

## Quality characteristics of *Yanggaeng* with extracts and powder of roasted coffee ground residue

Byeong-Guk Kim, La Young Park, Shin-Ho Lee\*

Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Gyeongsan 38430, Korea

### 커피박 추출물 및 분말 첨가 양갱의 품질 특성

김병국 · 박나영 · 이신호\*  
대구가톨릭대학교 식품공학과

#### Abstract

Quality characteristics of *Yanggaeng* prepared with water extract (CRE) and powder (CRP) of roasted coffee ground (CR) were investigated. Total polyphenol content and DPPH radical scavenging ability of water extract of CRE were 13.52 g/mL and 78.75%, respectively. The pH ranges of *Yanggaeng* prepared with CRE (CREY) and CRP (CRPY) were 7.10~7.29 and 6.95~7.15, respectively. The DPPH radical scavenging activities of CREY containing 0.1~1.0% CRE showed 8.77~43.10% and CRPY containing 0.1~1.0% CRP showed 5.28~14.92%. The total polyphenol contents and DPPH radical scavenging activity of CREY and CRPY increased significantly with increasing CRE and CRP concentrations ( $p < 0.05$ ). Sensory evaluation which includes taste, flavor, texture, and overall acceptability of CREY and CRPY were higher than that of control. The overall acceptability showed the highest levels in *Yanggaeng* containing 0.5% CRE and containing 0.3% CRP. These results indicate the potential use of roasted coffee ground residue as a valuable resource for development of side menu in coffee restaurants.

Key words : roasted coffee ground residue, *Yanggaeng*, quality characteristic, antioxidative activity

### 서 론

현재 커피 전문점의 증가로 일상생활에 때와 장소를 불문하고 기호에 맞게 다양한 형태의 커피를 쉽게 접할 수 있을 만큼 커피산업은 급성장세를 유지하고 있다. 우리나라의 커피 소비량은 일년에 평균 일인당 5~10 kg(1)로, 연간 10%의 꾸준한 성장세를 보이고 있다(2). 이러한 커피 전문점의 증가는 에스프레소 형태의 커피소비가 증가(3)하고 있음을 의미한다. 커피 소비가 증가함에 따라 에스프레소를 제조한 후 부산물로 생성되는 커피박의 처리 문제가 대두될 것으로 판단된다. 커피박은 커피 열수 추출물(에스프레소) 제조과정 중 생기는 부산물로 1 kg의 커피 열수

추출물 당 약 0.91 kg이 생성되고 있다(4). 전국 커피전문점에서 생성되는 커피박이 그대로 폐기처리 된다는 사실은 환경오염은 물론 자원의 낭비를 초래하는 결과를 낳을 수 있다. 현재 커피박은 일부 사료로 사용되고 있으나 대부분 폐기물로 처리되고 있으며, 일부 비누, 방향제, 비료 등으로 제조하거나 바이오디젤원료(2), 폐수정화처리(1) 등에 이용되고 있어 재활용 비율은 극히 저조하며 특히, 식품자원의 재활용이나 이에 관한 연구 역시 매우 미미한 상태이다. 커피박에는 단백질 10%, 조섬유 23%, 조지방 6% 정도의 영양성분을 함유하고 있으며(5), 커피 원두에 함유된 tocopherol, chlorogenic acid와 같은 폴리페놀 화합물과 커피를 볶는 과정에서 maillard 반응으로 형성된 melanoidin이 잔존하고 있어 항산화 활성을 가진다는 연구결과(6)가 보고되어 식자원이거나 항산화제로서의 이용 가능성이 충분히 있는 부산물이라 할 수 있다. 최근 커피박을 이용한 식품학적 연구로는 간고등어(7), 초콜릿(8), 쿠키(9) 등이 보고되고 있다.

양갱은 단묵 또는 갱이라고 하여 우리나라 고유의 한과

\*Corresponding author. E-mail : leesh@cu.ac.kr  
Phone : 82-53-850-3217, Fax : 82-53-850-3217  
Received 30 October 2015; Revised 4 February 2016; Accepted 17 February 2016.  
Copyright © The Korean Society of Food Preservation. All rights reserved.

중 하나로서 전통적으로 팥, 한천, 설탕을 주원료로 제조하며, 색과 향이 다채로워서 간식음식 또는 후식으로 이용되었으나(10), 현재 기호식품 혹은 등산, 운동과 같은 신체활동 시 에너지 보충용으로 이용되고 있고, 그 수요가 꾸준히 증가하고 있다(11). 최근에는 인삼, 딸기, 유자, 밤, 고구마 등이나 여러 향미를 첨가한 제품이나 기능성을 부각시켜 연근과 오미자(12), 녹차(13), 냉동송이(14), 홍화씨(15), 파프리카(16, 17) 등 다양한 기능성 부재료 첨가에 관한 연구가 보고되고 있다.

