

## 튀김유의 종류를 달리한 약과의 품질 특성

이경미 · 김진원<sup>1</sup> · 신정규<sup>1,2\*</sup>

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

### Quality Properties of Yakgwa with Different Types Frying Oil

Gyeong Mi Lee, Jin Won Kim<sup>1</sup>, and Jung-Kue Shin<sup>1,2\*</sup>

*Department of Agro-Bio & Food Industry, Jeonju University*

<sup>1</sup>*Department of Korean Cuisine, Jeonju University*

<sup>2</sup>*Food Industry Research Institute, Jeonju University*

#### Abstract

The purpose of this study was to examine the effect of different types of frying oil on the quality of yakgwa such as expansion rate, color, moisture content and rheological properties. Yakgwa fried with corn oil showed the highest expansion in width and length, and rice bran oil in height. With regard to the overall expansion rate, yakgwa fried with rice bran had the highest value. As for lightness and yellowness, yakgwa fried with soybean oil had the highest lightness (34.74), while yakgwa fried with grape seed oil had the lowest lightness (29.82). As for redness, however, no significant difference was found. Regarding fat content, yakgwa fried with rice bran oil showed the highest value with 18.91%, while yakgwa fried with corn oil and canola oil showed the lowest value. No difference was found in moisture content according to the type of frying oil. In relation to the acid value, yakgwa with soybean oil showed the lowest value of 0.24±0.66; as for peroxide value, yakgwa fried with rice bran oil showed the lowest value of 3.59±1.74 meq/kg. No difference was found in hardness, cohesiveness and resilience according to the type of frying oil. Yakgwa fried with corn oil and canola oil showed the lowest value in terms of adhesiveness and chewiness, respectively. The results of the sensory evaluation showed not significance difference in overall preference, but yakgwa fried with rice bran oil had the highest value of 5.93±1.87.

**Key words:** yakgwa, frying oil, rheological properties, rice bran oil

#### 서 론

약과는 우리나라의 전통 과점류로써 유밀과의 한 종류이며, 과실의 모양을 본 떠 만들었기 때문에 과절, 과줄, 조과라고도 불렀으며 연약과라고도 불리웠다. 약과는 고려시대 불교가 성행함에 따라 불교의 소찬으로 발달하여 크고 작은 행사에 반드시 고임음식으로 올려졌으며, 왕이 행차할 때에 고을이나 사찰에서 진상하기도 하였으며, 혼례 때에 납폐 음식으로 사용하기도 하였다(Lee & Park, 1995; Jung et al., 2010).

약과의 반죽은 밀가루와 꿀, 술, 기름을 주재료로 하여 찹쌀가루, 콩가루, 조청, 설탕, 물, 깨, 후춧가루, 생강, 유자, 잣가루, 계피가루, 소금 등의 부재료를 넣어 만든다

(Cho & Lee, 1987). 재료를 반죽한 후 밀어서 자르거나 틀에 찍어 내어 기름에 튀기는데 기름이 속까지 배어 들어야 하기 때문에 약 120°C 정도에 튀겨야 하며, 낮은 온도에서 은근하게 튀기기 때문에 5분에서 10분 정도로 오래 튀기며 온도 조절이 중요하다(Hwang et al., 2010). 기름을 튀긴 후에는 집청을 통해 약과에 단맛이 스며들게 하고 당도를 높여 오래 보관할 수 있도록 하는데(Lee & Park, 1995), 집청을 하게 되면 집청이 약과의 표면을 덮어 내부에 있는 지방의 산화를 늦출 수 있으며, 집청을 만들 때 생강 등의 항산화능을 가진 재료를 첨가하여 저장성을 증대시킬 수 있다(Yum, 1972; Lee & Park, 1997).

