

## 자소엽 첨가량에 따른 구운 약과의 품질 특성

김수인<sup>1</sup> · 이진선<sup>2</sup> · 손다경<sup>2</sup>

<sup>1</sup>전주대학교 한식조리학과  
<sup>2</sup>전주대학교 농생명식품산업학과

### Quality Characteristics of Baked Yakgwa Containing Different Amounts of *Perilla frutescens* Powder

Su In Kim<sup>1</sup>, Jin Seon Lee<sup>2</sup>, and Da Kyung Son<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Korean Cuisine and <sup>2</sup>Department of Agro-Bio & Food Industry, Jeonju University

**ABSTRACT** The objective of this study was to determine the quality characteristics of fried yakgwa and baked yakgwa prepared with different amounts of *P. frutescens* powder. Moisture contents of fried yakgwa were 7.05%, and moisture content of baked yakgwa with different amounts of *P. frutescens* powder were 12.42~10.44% and decreased with higher amount of *P. frutescens* powder. This result can be attributed to loss of water in yakgwa in the course of the fried process. Although the degree of expansion of baked yakgwa was lower than that of fried yakgwa, size and shape of yakgwa were maintained. Yakgwa is appropriate as a cookie type product. Crude lipid contents of fried yakgwa were higher than those of baked yakgwa due to the exchange reaction of water and fat during the fried process. Energy of fried yakgwa was 501 kcal and was higher than that of baked yakgwa with different amounts of *P. frutescens* powder. This greatly affected the fat content of each sample. Energy of baked yakgwa increased with higher amount of *P. frutescens* powder due to the characteristics of the ingredients or jasoyeop. For chromaticity determination, L values of fried yakgwa were lower, but a, and b values were higher than those of baked yakgwa, and L, a, and b values decreased when *P. frutescens* powder increased. Texture measurement showed that hardness, cohesiveness, chewiness, gumminess increased with higher amounts of *P. frutescens* powder, whereas springiness decreased. The antioxidant activities of fried yakgwa measured based on DPPH scavenging activity were higher than those of baked yakgwa with 0%~0.2% *P. frutescens* powder and lower than those of baked yakgwa with 0.3%~0.4% *P. frutescens* powder. In the sensory evaluation, baked yakgwa with 0.1% addition of *P. frutescens* powder showed the highest preference in terms of overall acceptance, and 0% addition of *P. frutescens* powder showed the highest preference in terms of color and flavor. These results suggest that *P. frutescens* powder may be a useful ingredient in baked yakgwa to improve quality and sensory properties.

**Key words:** yakgwa, baked yakgwa, *Perilla frutescens*, antioxidant

## 서 론

약과는 통일신라시대 불교에서 제물로 사용한 기록으로부터 시작하여 고려시대 귀족층이나 국가적 행사에 진상되는 음식으로 사용되었으며, 조선시대에는 의례식품, 기호식품으로 왕실·반가 사이에 널리 성행된 역사가 오래된 전통과자다(1). 유밀과 중에서도 가장 대표적인 약과는 밀가루에 참기름과 꿀을 넣고 반죽한 뒤 약과 틀에 반죽을 박아 모양을 내거나 만두처럼 빚거나, 사각지게 잘라서 기름에 튀겨낸 음식이다(2). 이런 약과는 의례음식, 기호음식으로 각광받았지만 1900년대 설탕 수입과 양과자 기술 도입으로 점점

쇠퇴하게 되었다(3). 2000년대에 들어서면서 소비자들의 웰빙과 로하스 추구, 건강에 대한 관심이 고조됨과 동시에 우리 음식에 대한 긍정적 인식이 확산되고 있다. 이런 소비성향으로 인해 전통 떡·한과가 소비자들에게 각광받고 있으며(4,5), 떡·한과는 맛·영양가·방부제가 없다는 인식으로 건강한 디저트로 가치가 있는 것으로 보고 있다(6). 전통 과줄의 디저트화에 대한 연구에서는 약과와 강정은 내외국인들에게 선호도가 높았고(7), 전통 한과류에 대한 인지도 연구에서는 한과류의 전체적인 인지도에서 약과가 98.6%로 높게 나타났다(8). 떡·한과의 디저트로서의 소비가치, 구매의도 연구에서는 떡·한과의 디저트로서 갖는 전통성, 건강성, 감각성, 신뢰성이라는 이미지가 소비가치와 구매의도에 유의한 영향을 미치는 것을 연구하였고(9), 국내 전통한과의 디저트 시장은 꾸준히 성장하고 있으며 앞으로도 지속해서 성장할 것으로 예상된다. 이렇게 전통 한과를 이용한 다양한

Received 13 June 2017; Accepted 26 July 2017

Corresponding author: Su In Kim, Department of Korean Cuisine, Jeonju University, Jeonju, Jeonbuk 55069, Korea  
E-mail: fooddeco@naver.com, Phone: +82-63-220-2909

연구가 이루어지고 있지만, 전통 약과는 일반 과자보다 자극성이 없고 입안에서 무겁고 맛이 달다는 문제점들이 나타났다(10). 또한, 최근 다이어트에 대한 높은 관심으로 튀기거나 기름 사용이 많은 조리법으로 제조된 제품들을 멀리하는 경향을 보인다(11). 튀긴 약과는 참기름, 튀김 기름 등 조리과정 중 기름 사용이 많아 지방·칼로리가 높고, 이런 기름 사용은 지방의 산화 및 중합 반응으로 유통과정에서 공기 중 산소를 흡수하여 지질 산패현상을 가져와 상품 가치를 저하하고 있다(3). 현재까지 선행된 전통 약과의 이화학적 연구로는 오디 농축액이 첨가된 약과의 저장성(12), 연근추출물을 첨가한 약과의 품질특성(13), 단삼추출물의 항산화능 검색 및 약과에의 첨가효과(14), 생강즙 및 집청이 약과의 지방산화에 미치는 영향(15), 홍삼분말이 첨가된 약과의 품질 및 저장성(16), 홍화씨분말 첨가에 따른 약과의 품질특성(17) 등 전통 약과의 기능성 및 저장성을 보완하는 연구가 대부분이다. 하지만 최근에는 약과의 산업화 및 대량생산을 목적으로 조리법을 변화시킨 쿠키 타입의 약과 개발 연구가 시작되고 있으며, 선행된 연구로는 오븐가열 및 땅콩첨가 제조방법을 통한 품질특성 연구(18), 기름의 종류 및 첨가량을 달리한 구운 약과의 품질특성 연구(19), 고아미와 밀가루 배합 비율에 따른 구운 약과의 품질 특성 연구(3)가 있었지만, 약과의 열량과 지방을 낮추며 동시에 기능성을 갖춘 구운 약과 연구개발은 전무하다.