본 연구는 커피전문점에서 다량 발생하는 영양성분과 기능성 성분이 잔존하는 커피박을 이용하여 커피 전문점의 사이드 메뉴 개발 가능성을 검토하기 위해 커피박 분말과 커피박 추출물을 첨가한 양갱의 품질특성을 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용된 커피박(콜롬비아)은 대구·경북지역의 대형 커피 프랜차이즈 매장에서 당일 수집하여 아이스박스를 이용 저온상태로 운반하여 실험에 사용하였으며, 커피박과 동일한 브랜드의 커피원두 분말을 구입하여 혼합한 후 대조구로 사용하였다. 커피 원두 및 커피박 열수 추출물은 물과 1:10의 비율로 혼합한 후 autoclave(JSAC-100, JS Research Inc., Gongju, Korea)를 이용하여 121°C에서 15분 동안 추출하여 여과한 후 농축하여 실험에 사용하였다. 커피박 분말은 autoclave를 이용하여 121°C에서 15분간 멸균하고 냉풍건조기(JJ-10002, Junjin E&C, Gyeongsan, Korea)로 건조하였다. 모든 시료는 -80°C 심온 냉동고(NU-6518G, NuAire, Plymouth, MN, USA)에 보관하면서 사용하였다. 양갱 제조에 사용된 앙금(Daedoo Foods, Seoul, Korea), 설탕(CJ, Seoul, Korea)과 분말한천(Fine Agar, Seongnam, Korea)은 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

### 총 폴리페놀 함량

총 폴리페놀 함량은 Singleton 등(18)의 방법에 따라 시료 10 g에 95% 에탄올 40 mL를 넣은 후 homogenizer(Nissei, Nihonseiki Kaisha Ltd., Tokyo, Japan)로 균질화(10,000 rpm, 2분)한 다음 원심분리기(Centrifuge 5810R, eppendorf, Hamburg, Germany)로 원심분리(2,500×g, 15분)하여 얻어진 상층액 1 mL에 0.2 N Folin-Ciocalteu's reagent (Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA) 1 mL를 가하여 실온에서 3분간 반응시킨 후 7.5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(Sigma-Aldrich Co.) 1 mL를 가하여 암소에서 1시간 동안 방치한 후 분광광도계(Ultrospec 1000, Pharmacia Biotech, Cambridge, UK)를 사용하여 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 gallic acid(Sigma-Aldrich Co.)를 표준물질로 하여 얻은

표준곡선에 의하여 산출하였다.

### DPPH 라디칼 소거능

DPPH( $\alpha$ - $\alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl, Sigma-Aldrich Co.) 라디칼 소거능은 Blois(19)의 방법을 변형하여 추출된 시료 용액 0.4 mL에 0.4 mM DPPH 에탄올 용액 0.8 mL를 가하여 진탕 혼합하고 상온에서 10분간 방치 후 525 nm에서 흡광도를 측정하였으며 계산식, DPPH radical scavenging activity (%)=[1-(OD of sample/OD of control)]×100에 의하여 활성을 산출하였다.

### 양갱의 제조

양갱 제조시 사용한 앙금은 커피박과 커피추출물 사용에 따른 양갱 색상의 변화에 따른 기호성 그리고 커피박 또는 열수추출물의 적정 첨가농도를 구명하기 위하여 백앙금을 사용하였다. 커피박 열수 추출물(2%, w/v)은 양갱 제조시 첨가되는 물에 최종 고형분 함량이 0%, 0.1%, 0.3%, 0.5%, 1.0%의 비율이 되도록 적정 희석하여 사용하였다. 커피박 분말 첨가구는 커피박 분말을 앙금의 0.1%, 0.3%, 0.5%, 1.0%의 비율로 첨가하였으며, 한천, 설탕과 물은 처리구별 동량 사용하였다. 각각의 원부재료의 배합비는 Table 1에 나타내었다.

양갱의 제조는 물 또는 커피박 열수 추출물이 혼합된 물에 한천을 가하여 실온에서 20분간 방치시킨 후 중불에서 10분간 저어주면서 한천가루를 용해시켜 약한 불에서 앙금 또는 커피박 분말과 혼합된 앙금과 설탕을 충분히 혼합한 다음 5분간 가열과정을 거쳐 일정크기의 stainless 틀(20 cm×15 cm×10 cm)에 넣어 2시간 동안 상온에서 응고시켰다.

**Table 1. Formulation of *Yanggaeng* containing different type and concentration of roasted coffee ground residue**

Ingredient	0	CREY <sup>3)</sup>				CRPY <sup>4)</sup>			
		0.1	0.3	0.5	1.0	0.1	0.3	0.5	1.0
Cooked white bean	600	600	600	600	600	599.4	598.2	597	594
Agar	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Sugar	200	200	200	200	200	200	200	200	200
CRE <sup>1)</sup> (2%)	0	20	60	100	200	0	0	0	0
CRP <sup>2)</sup>	0	0	0	0	0	0.6	1.8	3	6
Water	400	380	340	300	200	400	400	400	400

<sup>1)</sup>CRE, Roasted coffee ground residue water extract.

<sup>2)</sup>CRP, Roasted coffee ground residue powder.

<sup>3)</sup>CREY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue extract.

<sup>4)</sup>CRPY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue powder.