약과의 기호도와 저장성을 향상시키기 위해서 반죽의 재료를 다양하게 사용하기도 하는데, 약과의 재료에 찹쌀가루를 섞거나(Lee et al., 1992), 고아미 가루를 넣어 튀기는 대신에 구워 칼로리를 낮추기도 하였으며(Kim & Lee, 2012, Kim et al., 2013), 항산화 효과가 있는 녹차나 허브가루 등을 넣어 약과의 산패를 지연시키기도 하였다(Yum & Kim, 2005; Gwon & Moon, 2007). 약과의 반죽에 들어가는 중요한 재료 중 하나인 기름은 보통 참기름을 사용하는

\*Corresponding author: Jung-Kue Shin, Department of Korean Cuisine, College of Culture and Tourism, Jeonju University, 303 Cheonjam-ro, Wansan-gu, Jeonju, 55069 Republic of Korea  
Phone : +82-63-220-3081, Fax: +82-63-220-3264  
E-mail : sorilove@jj.ac.kr  
Received November 10, 2017; revised November 14, 2017; accepted November 14, 2017

데 비싼 참기름 대신에 채종유, 대두유, 쇼트닝 등을 사용하여 품질이나 관능적 특성의 차이를 보기도 하였다(Kim & Kim, 2001; Kim & Kim, 2009).

약과에 사용하는 튀김기름은 일반적으로 대두유를 가장 널리 사용하고 있으며, 아마도 이는 예부터 콩을 널리 재배하고 가장 쉽게 구할 수 있는 기름이었기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 근래 들어서 기름의 종류가 다양해지면서 약과의 튀김유에 대한 연구가 진행되고 있다(Han et al., 1994; Kim & Yun, 1999). Han et al. (1994)는 대두유, 면실유, 미강유를 이용한 약과의 품질특성, Kim & Yun (1999)은 경화유를 사용한 약과의 품질특성에 대한 연구를 보고하기도 하였다. 일반적으로 튀김유로 사용하는 기름은 가장 흔하게 사용되는 것이 대두유와 옥수수유이지만(KOSIS, 2017), 최근에는 이외에도 카놀라유, 포도씨유 등이 쓰이고 있다. 카놀라유는 발연점이 240°C로 고온의 튀김 요리에 적절한 것으로 알려져 있으며, 포도씨유도 발연점이 250°C로 튀김요리에 좋은 것으로 보고되고 있고, 미강유는 linolenic acid를 거의 함유하고 있지 않아 안정성이 높고 맛이 담백하여 좋은 기름으로 알려져 있기도 하다(Lee, 1987; Cho et al., 2014). 하지만 튀김 기름이 다양해지는 것은 하였으나 약과의 튀김 기름의 종류가 약과의 품질에 미치는 영향에 대한 연구는 많이 보고되지 않고 있다.

본 연구는 튀김 기름의 종류가 약과의 팽화도, 색도, 유지방량, 수분함량, 물성 등의 품질에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고 대두유 이외의 튀김유가 약과의 튀김유로서의 적정성 여부를 알아보려고 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용한 튀김유는 대두유(Sajo Heapyo, Hanam, Korea), 옥수수유(Sajo Heapyo), 카놀라유(CJ Cheiljedang, Incheon, Korea), 현미유(CJ Cheiljedang), 포도씨유(CJ Cheiljedang)를 사용하였다. 약과의 반죽을 제조하기 위한 재료로는 밀가루는 중력분(CJ Cheiljedang, Yangsan, Korea)을 사용하였으며, 소금(CJ Cheiljedang, Busan, Korea), 후추(Ottogi, Anyang, Korea), 참기름(Ottogi, Eumseong, Korea), 베이킹 파우더(Breadgarden Co., Seongnam, Korea)를 사용하였다. 설탕 시럽은 설탕(CJ Cheiljedang, Incheon, Korea), 꿀(Dongsuh Food, Incheon, Korea)을 사용하여 만들었으며, 집청 시럽은 조청(Ottogi, Anayang, Korea), 물엿(Ottogi, Ulsan, Korea), 생강(H mart, Jeonju, Korea), 물(Jeju Province Development Co., Jeju, Korea)을 사용하여 제조하였다.