천연 식물체에서 유래하는 향균, 항산화제를 이용한 제품이 각광을 받으면서 생약 및 약용으로 사용되는 자소엽에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 자소(紫蘇; *Perilla frutescens* L.)는 소엽 차조기, 차조기로 불리는 꿀풀과(Labiata)에 속하는 것으로 들깨와 유사하며 1년생 초본식물로 줄기가 20~70 cm 정도 자색을 띠고 있다. 자소는 해열, 발한, 건위, 해독작용 등의 약리효과가 있으며 자소의 종자, 줄기, 잎 등이 모두 약용으로 사용된다. 특히 씨를 말린 자소자는 방부효과가 있어 약재로 사용되며 간장, 된장을 담그거나 구강 탈취제 등에 사용된다. 현재까지 자소엽에 관한 연구로는 오미자와 자소엽 추출물 함유 음료의 항산화 활성 연구(20), 자소엽 추출물이 식중독 유발세균의 증식에 관한 연구(21), 자소엽을 첨가한 우육포의 품질특성 연구(22) 등이 있으며, 대부분 항산화작용, 항염증, 항균작용, 항알레르기작용 등 같은 각종 약리작용의 효능이 우수하다고 연구되고 있다(23). 이렇게 자소엽이 지방 산패에 효과가 있고 제과에 적용 시 정유 성분의 영향으로 새로운 맛을 만들 수 있는 기능성에 관한 연구들이 진행되었지만(22), 자소엽을 식품 및 전통 한과 등에 첨가하여 그에 대한 품질 특성에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 다양한 기능 성분을 함유한 자소엽 분말의 첨가량을 달리하여 중력밀가루 일부를 대체한 약과를 제조하고 이화학적 품질 특성, 항산화 활성 및 소비자 기호도를 조사함으로써 약과 특유의 산패성을 보완함과 동시에 영양학적 가치를 높일 수 있는 한국 대표 디저트의 제

조 방법을 제안하며, 전통 한과 시장의 다양화를 추구하고 산업화할 수 있는 전략 확립에 보탬이 되고자 한다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 연구에 사용한 자소엽은 전라북도생물산업진흥원(Jeonju, Korea)으로부터 전북 남원에서 재배된 것을 분말 제형으로 제조하여 제공받아 사용하였다. 약과에 사용한 기본 재료는 중력분(Beksul, CJ, Yangsan), 참기름(Ottogi, Anyang), 꽃소금(Sajohaepyo, Shinan), 소주(Hitejinro, Cheongju), 생강분(Ajuzone, Asan), 후추(Chungjungone, Cheonan), 꿀(Dongsuhhoney, Jincheon), 대두유(Sajohaepyo, Incheon), 프락토올리고당(Beksul, CJ, Incheon)으로 전북 전주 소재의 대형마트에서 구입하여 사용하였다. 집청 조건은 선행연구(23)를 참고하여 프락토올리고당에 물을 넣고 10분간 끓인 뒤 당도계(pocket refractometer PAL-2, ATAGO, Tokyo, Japan)로 60°Brix를 조정하여 60°C에서 30분 침지한 후 타공팬에 받쳐 12시간 동안 집청을 제거한 후 시료로 사용하였다.

### 약과 제조

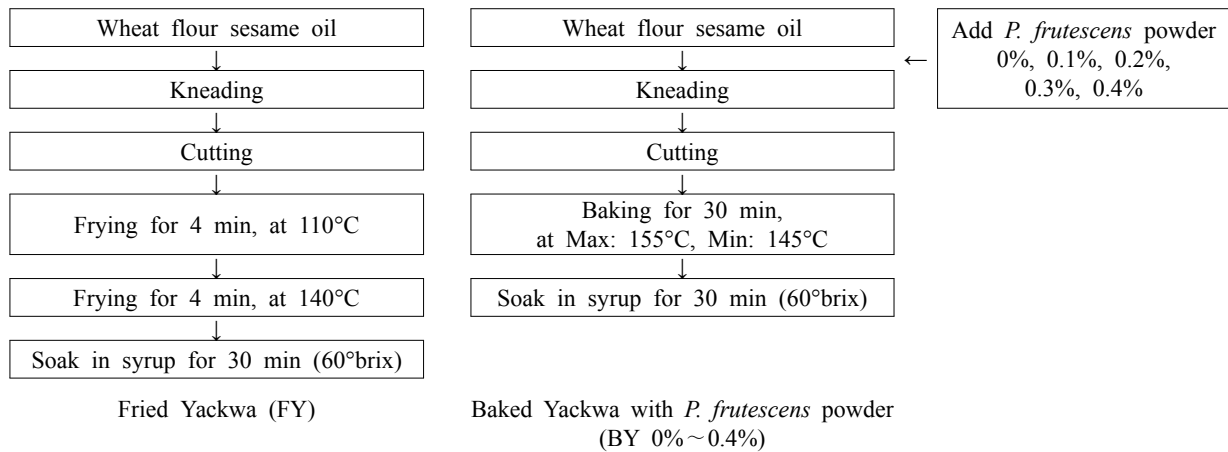
튀긴 약과(fried yakgwa; FY)와 구운 약과(baked yakgwa; BY)는 한식디저트 저서(1)를 응용하여 Table 1과 같은 배합비로 제조하였으며, 제조공정은 Fig. 1과 같다. 밀가루에 생강분, 후추, 참기름을 넣고, 20회 손으로 잘 비벼 기름을 먹인 뒤 50 mesh의 표준망체에 내렸다. 가루에 소주, 꿀, 꽃소금을 넣고 50회 손으로 잘 비벼 날가루가 보이지 않게 섞어 반죽하였다. 약과 반죽은 일정한 높이로 시료를 제조하기 위하여 체면기(SN-77, Samwoo, Ansan, Korea)를 사용하였으며, 높이(H)를 0.8 cm로 설정한 후 반죽을 3회 밀고 접기를 반복하였으며, 최종 약과의 높이(H)가 0.8 cm 되도록 한 뒤 가로(W) 2 cm와 세로(L) 3 cm로 절단한 뒤 0.2 cm 두께의 나무 요지를 사용하여 약과의 중심부로 4개의 구멍을 내어 성형하였다. 튀긴 약과는 110±2°C의 식용유에서 4분간 튀긴 후 140±2°C의 식용유에서 4분간 뒤집어가며 튀긴 다음 집청 하였으며, 구운 약과는 예열된 오븐의 윗불 155°C, 아랫불 145°C의 온도에서 30분간 구워낸 뒤 집청 하여 본 실험의 시료로 각각 사용하였다.