### pH

pH는 Kwak 등(20)의 실험방법에 따라 양갱 10 g에 멸균

생리식염수 40 mL를 첨가 하여 homogenizer(Nihonseiki Kaisha Ltd.)를 이용하여 균질(10,000 rpm, 2분) 후, 상기의 원심분리기를 이용 원심분리(2,500×g, 15분)하여 상층액 10 mL를 채취하여 pH meter(Orion 410A, Orion Research Inc., Boston, MA, USA)로 측정하였다.

### 수분 및 당도

수분 함량은 105°C 상압건조법(21)으로 3회 반복 측정하였다. 당도는 시료를 증류수로 5배 희석하여 상기와 동일한 균질기로 균질시킨 다음 원심분리(2,500×g, 15분)한 후 상층액을 취하여 당도계(Master-α, Atago Co., Tokyo, Japan)로 3회 반복 측정하였다(22).

### 색 도

양갱 10 g당 95% 에탄올 40 mL를 첨가해 homogenizer로 10,000 rpm에서 2분간 균질화한 현탁액의 색도를 측정하였다. 색도는 색차계(CR-400, Konica Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)를 측정하였으며 각각 3회 반복 측정한 후 평균값으로 나타내었다. 이때 표준 색은  $Y=86.7$ ,  $x=0.3151$ ,  $y=0.3213$  으로 하였으며,  $\Delta E$  value는 다음의 계산식에 넣어 계산하였다.

$$\Delta E = \sqrt{(L_t - L_i)^2 + (a_t - a_i)^2 + (b_t - b_i)^2}, \text{ i = initial, t = test}$$

### 조직감

조직감은 양갱을 일정 크기(2 cm×2 cm×2 cm)로 절단하여 Rheometer(Compac-100Ⅱ, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)로 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness)을 측정하였다. 측정 조건은 최대 하중 2 kg, probe distance 10.00 mm, table speed 60 mm/min, distance 50%였으며, 모든 시료는 10회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

### 관능검사

관능검사는 식품공학을 전공하는 남녀대학생 30명을 대상으로 각각의 시료를 용기에 담아 제시하였으며 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 실시하였다. 검사 항목은 색(color), 맛(taste), 향(flavor), 조직감(texture), 종합적 기호도(overall acceptability)에 대하여 5점 채점법(1점, 아주 나쁘다; 3점, 보통; 5점, 아주 좋다)으로 평가하였다.

### 통계분석

각 시료간의 유의성은 SPSS system(Statistical Package for Social Sciences, IBM SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package(version 19.0)을 이용,  $p<0.05$  수준으로 Duncan's multiple range test에 의하여 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 커피원두와 커피박 열수 추출물의 총 폴리페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능

커피원두 및 커피박 열수 추출물의 총 폴리페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능은 Table 2에 나타내었다. 고휘분 함량을 0.1 mg/mL로 조정 한 원두와 커피박 추출물의 총 폴리페놀 함량은, 각각 16.65, 13.52  $\mu\text{g/mL}$ 로 나타내어 커피박 열수 추출물이 원두 열수 추출물보다 낮았으나 상당량의 폴리페놀이 커피박에 잔존 하는 경향을 나타내었다. 커피의 항산화능은 주로 폴리페놀 화합물에 기인하는 것으로, 특히 chlorogenic acid, caffeic acid, ferulic acid, p-coumaric acid, proanthocyanidins 등이 항산화능과 관련이 있는 것으로 알려져 있다(23).

고흡분 함량을 1 mg/mL 농도로 조정 한 원두 및 커피박 추출물의 DPPH 라디칼 소거능은 각각 88.36%, 78.75%를 나타내어 커피박은 에스프레소로 추출한 후임에도 불구하고 원두와 유사한 항산화 활성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

**Table 2. Total polyphenol content and DPPH radical scavenging ability of extracts from roasted coffee ground and roasted coffee ground residue**

Samples <sup>1)</sup>	Total polyphenol content ( $\mu\text{g/mL}$ )	DPPH radical scavenging activity (%)
CG	16.55±0.35 <sup>2)bc3)</sup>	88.36±0.50 <sup>b</sup>
CR	13.52±0.76 <sup>d</sup>	78.75±0.61 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>CG, Roasted coffee ground; CR, Roasted coffee ground residue.

<sup>2)</sup>Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays.

<sup>3)a-b</sup>Means with different superscripts within the CG and CR are indicate significant differences ( $p<0.05$ ).

### pH, 수분함량 및 당도의 변화

커피박 열수 추출물과 커피박을 첨가한 양갱의 pH, 수분 함량 및 당도를 측정한 결과는 Table 3에 나타내었다. 대조구의 pH는 7.42였으나 커피박 열수 추출물 첨가 양갱(CREY)은 7.10~7.29의 범위를 나타내었고, 커피박 분말 첨가 양갱(CRPY)은 6.95~7.15의 범위를 나타내었다.