### 약과의 제조

약과의 제조방법은 Jung et al. (2010)의 방법을 참고하였고, 선행연구(Kim et al., 2016)를 통해 팽창제의 종류 및

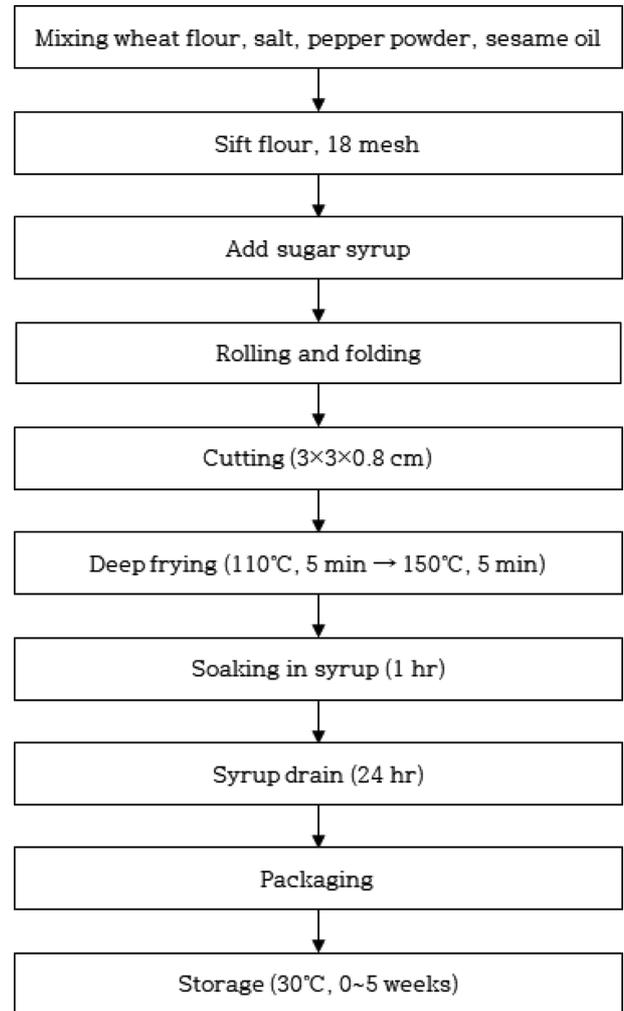


Fig. 1. Preparation flow chart of yagwa with different types frying oil.

함량을 정한 후 제조하였고(Fig. 1), 배합비는 Table 1과 같다. 약과의 제조는 밀가루에 소금, 후춧가루, 베이킹파우더, 참기름을 넣어 고르게 비빈 후 체(18 mesh, Chunggye Industrial MFG, Gunpo, Korea)에 내렸다. 체에 내린 반죽가루에 설탕 시럽을 넣고 가루가 보이지 않을 정도로 반죽을 하여 한 덩어리로 뭉쳤다. 반죽을 넓게 펼친 후 반으로 접은 후 다시 넓게 펼치는 과정을 2-3차례 반복한 후 0.8 cm 두께로 밀어 3×3 cm로 잘라내었다. 잘라낸 약과 반죽을 110°C의 기름에서 5분간 튀긴 후 150°C의 기름으로 옮겨 5분간 더 튀긴 직후 집청 시럽에 1시간동안 담궈 집청한 후 건져내어 24시간동안 체에 받쳐 여분의 집청 시럽을 제거하였다. 설탕 시럽은 설탕과 물을 섞어 끓이다가 끓기 시작하면 불을 약불로 줄인 후 10분간 가열하고 꿀을 넣어 당도를 60 brix로 맞춘 후 식혀 사용하였다. 집청 시럽은 조청과 물, 편으로 썰은 생강을 함께 끓이다가 끓기 시작하면 약불로 줄여 5분간 가열한 후 당도를 75 brix