자소엽 첨가량의 경우 자소자 첨가 동치미의 관능적 및 미생물학적 특성 연구(24)를 바탕으로 예비실험을 진행하였으며, 예비 실험에서 자소엽 분말 0.5%, 1%, 1.5%, 2% 첨가 시 특유의 쓴맛으로 인하여 약과의 기호도 평가에 부정적인 결과가 도출되었다. 따라서 본 연구에서는 분말 제형의 자소엽을 밀가루 대비 0%, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%를 첨가하여 사용하였다.

**Table 1.** Formular for fried and baked yakgwa containing different amount of *Perilla frutescens* powder

Ingredient (g)	Groups <sup>1)</sup>	<i>P. frutescens</i> powder					
		FY	BY 0%	BY 0.1%	BY 0.2%	BY 0.3%	BY 0.4%
Wheat flour		400	400	399.6	399	398.3	397.7
Sesame oil		100	100	100	100	100	100
Salt		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Soju		50	50	50	50	50	50
Ginger powder		2	2	2	2	2	2
Honey		60	60	60	60	60	60
Powdered black pepper		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
<i>P. frutescens</i> powder		0	0	0.4	1	1.7	2.3
Total		614	614	614	614	614	614

<sup>1)</sup>FY: fried yackwa, BY 0%: baked yackwa with *P. frutescens* powder 0%, BY 0.1%: baked yackwa with *P. frutescens* powder 0.1%, BY 0.2%: baked yackwa with *P. frutescens* powder 0.2%, BY 0.3%: baked yackwa with *P. frutescens* powder 0.3%, BY 0.4%: baked yackwa with *P. frutescens* powder 0.4%.



**Fig. 1.** Preparation process for fried and baked yakgwa containing amount of *P. frutescens* powder.

**팽화도 측정**

약과의 팽화도 측정은 선행연구(25)에 따라 실험하였으며, 시료별 가열 전후의 가로, 세로 및 높이를 caliper(H530-20C, Hanco, Sanghai, China)로 측정하고, 크기의 비율에 대하여 팽화율(%)을 나타내었다.

$$\text{팽화율}(\%) = \frac{L_2 \times W_2 \times H_2}{L_1 \times W_1 \times H_1}$$

$L_1 \times W_1 \times H_1$ : Size length, width, height before deep-frying or baking

$L_2 \times W_2 \times H_2$ : Size length, width, height after deep-frying or baking

**영양성분**

각 시료의 수분함량은 선행연구(26)에 따라 상압가열건조법을 사용하였고, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백 함량은 Kjeldahl법, 회분 함량은 건식회화법으로 각각 실험을 진행하였으며, 탄수화물은 100에서 수분, 조지방, 조단백질, 회분 함량을 제외한 나머지 값으로 나타내었다.

열량은 kcal 단위를 사용하여 산출하였으며(27), 분석 시료 100 g 중 조지방 9, 조단백질 4 및 탄수화물 4의 계수를 곱하여 열량을 나타내었다.

**색도 측정**

조리법, 자소엽 첨가량에 따른 약과 색의 변화는 Chromameter(R-400, Minolta Co., Kyoto, Japan)를 이용하여 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다. 약과의 중심부를 원통형 용기(35×10 mm)에 담아 총 3회 반복 실험하여 평균값을 나타내었다(L: 97.31, a: 1.01, b: 2.32).

**Texture Profile Analysis(TPA) 측정**

약과는 집침 후 Texture analyzer(CT3 10K, Brookfield Engineering Labs., Middleboro, MA, USA)에 2 cm cylinder probe를 사용하였다. 약과는 중심부 부분을 1×1×1 cm 크기로 자른 뒤 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 각각 총 5회 반복 실험하여 평균값을 나타내었다(pre-test speed: 5 mm/s, test speed: 2 mm/s, post-test speed: 5 mm/s, distance: 5 mm, time: 5 s, trigger force: 5 g).

**항산화 측정**

시료의 제조는 약과 2.5 g을 70% 에탄올 50 mL와 함께

균질화하여 실온에서 1시간 동안 추출 후 8,000 rpm에서 원심분리 한 뒤 Whatman No. 1 여과지(GE Healthcare UK Ltd., Little Chalfont, UK)를 사용하여 여과한 후 시료로 사용하였다. 약과 추출물의 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) 라디칼 소거 활성을 측정하기 위해 96-well plate에 약과 추출물 100 µL와 0.2 mM DPPH 용액 100 µL를 첨가한 후 37°C에서 30분간 반응시켰다. Microplate reader(Infinite M200 Pro, Tecan Group Ltd., San Jose, CA, USA)를 사용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료의 DPPH 라디칼 소거 활성은 아래 식에 측정된 흡광도 값을 대입하여 산출하였다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거 활성(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료 첨가구의 흡광도}}{\text{시료 무첨가구의 흡광도}}\right) \times 100$$

**관능평가**

약과에 대한 관능평가는 전주대학교 생명윤리위원회의 승인(jjjIRB-170607-HR-2017-0601)하에 진행하였으며, 관능평가를 위한 약과는 시료별로 1개씩을 흰색 폴리에틸렌 용기에 각각 담아 제공하였다. 시료의 번호는 3자리의 난수표를 사용하였으며, 전주대학교에 재학 중인 만 19세 이상의 남녀 20명(남자 10명, 여자 10명)을 대상으로 구두 참여 요청에 자발적 참여 의사를 밝힌 자를 대상으로 진행하였고, 관능검사 경험이 있는 학생을 우선 선발하여 진행하였다. 약과의 기호도 평가는 색상, 맛, 향, 텍스처, 전반적인 기호도로 7점 척도법을 사용하여 1점 매우 나쁘다, 7점 매우 좋다 순으로 평가하였으며, 생수를 제공하여 입안을 헹글 수 있도록 진행하였다.