수분함량은 대조구가 36.64%로 가장 낮았으며, CREY는 37.88~38.92%로 첨가농도에 따라 증가하는 경향을 나타내었으며, CRPY는 39.30~40.00%로 대조구에 비해 유의적으로 높았으나 첨가 농도에 따른 뚜렷한 차이는 관찰할 수 없었다. 이러한 결과는 홍화씨 분말(15), 파프리카 분말(16) 첨가 양갱의 보고와 유사하였다.

CREY와 CRPY의 당도는 각각 11.30~11.75 °Brix, 11.20~11.70 °Brix의 범위를 나타내어 대조구(11.90 °Brix)에 비해 유의적으로 낮았으며, 첨가농도가 증가할수록 뚜렷하게 감소하였다( $p<0.05$ ). 이는 양갱에 첨가되는 고휘분에 의한 당분의 희석효과 및 커피박 첨가량에 비례하여

단맛의 주체가 되는 앙금의 첨가량 감소에 기인된 것으로 판단된다.

**Table 3. Changes in pH, water and sugar contents of *Yanggaeng* containing different type and concentration of roasted coffee ground residue**

Samples <sup>1)</sup>	pH	Water contents (%)	Sugar contents (°Brix)
Control	7.42±0.06 <sup>2)(D3)</sup>	36.64±0.36 <sup>aA</sup>	11.90±0.10 <sup>cE</sup>
CREY	0.1	7.29±0.01 <sup>d</sup>	37.88±0.55 <sup>b</sup>
	0.3	7.17±0.02 <sup>c</sup>	37.46±0.25 <sup>ab</sup>
	0.5	7.10±0.00 <sup>b</sup>	38.49±0.68 <sup>c</sup>
	1	7.10±0.01 <sup>a</sup>	38.92±0.56 <sup>c</sup>
CRPY	0.1	7.15±0.02 <sup>C</sup>	40.00±0.46 <sup>B</sup>
	0.3	7.12±0.00 <sup>C</sup>	39.70±0.40 <sup>B</sup>
	0.5	7.03±0.01 <sup>B</sup>	39.43±0.51 <sup>B</sup>
	1	6.95±0.05 <sup>A</sup>	39.30±0.55 <sup>B</sup>

<sup>1)</sup>CREY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue extract; CRPY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue powder.

<sup>2)</sup>Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays.

<sup>3)a-c, A-E</sup> Means with different superscripts within the CREY and CRPY are indicate significant differences (p<0.05).

## 색 도

커피박 열수 추출물 및 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 양갱의 색도를 측정 한 결과는 Table 4에 나타내었다. 명도를 나타내는 L(lightness)값은 대조구가 43.18로 가장 높았다. CRE 0.1, 0.3, 0.5 및 1.0%를 첨가한 양갱은 각각 39.39, 30.81, 29.55, 26.55로 커피박 열수 추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮았다(p<0.05). CRP를 첨가한 양갱도 커피박 열수 추출물 첨가한 양갱과 유사하게 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하였다. 이는 Park 등(24)의 흑마늘 페이스트 첨가 양갱의 연구결과와 같이 커피의 짙은색에 의해 양갱의 색이 점점 어두워진 것으로 판단된다. 적색도

**Table 4. The color changes of *Yanggaeng* containing different type and concentration of roasted coffee ground residue**

Samples <sup>1)</sup>	Lightness (L)	Redness (a)	Yellowness (b)	ΔE
Control	43.18±0.04 <sup>2)(E3)</sup>	0.46±0.02 <sup>aA</sup>	4.89±0.01 <sup>bE</sup>	-
CREY	0.1	39.39±0.01 <sup>d</sup>	1.11±0.03 <sup>b</sup>	5.81±0.02 <sup>c</sup>
	0.3	30.81±0.01 <sup>c</sup>	1.77±0.02 <sup>d</sup>	5.78±0.02 <sup>d</sup>
	0.5	29.55±0.02 <sup>b</sup>	1.60±0.05 <sup>c</sup>	5.30±0.01 <sup>c</sup>
	1	26.55±0.01 <sup>a</sup>	2.08±0.06 <sup>c</sup>	4.49±0.02 <sup>a</sup>
CRPY	0.1	36.79±0.12 <sup>D2)</sup>	0.53±0.46 <sup>B</sup>	4.52±0.02 <sup>D</sup>
	0.3	36.53±0.01 <sup>C</sup>	0.97±0.03 <sup>C</sup>	3.92±0.02 <sup>C</sup>
	0.5	31.23±0.01 <sup>B</sup>	1.09±0.04 <sup>D</sup>	3.38±0.02 <sup>B</sup>
	1	28.56±0.01 <sup>A</sup>	1.33±0.01 <sup>E</sup>	2.25±0.00 <sup>A</sup>

<sup>1)</sup>CREY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue extract; CRPY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue powder.

<sup>2)</sup>Each value was expressed as the mean±SD (n=30).

<sup>3)a-c, A-E</sup> Means with different superscripts within the CREY and CRPY are indicate significant differences (p<0.05).