**Table 1. Ingredients of yakgwa according to different types frying oils**

| Yakgwa          |        | Sugar Syrup     |     | Soak syrup      |     |
|-----------------|--------|-----------------|-----|-----------------|-----|
| Ingredients (g) |        | Ingredients (g) |     | Ingredients (g) |     |
| Wheat flour     | 100.00 | Sugar           | 100 | Grain syrup     | 290 |
| Sesame oil      | 19.00  | Water           | 100 | Starch syrup    | 290 |
| Salt            | 0.35   | Honey           | 10  | Water           | 100 |
| Pepper powder   | 0.25   |                 |     | Ginger          | 20  |
| Baking powder   | 1.20   |                 |     |                 |     |
| Water           | 18.80  |                 |     |                 |     |
| Sugar syrup     | 25.00  |                 |     |                 |     |

로 맞춘 후 식혀 사용하였다.

**팽화도**

기름 종류에 따른 약과의 팽화도를 비교하기 위하여 Jang et al. (2013)의 방법을 참고하여 실험하였다. 약과를 튀기기 전과 후의 가로, 세로, 높이를 vernier calipers (H530-20C, Hanco, Shanghai, China)로 측정하여 튀기기 전후 크기의 비율을 식 (1)을 이용하여 나타내었다.

$$\text{Expansion ratio (\%)} = \frac{L_2 \times W_2 \times H_2}{L_1 \times W_1 \times H_1} \times 100 \quad (1)$$

여기에서  $L_1, W_1, H_1$ 은 튀기기 전 반죽의 가로(length), 세로(width), 그리고 높이(height)이며,  $L_2, W_2, H_2$ 는 튀긴 후 약과의 가로, 세로, 높이이다.

**색도**

색도는 약과의 겉면을 색차계(Chromameter, Konica Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 L (명도, lightness), a (적색도, redness), b (황색도, yellowness)를 총 5회 반복 측정 한 후, 평균값으로 나타내었다. 표준 백색판의 값은  $L=96.69, a=0.09, b=1.89$ 이었다.

**유지함량**

유지함량은 Lee & Kim (2014)의 실험방법을 참고하여, 시료 5g을 분쇄한 후 soxhlet 장치에서 ether로 9시간동안 유지를 추출한 후 ether를 완전히 휘발시켜 제거한 후 유지함량을 측정하여 평균값으로 나타내었다.

**수분함량**

수분함량은 시료를 막자사발에서 분쇄한 후 시료 1g을 취하여 수분 측정기(MA35, Satorius AG, Laupheim, Germany)를 이용하여 측정하였다. 모든 값은 각 시료당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

**물성측정**

제조된 약과의 물성을 측정하기 위하여 약과를  $1 \times 1 \times 1$

cm의 크기로 자른 다음 texture analyser (TAXT Experss Enhanced, Stable Microsystems Ltd., Godalming, England)를 이용하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesivenss), 씹힘성(chewiness), 그리고 복원성(resilience)을 측정하였다. 사용된 probe는 SMS P/50이며, 측정조건은 test mode comperssion, pre-test speed 2.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s, distance 5.0 mm, trigger force 5.0 g으로 하여 측정하였으며, 각 시료 당 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

**산패도 측정**

산가(acid value, AV)는 Kim et al. (2011)의 실험 방법을 참고하였다. 시료 5-10 g을 측정하여 filter bag에 ethyl alcohol·ethyl ether (Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd., Siheung, Korea)를 1:2 비율로 혼합한 용액 100 mL를 넣은 후 speed 1에서 5분간 stomacher (Bagmixer 400VW, Interscience fr., Saint Nom, France)로 균질화하여 녹였다. 시료를 녹인 용액을 비커에 옮겨 담아 1% phenolphthalein 지시약 (Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd.)을 2-3방울 넣은 후 0.1 N Potassium hydroxide ethanolic standard solution (Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd.)으로 옅은 홍색이 30초 이상 유지 될 때까지 적정하였다. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

$$AV = \frac{5.611 \times (a - b) \times f}{S} \quad (2)$$

여기에서 S는 시료의 채취량(g)이고, a는 시료에 대한 0.1 N potassium hydroxide ethanolic standard solution의 소비량(mL), b는 공시험에 사용된 0.1 N potassium hydroxide ethanolic standard solution의 소비량(mL)이며, f는 0.1 N Potassium hydroxide ethanolic standard solution의 역가이다.