**통계분석**

실험의 결과는 SPSS(version 23.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하여 통계 처리하였다. 통계값은 일원분산분석에 따라 처리하였으며,  $P < 0.05$  수준에서 Duncan의 다중범위분석(Duncan's multiple range test)을 통하여 유의

성을 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**팽화도 측정**

튀긴 약과와 자소엽 분말 첨가량을 달리하여 제조한 구운 약과의 팽화율(%)은 Table 2에 나타내었다. 구운 약과에 비해 기름에 튀기는 조리법을 사용한 FY 시료의 팽화도는  $186.3 \pm 2.9\%$ 로 가장 높은 팽창률을 나타내었으며, 자소엽 분말의 첨가량을 달리한 구운 약과의 경우 첨가량에 상관없이 BY 0%~0.4% 시료 간에 유의적 차이를 보이지 않았다 ( $P < 0.05$ ). 튀기는 조리법을 사용하는 전통 약과의 경우 팽화율이 알코올의 종류와 지방량에 따라 차이를 보이는데, 알코올의 에탄올 성분은 비점이 물보다 낮아 밀가루의 전분이 완전히 호화되기 전에 휘발하여 팽화율을 크게 하며(28), 반죽에 첨가하는 지방량이 증가할수록 수분, 글루텐 또는 글루텐과 글루텐 사이에 끼는 지방량이 많게 되고 shortening power도 증가하게 된다(29). Lee 등(18)의 연구에 의하면 오븐 가열 및 땅콩첨가 구운 약과의 품질 특성에서 튀긴 약과는 튀기는 과정에서 수분과 유지의 교환반응이 진행되어 약과의 조직이 다공질화되고 이로 인해 팽화율을 증가시키며, 오븐에 구운 약과는 기름에 튀기는 과정 없이 알코올의 팽화 효과만 작용하기 때문에 튀긴 약과에 비해 팽화율이 낮다고 보고되어 본 연구와 동일한 연구결과를 나타내었다. 또한, 자소엽 분말을 첨가한 시료 BY 0%~0.4%의 경우에는 녹차분말 첨가량이 증가할수록 팽화율이 감소하였다는 연구결과(30)와는 상반된 결과를 나타내었으나, 이는 선행연구에 비해 팽화율의 차이까지 나타내기에는 소량의 자소엽 분말을 첨가했기 때문으로 판단한다.

**영양성분**

튀긴 약과와 자소엽 분말 첨가량을 달리하여 제조한 구운 약과의 영양성분은 Table 3에 나타내었다. 수분의 경우 튀

**Table 2.** The expansion ratio of fried and baked yakgwa containing amount of *P. frutescens* powder

	FY	<i>P. frutescens</i> powder				
		BY 0%	BY 0.1%	BY 0.2%	BY 0.3%	BY 0.4%
Expansion rate (%)	$186.3 \pm 2.9^a$	$123.5 \pm 1.3^b$	$123.4 \pm 1.4^b$	$124.1 \pm 1.3^b$	$124.2 \pm 0.5^b$	$124.8 \pm 0.7^b$

Means with different letters (a,b) within the same row are significantly different ( $P < 0.05$ ).

**Table 3.** Ratio of nutrient contents of fried and baked yakgwa containing amount of *P. frutescens* powder

Index	FY	<i>P. frutescens</i> powder				
		BY 0%	BY 0.1%	BY 0.2%	BY 0.3%	BY 0.4%
Energy (kcal)	$501 \pm 0.04^a$	$431 \pm 0.17^f$	$432 \pm 0.17^c$	$437 \pm 0.06^d$	$438 \pm 0.13^c$	$438 \pm 0.16^b$
Moisture (%)	$7.05 \pm 0.05^f$	$12.42 \pm 0.20^a$	$11.88 \pm 0.20^b$	$11.24 \pm 0.17^c$	$10.86 \pm 0.20^d$	$10.44 \pm 0.26^c$
Protein (%)	$5.48 \pm 0.20^f$	$6.54 \pm 0.21^c$	$7.16 \pm 0.26^d$	$7.28 \pm 0.17^c$	$7.47 \pm 0.26^b$	$7.71 \pm 0.05^a$
Fat (%)	$26.28 \pm 0.20^a$	$16.52 \pm 0.30^d$	$16.24 \pm 0.32^f$	$16.73 \pm 0.10^b$	$16.68 \pm 0.25^c$	$16.45 \pm 0.40^c$
Carbohydrate (%)	$60.76 \pm 0.15^f$	$64.09 \pm 0.16^c$	$64.27 \pm 0.20^d$	$64.37 \pm 0.25^c$	$64.50 \pm 0.17^b$	$64.90 \pm 0.52^a$
Fiber (%)	$0.43 \pm 0.20^c$	$0.43 \pm 0.11^c$	$0.45 \pm 0.25^{bc}$	$0.47 \pm 0.11^{ab}$	$0.49 \pm 0.15^a$	$0.50 \pm 0.15^a$

Means with different letters (a-f) within the same row are significantly different ( $P < 0.05$ ).

기는 조리법을 사용한 FY 시료가 굽는 조리법을 사용하는 BY 0%~0.4% 시료에 비해 낮은 수분함량을 나타내었는데, 이는 굽는 조리법이 오븐을 이용한 건열 조리방법으로 식재료가 가진 자체 수분으로 익히는 방식을 취하므로 FY보다 BY 시료들이 높은 것으로 판단되며, 선행연구(31)의 연구결과와 일치하였다. 또한, BY 0%~0.4% 시료군에서는 자소엽 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소하였는데 이것은 구아바 분말(32), 미강 분말(33), 클로렐라 분말(34)을 기능성 부재료로 첨가한 쿠키 선행연구에서도 유사한 감소 경향이 보고된 바 있다. 조지방의 경우 FY 시료 함량은  $26.28 \pm 0.20\%$ 로 시료 중 가장 높은 지방함량을 보였으며, BY 0%~0.4% 시료 간에 유의적인 차이는 보이지 않았다. FY 시료의 경우 기름에 튀기는 조리법으로 튀기는 과정에서 수분과 유지의 교환반응이 진행하기 때문에 굽는 조리법을 사용하는 BY 0%~0.4% 시료보다 지방함량이 높은 것으로 생각된다. 회분의 경우 FY와 BY 시료군, BY 0%~0.4% 실험군에서 0.43~0.50%를 나타내었으며, 탄수화물은 BY 0%~0.4% 실험군에서 60.76~64.90%, 단백질의 경우 BY 0%~0.4% 실험군에서 5.48~7.71%로 회분, 탄수화물, 단백질 모두 증가하는 경향을 나타내었다. 이는 자소엽 분말의 첨가수준이 증가하면서 이들 성분이 증가하는 것은 약과의 영양적인 면에서 바람직한 현상이라고 생각된다. 약과 열량의 경우 튀기는 조리법을 사용한 FY 시료는 501 kcal로, 오븐에 굽는 조리법을 사용하는 BY 시료군들에 비해서 약 65.8 kcal 정도 높은 것을 확인할 수 있었으며, 이는 기름에 튀기는 조리법과 오븐에서 굽는 조리법에 따른 조지방의 함량 차이가 크게 영향을 미친 것으로 보인다. 또한, BY 0%~0.4% 시료 간의 열량은 조금씩 증가하였으나 회분, 탄수화물, 단백질과 동일한 이유인 것으로 판단된다.