를 나타내는 a(redness)값을 조사한 결과, 대조구는 0.46으로 가장 낮은 값을 나타내었고, CREY는 1.11~2.08 범위의 값을 나타내어 CRE 첨가 농도가 증가할수록 적색도는 유의적으로 증가하였다(p<0.05). CRPY도 0.53~1.33의 범위 값을 나타내어 커피박 분말 첨가량에 비례하여 a 값은 증가하였는데, CRE 동일 농도구와 비교하였을 경우, CRPY가 a값의 증가율이 낮았다. 이는 커피박 분말이 물에 혼합되면서 커피박의 갈색 성분이 충분히 용출되지 않았기 때문인 것으로 사료된다. 황색도를 나타내는 b(yellowness)값은, CRE 0.1% 첨가 양갱이 5.81로 가장 높았으며, 다음은 CRE 0.3% 첨가구 > CRE 0.5% 첨가구 순이었으며, CRE 1.0% 첨가구는 4.49로 대조구보다 낮았다. CRPY는 4.52~2.25의 값을 나타내어 커피박 분말을 첨가한 양갱은 대조구보다 b값이 낮았으며, 커피박 분말 첨가량이 증가할수록 b값은 감소하였다.

## 조직감

CREY와 CRPY의 조직감 측정 결과는 Table 5에서 보는 바와 같이 경도는 대조구가 5.26 g/cm<sup>2</sup>(이후 단위생략)로 가장 낮았으며, CREY는 5.95~6.49의 범위로 농도가 증가할수록 증가하였으나, 0.3% 이상에서 첨가농도에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다(p<0.05). 이는 Kim 등(25)의 pH가 낮을수록 양갱의 주재료인 팔과 전분 겔의 견고성이 증가하였다고 보고한 결과와 같이 커피박 추출물의 낮은 pH 때문에 CRE 첨가 농도가 증가할수록 양갱의 경도는 증가하는 것으로 판단된다. CRPY의 경도는 대조구보다 높았으며, 첨가농도 0.3%까지는 증가하다가 0.5% 이상부터는 감소하였다. 탄력성(springiness)은 대조구 421.02%에 비해 CREY는 첨가농도 0.1~0.5%까지 438.38%~451.13%로 증가하였으나 1.0% 첨가구는 감소하였으며, CRPY는 첨가농도 0.3% 까지 증가하다가 0.5% 첨가부터 감소하는

**Table 5. Textural characteristics in *Yanggaeng* containing different type and concentration of roasted coffee ground residue**

Samples <sup>1)</sup>	Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
Control	5.26±0.41 <sup>2)(A3)</sup>	421.02±51.80 <sup>aAB</sup>	55.11±2.74 <sup>dA</sup>
CREY	0.1	5.95±0.63 <sup>ab</sup>	438.38±11.42 <sup>a</sup>
	0.3	6.34±0.21 <sup>b</sup>	435.36±14.00 <sup>a</sup>
	0.5	6.25±0.81 <sup>b</sup>	451.13±57.69 <sup>a</sup>
	1	6.49±0.84 <sup>b</sup>	392.76±52.92 <sup>a</sup>
CRPY	0.1	6.32±0.25 <sup>B</sup>	450.97±50.13 <sup>B</sup>
	0.3	6.59±0.53 <sup>B</sup>	496.02±41.23 <sup>C</sup>
	0.5	6.10±0.50 <sup>B</sup>	386.75±30.82 <sup>B</sup>
	1	6.00±0.40 <sup>B</sup>	362.31±45.22 <sup>A</sup>

<sup>1)</sup>CREY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue extract; CRPY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue powder.

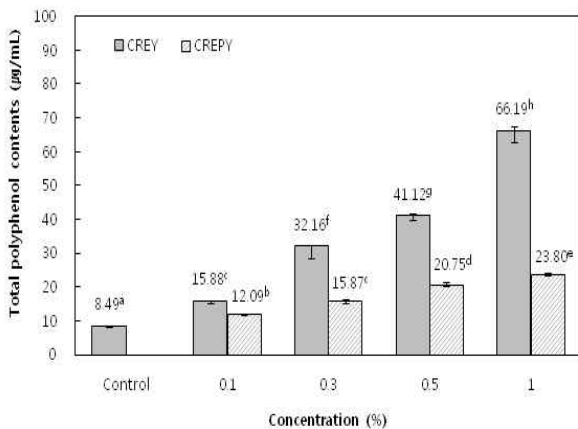
<sup>2)</sup>Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays.

<sup>3)a-c, A-C</sup> Means with different superscripts within the CREY and CRPY are indicate significant differences (p<0.05).

경향을 나타내었다. 응집성은 CRE는 농도가 증가함에 따라 대조구에 비해 감소하였으나 CRPY는 0.3% 첨가구까지 대조구와 유사하였다. 이는 양갱 제조에 사용되는 물의 양에 비해 과량 첨가한 커피박 분말이 완전히 수화되지 않아 양갱성분과 충분한 결합을 형성하지 못하여 부스러지기 쉬운 조직을 형성하였기 때문인 것으로 판단된다(26). 양갱 제조시 커피박 추출물과 커피박 분말의 첨가량은 0.3%가 가장 효과적일 것으로 판단된다.