과산화물가(peroxide value, POV)는 Lee et al. (2013)의 실험 방법을 참고하였다. 시료 1-2 g을 측정하여 filter bag에 넣고 chloroform (Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd.) 10 mL, acetic acid (Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd.) 15 mL를 넣은 후 speed 1에서 5분간 stomacher (Bagmixer

400VW, Interscience fr.)로 균질화 하여 녹이고, 삼각 플라스크에 옮겨 포화 potassium iodide (Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd.) 용액을 1 mL 가한 후 흔들어 섞은 다음 어두운 곳에 10분간 방치하였다. 물 30 mL를 가하여 세계 섞은 후 1% starch (Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd.) 용액 1 mL를 지시약으로 사용하여 0.01 N sodium thiosulfate standard solution (Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd.)으로 적정하였다. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

$$\text{POV (meq/kg)} = \frac{(a-b) \times f}{S} \times 100 \quad (3)$$

S는 시료의 채취량(g)이며, a는 시료에 대한 0.01 N sodium thiosulfate standard solution의 소비량(mL), b는 공시험에서의 0.01 N sodium thiosulfate standard solution 소비량(mL)이다. f는 0.01 N sodium thiosulfate standard solution의 역가이다.

#### 관능평가

시료는 흰색 접시에 각 시료를 1개씩 담아 5개를 미지근한 물과 함께 제시하였다. 검사 전 실험의 목적과 주의사항 및 검사방법에 대해 설명하였다. 평가 시 제시된 한 시료에 대하여 10가지의 관능적 특성을 순서대로 모두 평가하게 하였다. 입안의 잔여감을 없애기 위해 한 시료 평가 후 물로 한번 이상 입 안을 헹귀 이전의 시료에 의한 차이를 최소화 하였다. 시료는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자로 표시한 후 무작위로 제시하였다. 기호도 평가 항목은 외관(appearance), 색(color), 향(flavor), 단단함(hardness), 부착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness), 단맛(sweetness), 고소한 맛(nutty), 기름진 맛(oily), 전반적인 기호도(overall acceptability)이다. 평가방법은 9점 척도법(1=매우 싫다; 9=매우 좋다)을 이용하여 평가하였다.

#### 통계처리

SPSS ver. 24.0 package program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 시료간의 유의성 검정은 분산분석(one way ANOVA)과

Duncan 다중범위검정법(Duncan's multiple range test,  $p < 0.05$ )을 사용하여 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 팽화도

