon extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1091-1097.
 33. 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.
 34. Hwang IG, Kim HY, Hwang Y, Jeong HS, Yoo SM. 2011. Quality characteristics of wet noodles combined with Cheongyang hot pepper (*Capsicum annuum* L.) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 860-866.
 35. Kim JY. 2013. Quality characteristics of Yanggaeng with different amount of dried persimmon puree. *MS Thesis*. Kyung Hee University, Seoul, Korea.
 36. Park BH. 2007. Physicochemical properties of jujube paste and quality characteristics of yanggaeng added jujube paste. *PhD Dissertation*. Sejong University, Seoul, Korea.
 37. Müller L, Theile K, Böhm V. 2010. *In vitro* antioxidant activity of tocopherols and tocotrienols and comparison of vitamin E concentration and lipophilic antioxidant capacity in human plasma. *Mol Nutr Food Res* 54: 731-742.
 38. Yu MH, Im HG, Lee HJ, Ji YJ, Lee IS. 2006. Components and their antioxidative activities of methanol extracts from sarcocarp and seed of *Zizyphus jujuba* var. *inermis* Rehder. *Korean J Food Sci Technol* 38: 128-134.
 39. Park YO, Choi JH, Choi JJ, Yim SH, Lee HC, Yoo MJ. 2011. Physicochemical characteristics of yanggaeng with pear juice and dried pear powder added. *Korean J Food Preserv* 18: 692-699.