### 총 폴리페놀 함량 및 DPPH 라디칼 소거능

시험 용액을 10배 희석하여 측정된 CREY 및 CRPY의 총 폴리페놀 함량은 Fig. 1에 나타내었다. 대조구는 8.49 µg/mL, CRE와 CRP 첨가농도(0.1, 0.3, 0.5 및 1.0%)에 따라 CREY는 15.88, 32.16, 41.12 및 66.19 µg/mL로 증가하였으며, CRPY는 12.09, 15.87, 20.75 및 23.80 µg/mL을 나타내어 첨가량에 비례하여 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ).



**Fig. 1.** Total polyphenol contents of *Yanggaeng* containing different type and concentration of roasted coffee ground residue.

CREY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue extract; CRPY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue powder.

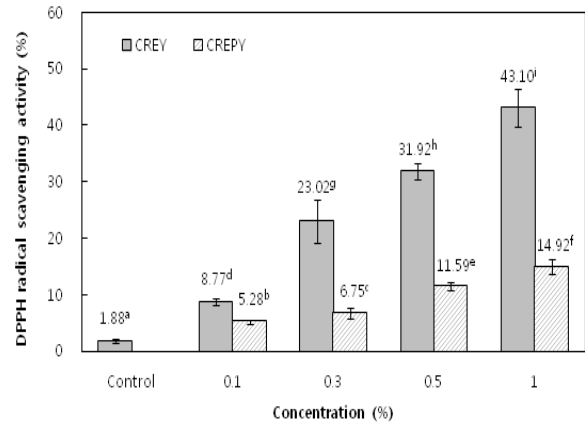
Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays.

<sup>a-h</sup>Means with different superscripts within a bar are indicate significant differences ( $p < 0.05$ ).

CREY 및 CRPY의 DPPH 라디칼 소거능의 변화는 Fig. 2에 나타내었다. 대조구는 1.88%, CREY는 첨가농도(0.1, 0.3, 0.5 및 1.0%)에 따라 각각 8.77, 23.02, 31.92, 43.10%을 나타내어 첨가 농도에 비례하여 양갱의 항산화 활성은 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ). CRPY도 첨가농도(0.1, 0.3, 0.5 및 1.0%)에 따라 5.28~14.92%의 소거능을 나타내어 대조구보다 유의적으로 높았으나( $p < 0.05$ ), CREY에 비해 상대적으로 낮은 항산화 활성을 나타내었다. 이러한 현상은 일반 초코렛 제조시 커피박 첨가량이 증가할수록 DPPH 라디칼 소거능이 증가하였다는 보고(8)와 유사하였다.

커피박 추출물이나 분말의 항산화 활성은 양갱 제조시의 비교적 높은 온도에서도 높은 활성을 유지하는 것으로 나타

나, 커피박은 양갱 제조 시 양갱의 항산화 활성 증진을 위한 소재로 사용이 가능할 것으로 판단된다.



**Fig. 2.** DPPH radical scavenging activity of *Yanggaeng* containing different type and concentration of roasted coffee ground residue.

CREY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue extract; CRPY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue powder.

Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays.

<sup>a-i</sup>Means with different superscripts within a bar are indicate significant differences ( $p < 0.05$ ).

### 관능적 특성

커피박 추출물과 커피박 분말을 첨가한 양갱의 관능적 특성은 Table 6과 같다. 색은 대조구 2.72에 비해 CRE 0.1%와 0.3% 첨가한 양갱이 3.56으로 가장 높은 경향을 나타내었으며, CRP 첨가구의 색에 대한 기호도는 대조구에 비해 높았으나 CRE 첨가구에 비해서 다소 낮은 경향을 나타내었다. 맛의 경우도 커피박 첨가 형태와 상관없이 모든 첨가구가 대조구보다 높았으며, CREY는 0.5% 첨가구(4.16)가 가장 우수하였으며, CRP는 0.5% 첨가구(3.64)가 우수하였다. 또한, CREY는 첨가농도에 따라 3.44~4.16, CRPY는 3.16~3.64을 나타내어 모두 3.0 이상의 평가를 받아 커피박은 소비자의 기호성을 충족시킬 수 있는 좋은 부재료라고 판단된다. 풍미도 CRE와 CRP를 첨가한 양갱이 모두 대조구보다 우수하다고 평가되었으며, CRE 0.5% 첨가구는 4.16, CRP 0.3% 첨가구는 3.64로 각 처리구에서 가장 높았다. 풍미가 다른 관능적 특성에 비해 높게 평가된 것은 커피의 향이 양갱의 풍미에 긍정적 영향을 미쳤기 때문인 것으로 사료되며, 0.5% 이상의 농도에서는 커피향이 강하여 기호성이 다소 감소하였다. 조직감도 모든 첨가구에서 대조구보다는 우수하였으나, CRE와 CRP 0.3% 첨가구까지는 각각 조직감에 대한 기호도가 증가하고, 그 이상의 농도에서는 다소 감소하였다. 종합적 기호도도 CRE와 CRP 첨가에 의해서 대조구에 비해 모두 향상되었으며, 커피박의 첨가형태에 따라 CRE는 0.5% 첨가구가 4.08, CRP는 0.3%첨가구가 3.56으로 가장 우수하였다. 소비자의 기호성과 항산화 활성 등 품질특성을 종합적으로 고려하여, 양갱 제조시 CRE 0.5%, CRP 0.3%를 첨가하는 것이 가장 최적 조건으로

판단된다.