### 색도 측정

튀긴 약과와 자소엽 분말 첨가량을 달리하여 제조한 구운 약과의 색도는 Table 4에 나타내었다. 구운 약과에 비해 기름에 튀기는 조리법을 사용한 FY 시료의 L값은  $39.73 \pm 0.32$ 로 가장 낮게 나타났으며, 자소엽 분말 첨가량을 달리한 BY 0%~0.4% 경우 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는( $P < 0.05$ ) 경향을 보여 색도에 영향을 끼치는 주요인으로 생각된다. 적색도를 나타내는 a값(+red/-green)은 자소엽 분말 첨가량이 증가할수록 녹색도의 음의 값을 나타내는 경향( $P < 0.05$ )을 보이는데, 이는 자소엽 분말 자체가 지니는 녹색에 의한 것으로 판단된다. 본 연구의 L값과 a값이 낮게

나타난 이러한 결과는 Jung과 Lee(35)의 미역 분말을 첨가한 쿠키의 제조 시 적색값이 낮아진다는 보고와 일치하였으며, Kim과 Park(36)의 가루 연잎 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 경우 대조군에 비해 명도와 적색도는 낮았으며 황색도는 큰 차이가 없고, 이러한 색의 차이는 녹차가루 첨가량이 증가함에 따라 점점 커진다는 보고와도 일치하였다. b값(+yellow/-blue)은 황색도를 나타내는 음의 값을 나타내었고 FY 시료가  $25.52 \pm 0.17$ 로 다른 첨가군에 비해 높게 평가되었으며, 자소엽 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $P < 0.05$ ). 이는 약과에 소량 첨가되는 당인 꿀이 고온에서 쿠키를 굽는 과정에서 발생한 메일라드 반응(Maillard reaction)과 캐러멜화 반응(caramelization)이 크지 않아 황색도가 낮은 것으로 판단된다. 따라서 본 실험에서 FY 시료에 비하여 BY 0%~0.4% 시료군이 L값은 증가하였지만, 자소엽 첨가량이 증가함에 따라 점점 감소하고 a값, b값 모두 확연하게 낮아지는 유의차를 나타낸 것은 자소엽 분말 자체가 지니는 어두운 자색에 기인하는 것으로 판단되며, 자소엽 분말 첨가량에 따른 전반적인 색도의 변화는 자소엽에 다량 존재하는 안토시아닌 색소의 영향인 것으로 추측된다(22).

### TPA 측정

튀긴 약과와 자소엽 분말 첨가량을 달리하여 제조한 구운 약과를 texture analyzer로 측정된 경도, 탄력성, 응집성, 겹침성, 씹힘성의 결과는 Table 5와 같다. 경도는 FY 시료가 2,231.86으로 가장 낮게 나타났으며, FY 시료와 비교 시 자소엽 분말의 첨가량이 증가할수록 점점 높아져 BY 0%~0.4% 시료와 유의적인 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 경도에 직접적인 영향을 주는 요인으로는 air cell의 발달 정도가 있는데 구운 약과의 경우 팽화율이 낮아 약과 내의 조직들이 다공화되지 않으나, 튀긴 약과는 기름에 튀기는 과정 중 수분과 기름의 교환반응이 진행되었고 전체적으로 약과 표면과 내부조직이 다공화되어 경도가 감소한 것으로 판단되며, 이는 Kim 등(3) 및 Jung과 Lee(35)의 연구결과와 유사하였다. 탄력성은 FY 시료가 0.78로 가장 높게 나타났으며, 구운 약과의 경우 자소엽 분말의 첨가량이 증가할수록 점점 감소함이 나타나 FY 시료와 BY 0%~0.4% 시료 간에 유의적인 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 이는 주박을 첨가한 약과(37)에서 주박 첨가량이 증가할수록 경도와 응집성, 점착성은 증가하였고 탄력성과 씹힘성은 낮아졌다고 보고한 결과와 유사하였다. 반면 응집성은 FY 시료가 0.44로 가장 높았고,

**Table 4.** Hunter's color values of fried and baked yakgwa containing amount of *P. frutescens* powder

Color	FY	<i>P. frutescens</i> powder				
		BY 0%	BY 0.1%	BY 0.2%	BY 0.3%	BY 0.4%
L	$39.73 \pm 0.32^f$	$61.20 \pm 0.26^a$	$59.69 \pm 0.19^b$	$57.04 \pm 0.66^c$	$54.98 \pm 0.80^d$	$51.27 \pm 0.07^e$
a	$8.36 \pm 0.16^a$	$1.41 \pm 0.02^b$	$0.52 \pm 0.86^c$	$-1.03 \pm 0.05^d$	$-2.52 \pm 0.02^e$	$-2.84 \pm 0.43^f$
b	$25.52 \pm 0.17^a$	$17.26 \pm 0.66^b$	$16.55 \pm 0.04^c$	$15.81 \pm 0.66^d$	$15.27 \pm 0.37^e$	$14.82 \pm 0.47^f$

Means with different letters (a-f) within the same row are significantly different ( $P < 0.05$ ).

**Table 5.** TPA<sup>1)</sup> test of fried and baked yagwa containing amount of *P. frutescens* powder

Index	FY	<i>P. frutescens</i> powder				
		BY 0%	BY 0.1%	BY 0.2%	BY 0.3%	BY 0.4%
Hardness	2,231.86±86.73 <sup>f</sup>	3,588.74±19.80 <sup>e</sup>	3,593.44±26.58 <sup>d</sup>	3,603.08±45.53 <sup>c</sup>	3,618.48±17.21 <sup>b</sup>	3,634.00±11.45 <sup>a</sup>
Springiness	0.78±0.01 <sup>a</sup>	0.67±0.00 <sup>b</sup>	0.65±0.01 <sup>b</sup>	0.60±0.01 <sup>c</sup>	0.59±0.01 <sup>d</sup>	0.57±0.01 <sup>e</sup>
Cohesiveness	0.44±0.01 <sup>a</sup>	0.35±0.00 <sup>c</sup>	0.35±0.04 <sup>b</sup>	0.35±0.02 <sup>b</sup>	0.36±0.00 <sup>b</sup>	0.37±0.01 <sup>b</sup>
Gumminess	1,033.90±27.34 <sup>f</sup>	1,248.21±35.09 <sup>e</sup>	1,258.86±52.11 <sup>d</sup>	1,326.84±51.49 <sup>c</sup>	1,333.84±39.27 <sup>b</sup>	1,369.83±37.67 <sup>a</sup>
Chewiness	742.83±37.08 <sup>e</sup>	1,087.58±67.3 <sup>d</sup>	1,079.34±77.0 <sup>d</sup>	1,112.31±65.4 <sup>c</sup>	1,124.68±10.6 <sup>b</sup>	1,141.71±43.7 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>TPA: texture profile analysis.