튀김유의 종류를 달리하여 제조한 약과의 팽화도를 비교한 결과를 Table 2에 나타내었다. 팽화도는 약과를 튀기기 전·후의 가로×세로×높이의 비를 비교한 것으로 전체적인 팽화도는 미강유로 튀긴 약과의 팽화도가 231.5%로 가장 높은 값을 보였다. 전체적인 팽화도는 미강유로 튀긴 약과가 가장 높은 값을 보였지만, 가로, 세로, 높이 각각의 팽화정도는 기름에 따라 다른 결과를 보였다. 가로, 세로의 팽화정도는 옥수수유로 튀긴 약과가, 높이의 팽화정도는 미강유가 가장 높은 값을 보였다. 미강유의 경우에는 가로, 세로의 팽화정도가 가장 낮은 값을 보였으나 높이의 팽화도가 다른 튀김유에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내어 전체적인 팽화도가 높게 나타났다. 하지만 전체적으로 튀김유의 종류에 따라 팽화도의 유의적 차이는 나타나지 않았다. Jang et al. (2013)의 연구에 따르면 기름의 종류와 첨가량을 달리하여 구운 약과의 팽화도를 살펴보았을 때 기름의 종류와 첨가량에 관계없이 구운 약과의 팽화도에는 유의적이 차이가 나타나지 않았다고 보고하여 본 연구와 같은 결과를 보였다. 또한 Kim & Kim (2001)은 반죽 내유지에 따른 약과의 팽화도 실험 결과 가로, 세로의 팽화정도의 경우 증가폭보다 높이의 팽화정도가 크게 나타나는 것으로 보고하여 본 연구와 같은 경향을 나타내었다. 가로, 세로의 팽화정도보다 높이의 팽화정도가 크게 나타나는 것은 약과를 반죽하고 넓게 펼친 후 접는 과정을 반복하면서 가로, 세로보다는 겹겹이 쌓인 약과 반죽 사이사이에 수분이 수증기로 변하고, 여러 개의 얇은 층으로 부풀어 팽창되면서 높이 방향으로 팽창이 일어나기 때문인 것으로 생각된다(Lee et al., 2014).

### 색도

튀김유 종류에 따른 약과의 색도는 Table 3에 나타내었다. 명도 값의 경우 대두유로 튀긴 약과가 34.74±0.91로

**Table 2.** Expansion rate of yakgwa according to different deep frying oils

| Types of oil   | Width                  | Length                   | Height                 | Expansion rate (%)         |
|----------------|------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------|
| Soybean oil    | 1.12±0.04 <sup>b</sup> | 1.09±0.04 <sup>bc</sup>  | 1.81±0.14 <sup>b</sup> | 220.66±25.61 <sup>ns</sup> |
| Corn oil       | 1.17±0.05 <sup>a</sup> | 1.16±0.04 <sup>a</sup>   | 1.63±0.12 <sup>c</sup> | 219.31±15.30 <sup>ns</sup> |
| Canola oil     | 1.12±0.05 <sup>b</sup> | 1.13±0.06 <sup>ab</sup>  | 1.83±0.15 <sup>b</sup> | 229.25±18.37 <sup>ns</sup> |
| Rice bran oil  | 1.06±0.05 <sup>c</sup> | 1.07±0.05 <sup>c</sup>   | 2.05±0.12 <sup>a</sup> | 231.46±15.42 <sup>ns</sup> |
| Grape seed oil | 1.07±0.06 <sup>c</sup> | 1.11±0.07 <sup>abc</sup> | 1.82±0.12 <sup>b</sup> | 213.50±17.39 <sup>ns</sup> |

All value is Mean±SD

NS : Not Significant

<sup>a-c</sup>Superscriptive letters in a column indicate significance at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test

**Table 3. Color of yakgwa according to different deep frying oils**

| Types of oil   | Color                    |                         |                         |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                | L                        | a                       | b                       |
| Soybean oil    | 34.74±0.91 <sup>a</sup>  | 2.66±0.56 <sup>NS</sup> | 10.52±0.66 <sup>a</sup> |
| Corn oil       | 32.96±0.64 <sup>b</sup>  | 2.81±1.02               | 9.68±0.46 <sup>ab</sup> |
| Canola oil     | 33.56±1.14 <sup>ab</sup> | 3.02±1.21               | 9.34±0.72 <sup>bc</sup> |
| Rice bran oil  | 32.28±0.75 <sup>b</sup>  | 2.93±0.47               | 9.77±0.97 <sup>ab</sup> |
| Grape seed oil | 28.92±1.32 <sup>c</sup>  | 2.96±0.80               | 8.44±0.63 <sup>c</sup>  |

All value is Mean±SD.