양갱 제조시 커피박 열수 추출물과 커피박 분말의 이용은 양갱의 항산화 활성 증진과 기호성 증진이라는 품질개선 효과를 기대할 수 있을 뿐 아니라, 폐기물로 인식되고 있는 커피박을 식품소재로서 재활용한다는 측면에서 의의가 있다고 판단된다. 양갱은 그 제조법이 간단하고, 다양한 형태의 제품 제조가 가능하여 매장에서 즉석 제조 및 상품화가 가능하여 커피전문점의 사이드 메뉴로서의 이용이 가능할 것으로 판단된다. 이러한 제품을 상용화하기 위해서는 커피박을 이용한 양갱의 영양 및 물성학적 품질 개선에 필요한 광범위한 연구가 선행되어야 할 것으로 사료된다.

**Table 6. Sensory properties of *Yanggaeng* containing different type and concentration of roasted coffee ground residue**

Samples <sup>1)</sup>	Color	Taste	Flavor	Texture	Overall Acceptability	
Control	2.72±1.10 <sup>2(aA3)</sup>	3.00±0.87 <sup>aA</sup>	2.44±0.71 <sup>aA</sup>	2.84±0.55 <sup>aA</sup>	2.80±0.65 <sup>aA</sup>	
CREY	0.1	3.56±1.00 <sup>b</sup>	3.72±0.68 <sup>bc</sup>	3.00±0.50 <sup>b</sup>	3.28±0.68 <sup>bc</sup>	3.56±0.51 <sup>b</sup>
	0.3	3.56±1.00 <sup>b</sup>	4.00±0.50 <sup>c</sup>	3.86±0.78 <sup>cd</sup>	3.56±0.71 <sup>c</sup>	4.00±0.50 <sup>c</sup>
	0.5	3.44±0.87 <sup>b</sup>	4.16±0.80 <sup>c</sup>	4.16±0.80 <sup>d</sup>	3.36±0.49 <sup>bc</sup>	4.08±0.86 <sup>c</sup>
	1	3.22±0.72 <sup>ab</sup>	3.44±1.12 <sup>ab</sup>	3.56±0.87 <sup>c</sup>	3.08±0.81 <sup>ab</sup>	3.28±0.68 <sup>b</sup>
CRPY	0.1	3.20±0.82 <sup>AB</sup>	3.16±0.62 <sup>AB</sup>	3.04±0.68 <sup>B</sup>	3.12±0.53 <sup>A</sup>	3.12±0.78 <sup>AB</sup>
	0.3	3.36±0.76 <sup>B</sup>	3.64±0.99 <sup>B</sup>	3.64±0.91 <sup>C</sup>	3.16±0.62 <sup>A</sup>	3.56±0.51 <sup>C</sup>
	0.5	3.12±0.97 <sup>AB</sup>	3.20±0.82 <sup>AB</sup>	3.36±0.76 <sup>BC</sup>	3.00±0.71 <sup>A</sup>	3.24±0.83 <sup>BC</sup>
	1	2.96±0.79 <sup>AB</sup>	3.21±0.41 <sup>AB</sup>	3.48±0.92 <sup>BC</sup>	2.88±0.60 <sup>A</sup>	3.00±0.41 <sup>AB</sup>

<sup>1)</sup>CREY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue extract; CRPY, *Yanggaeng* containing roasted coffee ground residue powder.

<sup>2)</sup>Each value was expressed as the mean±SD (n=30).

<sup>3)a-d, A-C</sup>Means with different superscripts within the CREY and CRPY are indicate significant differences (p<0.05).

## 요 약

커피박의 식품소재화를 위해 생리활성과 양갱 제조시 활용 가능성을 검토하기 위해 커피박 열수추출물 첨가 양갱(CREY)와 커피박 분말 첨가 양갱(CREP)를 제조하였다. 커피원두와 커피박 열수 추출물의 총 폴리페놀 함량과 DPPH 라디칼 소거능은 각각 13.65 µg/mL와 78.75 %를 나타내었다. pH는 대조구가 7.42, CREY는 7.10~7.29의 범위를 나타내었고, CRPY는 6.95~7.15의 범위를 나타내었다. CREY의 수분 함량은 37.88~38.92%, CRPY는 39.3~40.0%의 범위로 대조구(36.34%)보다 높은 수분함량을 나타내었다. 당 함량은 대조구가 가장 높았다. 총 폴리페놀 함량은 CREY가 15.88~66.19 µg/mL, CRPY는 12.09~23.80 µg/mL의 범위를 나타내어 CRE와 CRP의 첨가농도(0.1, 0.3, 0.5 및 1.0 %)에 따라 유의적으로 증가하였다(p<0.05). DPPH 라디칼 소거능은 대조구가 1.88%, CREY는 8.77~43.10%로

농도 의존적으로 증가하였으며, CRYP도 5.28~14.92%의 범위를 나타내어 대조구보다 유의적으로 높았다(p<0.05). 양갱의 관능검사 결과, 색, 맛과 풍미 모두 CREY와 CRPY가 대조구에 비해 우수하였으며, 커피박 열수 추출물을 사용할 경우 0.5%, 커피박 분말을 사용할 경우 0.3%를 첨가한 양갱이 관능적으로 가장 우수하였다.