Means with different letters (a-d) within the same row are significantly different ( $P < 0.05$ ).

BY 0%~0.4% 시료군 비교 시 점차 증가하여 유의적인 차이가 나타나는 것을 볼 수 있다. 이는 도라지, 호박, 콩, 시금치, 표고버섯, 고사리 분말을 같은 배합으로 혼합하여 만든 약과의 연구(38)에서 채소 분말을 첨가할수록 응집성은 높아진다고 보고하여 섬유소 함량 차이에 의한 결과라고 판단된다. 검성은 FY 시료에서 0.4%까지 점점 높아지는 경향이 나타났다. 검성 및 씹힘성 또한 FY 시료에서 BY 0%~0.4%까지 점점 높아지는 경향으로 나타났다. 이는 마 분말을 첨가한 약과의 제조와 품질 특성 연구에서 마 분말의 첨가량이 증가함에 따라 응집성과 검성, 씹힘성이 높아졌다고 보고한 연구와 유사하였다(39).

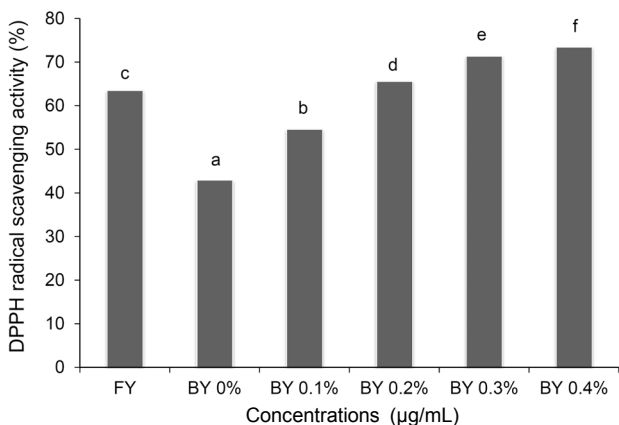
**항산화 측정**

튀긴 약과와 자소엽 분말 첨가량을 달리한 구운 약과의 DPPH 라디칼 소거 활성은 Fig. 2에 나타내었다. DPPH 라디칼 소거 활성은 BY 0.4%에서 73.27±0.08%로 가장 높았고 BY 0%~0.3%에서 각각 42.80±0.06%, 54.41±0.09%, 65.59±0.02%, 71.33±0.03%를 나타내었으며, FY 시료에서는 63.50±0.11%를 나타내 자소엽 양이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 것을 알 수 있었다. 이는 어성초, 자소엽, 녹차 식물 추출 혼합물의 항산화 연구(40)에서 자소엽 추출물 50 µg/mL 이상은 80~90% 정도의 자유라디칼 소거

능이 있어 DPPH 라디칼 소거 활성은 자소엽 분말의 첨가량이 증가할수록 높은 것으로 확인되었다. 또한, 차조기 채취 시기별 유효성분 함량 연구(41)에서 자소엽의 유효성분인 안토시아닌계 색소 성분이 가진 항산화성의 영향으로 무첨가군에 비해 자소엽 분말 첨가군의 지질 산패도가 낮게 나온 결과와 같은 경향이다. 그러나 자소엽 분말을 0%~0.1% 첨가하여 제조한 구운 약과는 FY보다 DPPH 라디칼 소거 활성이 낮은 것으로 나타났다. 이는 FY 시료를 1차 110°C, 2차 140°C에서 총 8분 가열하는 것에 비해 BY 0%~0.4% 시료군은 160°C에서 30분간 가열하기 때문에 튀긴 조리법을 사용한 FY 시료보다 긴 조리시간과 높은 온도의 영향으로 산화 가능성이 더 높았을 것으로 생각된다. 유지의 가열 산화는 180°C 이상의 가열조건에서 주로 중합과 가수분해에 의해 유지의 품질이 열화되는 산화 과정이 진행된다는 연구결과(42)와 다소 유사하다. 또한, 튀긴 조리법을 사용한 FY 시료의 항산화성이 BY 0%~0.1%보다 다소 높은 것은 부재료인 참기름이 가진 sesamin, sesamol, sesamolin의 항산화성의 영향도 있을 것으로 생각한다(42). 연구 추출물을 첨가한 약과(13)의 DPPH 라디칼 소거 활성이 연구 추출물을 넣지 않은 대조군에 비해 연구 추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높게 나타난다는 것을 확인하였으며, 블랙 렌틸콩 추출물을 첨가하지 않은 대조군에 비해 블랙 렌틸콩 추출물을 첨가한 약과의 DPPH 라디칼 소거 활성이 낮은 농도에서도 우수한 것으로 나타났다(43). 따라서 약과 제조 시 자소엽 분말 첨가 후 전체적으로 생리활성 성분이 증가하고 이로 인하여 항산화 활성이 높아질 수 있는 것을 알 수 있었다.

**관능평가**

튀긴 약과와 자소엽 분말 첨가량을 달리하여 제조한 구운 약과의 관능평가 결과는 Table 6과 같다. FY와 BY 0%~0.4% 시료군의 기호도는 BY 0% 시료가 가장 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). 맛의 기호도는 BY 0.1%가 6.20±0.83으로 가장 좋았고 BY 0.4% 시료는 3.20±1.54로 가장 낮았으며, FY, BY0.1~0.4% 다섯 개의 처리군 간에 유의적인 차이가 관찰되었다( $P < 0.05$ ). 향의 기호도는 BY 0% 시료의 향이 가장 높았으며 각각의 시료군에서 유의적인 차이가 관찰되었다( $P < 0.05$ ).



**Fig. 2.** DPPH radical scavenging activity of fried and baked yagwa containing amount of *P. frutescens* powder. Means with different letters (a-f) above bars are significantly different ( $P < 0.05$ ).

**Table 6.** Sensory evaluation of fried and baked yakgwa containing amount of *P. frutescens* powder

Index	FY	<i>P. frutescens</i> powder				
		BY 0%	BY 0.1%	BY 0.2%	BY 0.3%	BY 0.4%
Color	4.15±1.39 <sup>bcd</sup>	6.05±0.69 <sup>adef</sup>	5.70±0.87 <sup>adef</sup>	4.35±1.04 <sup>bcd</sup>	3.25±1.25 <sup>bc</sup>	2.70±1.30 <sup>abcd</sup>
Taste	4.60±1.23 <sup>bcd</sup>	6.00±0.65 <sup>adef</sup>	6.20±0.83 <sup>adef</sup>	4.05±0.95 <sup>bc</sup>	3.40±1.27 <sup>bc</sup>	3.20±1.54 <sup>abc</sup>
Flavor	4.55±1.36 <sup>bf</sup>	5.85±0.67 <sup>adef</sup>	5.40±0.75 <sup>def</sup>	4.20±0.89 <sup>bcd</sup>	3.45±1.10 <sup>bc</sup>	2.80±1.36 <sup>abcd</sup>
Texture	4.45±1.28 <sup>bcd</sup>	5.85±1.04 <sup>adef</sup>	5.75±0.91 <sup>adef</sup>	4.50±1.05 <sup>bcd</sup>	3.85±1.42 <sup>bc</sup>	3.15±1.09 <sup>abcd</sup>
Overall acceptability	4.45±1.15 <sup>bcef</sup>	5.85±0.75 <sup>adef</sup>	6.00±0.97 <sup>adef</sup>	4.10±0.79 <sup>bcd</sup>	3.50±1.19 <sup>abcf</sup>	2.65±0.88 <sup>abcde</sup>

Means with different letters (a-f) within the same row are significantly different ( $P<0.05$ ).

약과의 맛 기호도의 경우 BY 0.4% 시료가 3.20으로 가장 낮은 값을 보였는데, 이는 자소엽 특유의 쓴맛이 강하게 느껴졌다는 의견이 있어 맛에 대한 기호도 평가에 영향을 준 것으로 판단된다. 약과 조직감의 기호도는 BY 0% 시료에서 5.85로 가장 높은 점수를 받았으며, 전반적인 기호도는 BY 0.1% 시료가 6.00으로 가장 높은 점수를 받았고, BY 0%, FY, BY 0.2%, BY 0.3%, BY 0.4% 순으로 낮게 나타났다. FY보다 BY 0%, BY 0.1%가 높은 것은 굵는 조리법이 음식물 표면에 접촉되는 건조한 열로 표면이 마르게 구워져 고소한 맛을 높여주는 장점을 갖고 있기 때문으로 판단된다.

## 요 약

본 연구에서는 튀긴 약과(FY) 및 구운 약과(BY)의 자소엽 분말의 첨가 비율을 달리하여 약과를 제조하고 이화학적 품질 특성을 분석하였다. 수분함량은 튀긴 약과 7.05%, 자소엽 분말 첨가량에 따른 구운 약과가 12.42~10.44%로 튀긴 약과보다 구운 약과 및 자소엽 분말 첨가량이 높게 나타났으며, 자소엽 분말 함량에 비례하여 수분함량이 감소하는 경향을 나타냈다. 이는 튀기는 과정 중 약과 내 수분이 유실된 것으로 판단되며 구운 약과가 튀긴 약과보다 팽화율은 낮지만, 일정한 크기와 형태를 유지하여 튀긴 약과의 단점을 해소하며 동시에 쿠키 타입의 약과 제조에 적합할 것으로 판단된다. 조지방의 경우 튀긴 약과가 구운 약과보다 지방 성분이 높았으며, 이는 튀기는 과정에서 수분과 유지의 교환반응이 진행되기 때문으로 판단된다. 약과 열량의 경우 튀기는 조리법을 사용한 FY 시료는 501 kcal로, 오븐에 굽는 조리법을 사용하는 BY 시료군들에 비해서 약 65.8 kcal 정도 높은 것을 확인할 수 있었으며, 이는 기름에 튀기는 조리법과 오븐에서 굽는 조리법에 따른 조지방의 함량 차이가 크게 영향을 미친 것으로 판단된다. 약과의 색도는 튀긴 약과보다 구운 약과의 L값은 높게 나타났고 a, b값이 낮게 나타났으며, 이는 자소엽 분말 함량이 증가함에 따라 L, a, b값은 모두 감소하였다. 조직감의 경우 자소엽 분말의 첨가량에 비례하여 약과의 경도, 응집성, 씹힘성, 검성은 증가하였으나 탄력성은 감소하였다. 약과의 DPPH 라디칼 소거 활성은 BY 0.2~0.4% 시료군이 FY와 BY 0~0.1%에 비해 높게 나타났고, 자소엽 분말 첨가량이 증가할수록 항산화 활성도 증가하였다. 따라서 구운 약과 제조 시 자소엽 분말을 0.2% 이상

첨가하였을 때 항산화 효과가 증진함을 알 수 있었다. 관능 평가에서 맛, 전반적인 기호도 평가에서는 BY 0.1% 시료가 가장 선호도가 높은 것으로 나타났고 향과 색에서는 BY 0% 시료의 선호도가 가장 높게 나타났다. 이상의 결과를 통하여 자소엽은 항산화 활성이 우수한 소재로 자소엽 분말을 첨가하여 구운 약과를 제조할 경우 열량 및 지방 감소, 항산화 활성 증가 효과를 알 수 있었고, 또한 구운 약과는 기존 튀긴 약과에 비해 경도 값이 쿠키 경도와 비슷하여 차후 약과 제품 유통 시 형태 보존에 대한 안전성 유지에 도움을 줄 것이다. 더불어 기존 튀긴 약과의 상품성, 맛과 품질을 개선해야 할 필요성을 인식할 기회를 제공하며 한국의 대표 디저트에 부합하는 약과 제조 방법 정립에 중요한 자료가 될 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 “지역 특화산업육성사업”으로 수행된 연구결과입니다.

## REFERENCES

- Kim SI. 2015. *Korean food dessert*. Power Book, Seoul, Korea. p 208-209.
- Park JS, Shin M, Choe E, Lee KA. 2016. Sensory characteristics and consumer acceptance of *Yakgwa* with glutinous rice flour. *J East Asian Soc Diet Life* 26: 271-277.
- Kim HA, Yang JS, Kim YS. 2013. Quality characteristics of baked *yakgwa* made with various amounts of *goami* powder and wheat flour. *Korean J Culinary Res* 19: 179-188.
- Choi SH, Cho YB. 2010. A study of the effect of LOHAS traits on customer participation, customer satisfaction, customer loyalty for Korean traditional pastry customer. *J Foodservice Management Society of Korea* 13(2): 169-189.
- Kim TK, Cho JH. 2000. An analysis of consumers' preferences for dried persimmons. *Korean J Food Marketing Eco* 17(4): 117-131.
- Kim EJ. 2010. The survey of the recognition and preference on Korea traditional dessert—Focused on elementary students at Seongnam graduated school of education. *MS Thesis*. Chung-Ang University, Seoul, Korea.
- Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 2014. Studies on the making dessert and effectiveness for health functionality of Korean traditional *Ghwajule* (Gangjoeng and *Yakgwa*). Chonnam National University, Gwangju, Korea.
- Jung HS, Shin MJ. 2003. A study on the recognition and preference of Korean traditional cookie among college students. *Korean J Soc Food Cook Sci* 19: 328-338.