## References

- Rim SH, Zong MS, Park SH (1995) A Study on removal of Pb, Cr, Cd in wastewater using exhausted coffee. Korean J Environ Health Sci, 21, 21-28
- Lee SB, Kim HJ, Lee JD (2010) Optimum solvent for oil extraction from cellulosic wastes. J Korea Soc Waste Manag, 27, 137-143
- Sohn KH, Lee MJ, Min SH, Lee HJ (2000) A Study on the factors affecting the consumption of coffee and tea among female in Seoul. J Korean Soc Food Cult, 15, 398-412
- Silva MA, Nebra SA, Machado Silva MJ, Sanchez CG (1998) The use of biomass residues in the Brazilian soluble coffee industry. Biomass Bioenergy, 14, 457-467
- Ko YH, Kang SY, Jung IS (2012) Effects of dietary supplementation of coffee meal on growth performance, blood biochemical profiles and antioxidant defense system in broiler chickens. Korean J Poult Sci, 39, 223-232
- Rhi JW, Shin HS (1996) Physicochemical properties of antioxidant fractions extracted from freeze-dried coffee by various solvents. Korean J Food Sci Technol, 28, 109-116
- Song EJ, Kim JY, Lee SY, Kim KBWR, Kim SJ, Yoon SY, Lee SJ, Lee CJ, Ahn DH (2009) Effect of roasted ground coffee residue extract on shelf-life and quality of salted mackerel. J Korean Soc Food Sci Nutr, 38, 780-786
- Yoo KM, Song MR, Jung EJ (2011) Preparation and sensory characteristics of chocolate with added coffee waste. Korean J Food Nutr, 24, 111-116
- Jung S, Kang WW (2011) Quality characteristics of cookies prepared with flour partly substituted by used coffee grounds. Korean J Food Preserv, 18, 33-38
- Pyo SJ, Joo NM (2011) Optimization of *Yanggaeng* processing prepared with mulberry juice. J Korean Soc Food Cult, 26, 283-294
- Park CH, Kim HK, Yook HS (2014) Free radical

- scavenging ability and quality characteristics of *Yanggaeng* combined with grape juice. Korean J Food Nutr, 27, 596-602
12. Park SH, Hyun JS, Park JS, Han JH (2004) Characteristics of *Yanggaeng* with lotus root and *Omija*. Korean J Orient Physiol Pathol, 18, 1437-1442
  13. 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
  14. Park EY, Byun GI (2005) Quality characteristics of pine mushroom *Yanggaeng* prepared by different addition of frozen pine mushroom according to different pre-treatment. Korean J Food Cult, 20, 738-743
  15. 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
  16. 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
  17. Park LY, Woo DI, Lee SW, Kang HM, Lee SH (2014) Quality characteristics of *Yanggaeng* added with different forms and concentrations of fresh paprika. J Korean Soc Food Sci Nutr, 43, 729-734
  18. Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM (1999) Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Method Enzymol, 299, 152-178
  19. Blois MS (1958) Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181, 1199-1200
  20. Kwak ES, Kim HR, Lee KJ, Kim MR (2009) Antioxidant activities and quality characteristics of fermented and aged garlic *Yanggeng*. Korean J Food Cook Sci, 25, 739-746
  21. AOAC (1995) Official Methods of Analysis. 16th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA, p 1-26
  22. Hwang ES, Lee YJ (2013) Quality characteristics and antioxidant activities of *Yanggaeng* with aronia juice. J Korean Soc Food Sci Nutr, 42, 1220-1226
  23. Niseteo T, Komes D, Belsak-cuitanovic A, Horzic D, Buder M (2012) Bioactive composition and antioxidant potential of different commonly consumed coffee brews affected by their preparation technique and milk addition. Food Chem, 134, 1870-1877
  24. Park CH, Kim KH, Kim NY, Kim SH, Yook HS (2014) Antioxidative capacity and quality characteristics of *Yanggaeng* with fermented aged black giant garlic (*Allium ampeloprasum* L. var. *ampeloprasum* auct.) paste. Korean J Food Nutr, 27, 1014-102
  25. Kim AJ, Han MR, Lee SJ (2012) Antioxidative capacity and quality characteristics of *Yanggaeng* using fermented red ginseng for the elderly. Korean J Food Nutr, 25, 83-89
  26. Pyun YR, Yu JH, Jeon IS (1978) Studies on the rheological properties of *Yanggaeng*. Korean J Food Sci Technol, 10, 344-349