9. Kim SI, Park JI. 2016. Effects of Tteok·Hangwa image on consumption value and consumer buying intention as dessert. *J Foodservice Management Society of Korea* 19(3): 51-74.
10. Lee JY, Kwon YS, Choe JS, Park YH, Lee HW. 2013. Consumer perception and purchase behavior of Han-gwa (traditional Korean confection) – Focus on housewives in the Seoul and Gyeonggi area –. *Korean J Food Cult* 28: 594-602.
11. Kim SI, Lee JS, Park JY. 2017. Effect of positive impression of the baked Yackgwa on purchasing motivation and purchasing behavior. *International Journal of Tourism and Hospitality Research* 31: 215-231.
12. Shin SK, Kim HJ, Kim MR. 2014. Effects of mulberry concentrate on lipid oxidation of Yackwa during its storage. *Korean J Food Preserv* 21: 483-490.
13. Kim JM. 2017. Quality characteristics of Yackgwa prepared with lotus root extract. *MS Thesis*. Hansung University, Seoul, Korea.
14. Kim YH, Han YS, Paik JE, Song TH. 2003. Screening of antioxidant activity in Dansam (*Salvia miltiorrhiza*) and additional effect on the shelf-life and the characteristics of Yackgwa. *Korean J Soc Food Cook Sci* 19: 463-469.
15. Lee JH, Park KM. 1995. Effect of ginger and soaking on the lipid oxidation in Yackwa. *Korean J Soc Food Sci* 11: 93-97.
16. Hyun JS, Kim MA. 2005. The effect of addition of level of red ginseng powder on Yackwa quality and during storage. *Korean J Food Cult* 20: 352-359.
17. Lee SU. 2010. Quality characteristics of Yackwa added safflower seed powder processed. *MS Thesis*. Sungshin Women's University, Seoul, Korea.
18. Lee SY, Jang SY, Lee MK. 2007. Quality characteristics of non-fried Yackwa according to the methods of baked-in-oven and peanut addition. *Korean J Food Cult* 22: 434-440.
19. Jang SY, Park MJ, Lee SY. 2013. Quality characteristics of baked Yackwa with different types and amounts of oils. *Korean J Food Cult* 28: 525-532.
20. Shin I, Hwang SJ, Kim SO, Heo D, Kim MR. 2011. Antioxidative activities of mixture of Schisandrae Fructus (SF) and Perillae Folium (PF) using natural color fixation technic. *Kor J Herbology* 26(3): 37-45.
21. Kim SA, Seo JE, Bae JH. 2004. Effect of *Perilla frutescens* extract on the growth of food-borne pathogens. *J East Asian Soc Diet Life* 14: 472-478.
22. Kang HJ. 2011. A study on the quality characteristics of beef jerky added with *Perilla frutescens* var. *acuta*. *MS Thesis*. Sejong University, Seoul, Korea.
23. Jang SY, Park MJ, Lee SY. 2009. Influence of different dipping temperature and time on quality characteristics of baked Yackwa. *Korean J Food Cult* 24: 426-432.
24. Hwang JH, Jang MS. 2000. Sensory and microbiological properties of *Dongchimi* added with *jasoja* (*Perillae semen*). *Korean J Soc Food Sci* 16: 557-567.
25. Lee KS, Kim GH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Song MR, Lee GH. 2013. Quality characteristics of Yackgwa added with ginseng fruit, leaf and root. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 1981-1987.
26. AOAC. 1990. *Official methods of analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
27. Yoon SJ, Hawer WD. 2008. A study on calorie and proximate components of traditional Korea gruel. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 879-885.
28. Kim SW, Kim MA. 2002. Effect of alcoholic drinks in dough on the structure and quality of Yackwa. *Korean J Soc Food Cook Sci* 18: 232-237.
29. Hong JS. 1998. A study on the scientific treatment of the recipe for Yackwa (fried cake made of wheat flour) – focused on the mixing method of ingredients, frying temperature and time in its preparation –. *Korean Journal of Hospitality and Tourism* 7: 5-22.
30. Oh YK, Kim CS. 2002. Effects of green tea powder on dough rheology and gelatinization characteristics. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 749-753.
31. Lee SY, Park MJ, Jang SY, Kim SJ, Kim SA, Kang HG. 2006. Quality characteristics change of fried Yackgwa and nonfried Yackgwa cooked in oven. Abstract No. CS-17 presented at Korean Society of Food and Cookery Science. Seoul, Korea.
32. Kim SK, Choi YS. 2013. The quality characteristics of rice cookies added with guava (*Psidium guajava* L.) powder. *Korean J Culinary Res* 19: 248-258.
33. Jang KH, Kwak EJ, Kang WW. 2010. Effect of rice bran powder on the quality characteristics of cookie. *Korean J Food Preserv* 17: 631-636.
34. Bang BH, Kim KP, Jeong EJ. 2013. Quality characteristics of cookies that contain different amounts of chlorella powder. *Korean J Food Preserv* 20: 798-804.
35. Jung KJ, Lee SJ. 2011. Quality characteristics of rice cookies prepared with sea mustard (*Undaria pinnatifida* Suringer) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1453-1459.
36. Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cook Sci* 24: 398-404.
37. Kang HJ. 2006. Physicochemical characteristics of Yackwa added rice wine cake during storage. *MS Thesis*. Sungshin Woman's University, Seoul, Korea.
38. Kim JY, Shin DE, Jang KH, Kang WW. 2011. Quality characteristics of Yackwa added with vegetable powder. *Korean J Culinary Res* 17: 219-226.
39. Lee JH, Kim JS. 2014. Quality characteristics of Yackwa made with yam (*Dioscorea batatas* Decne) powder. *Korean J Culinary Res* 20: 56-68.
40. Lee KE, Lee ES, Kang SG. 2015. Antioxidant and tyrosinase inhibitory effects of the extract mixtures of *Perilla frutescens*, *Houttuynia cordata* and *Camellia sinensis*. *J Soc Cosmet Sci Korea* 41: 173-180.
41. Ahn H. 2006. Available components of *Chajogi* (*Perilla sikokiana* B.) at different harvest periods. *Korean J Food Preserv* 13: 703-707.
42. Kang MH, Song ES, Chung HK, Shim KB, Kang CW, Ryu YH, Lee JB. 2001. Comparison of oxidation stability in sesame, corn and safflower oils. *Kor J Intl Agric* 13: 115-120.
43. Oh JY. 2015. Quality characteristics of Yackgwa with black lentil (*Lens culinaris*) added according to the storage period and antioxidant activity. *MS Thesis*. Sookmyung Women's University, Seoul, Korea.