NS : Not Significant

<sup>a-c</sup>Superscriptive letters in a column indicate significance at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test

가장 밝은 색을 나타내었으며, 포도씨유로 튀긴 약과가 28.92±1.32로 가장 어두운 색을 나타내었다. 황색도 값에서도 대두유로 튀긴 약과가 가장 높은 값을 나타내었고, 포도씨유로 튀긴 약과가 가장 낮은 값을 보였다. 그러나 적색도에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 각 기름의 색도를 보면 명도 값의 경우 대두유와 카놀라유가 각각 12.47±0.61과 12.46±0.34로 높은 값을 보였으며, 상대적으로 옥수수유, 미강유, 포도씨유가 낮은 값을 나타내었다. 특히 황색도의 경우 미강유와 포도씨유가 4.30±0.21, 0.58±0.12로 다른 기름에 비해 높은 값을 나타내었다(data not shown). 이러한 튀김유 자체의 색도는 약과를 기름에 튀긴 후에도 영향을 미쳐 대두유와 카놀라유로 튀긴 약과의 경우 다른 기름에 튀긴 약과에 비해 높은 명도 값을 보였으며, 황색도에도 비슷한 경향을 보였다. 이러한 경향은 포도씨유로 튀긴 인삼이 대두유나 옥수수유로 튀긴 인삼보다 낮은 명도 값을 보인다라는 Lee et al. (2013)의 결과와도 일치한다.

**유지함량, 수분함량, 산패도**

약과를 제조한 후 튀김유에 따른 유지 함량, 수분함량, 그리고 산패도를 측정된 결과를 Table 4에 나타내었다. 약과를 튀긴 후 유지함량을 보면 미강유로 튀긴 약과의 유지함량이 18.91±1.05%로 가장 많은 유지 함량을 나타내었으며, 옥수수유로 튀긴 약과는 17.41±0.08로 가장 낮은 값을 보였고, 전체적으로 유의적 차이는 없었으나 대두유, 미강

유, 포도씨유보다 옥수수유, 카놀라유로 튀긴 약과가 낮은 유지함량을 보였다( $p < 0.05$ ). Han et al. (1994)는 대두유와 미강유로 튀긴 약과의 유지함량이 각각 21.77%와 21.50%으로 본 연구와 비슷한 유지함량을 보였다. 그러나 Lee & Kim (2002)의 연구결과에 의하면 유허화제를 첨가할 경우 기름의 종류에 상관없이 유지의 함량이 많아지고, Lee (2006)와 Cha & Song (2006)은 각각 흑미가루와 셀룰로오스를 첨가할 경우 약과의 유지함량이 유의적으로 낮아져 약과의 유지함량은 첨가재료의 영향을 많이 받고 튀김유의 종류에는 큰 영향을 받지 않는 것으로 판단된다.

수분함량은 튀김유에 따른 차이는 없는 것으로 나타났으나 옥수수유로 튀긴 약과가 6.80±0.84로 가장 높은 값을 보였으며, 포도씨유로 튀긴 약과가 5.61±0.07로 가장 낮은 값을 보였다. Han et al. (1994)에 의하면 대두유와 미강유로 튀긴 약과의 수분함량은 각각 6.43%, 6.47% 이었고 튀김유의 종류에 따라서는 유의적 차이를 보이지 않는다고 하였으며, Jang et al. (2013)는 약과에 첨가하는 기름의 종류를 달리한 후 구워 제조하였을 때 최종 제품의 수분함량에는 차이가 없는 것으로 보고하여 튀김유를 달리하였을 때 수분함량에 유의적 차이가 없는 본 연구결과와 같은 경향을 보였다.

약과를 제조한 후 산가와 과산화물가를 측정하여 튀김유에 따른 약과의 산패도를 측정하였다. 산가는 유리지방산의 함량, 과산화물가는 유지의 초기 산패도를 측정하는 것으로 제조된 약과의 향후 저장성을 예측할 수 있는 값이다. 산가의 경우에는 미강유로 튀긴 약과가 0.36±0.06으로 가장 높은 값을 보였으며, 대두유로 튀긴 약과가 가장 낮은 0.24±0.06의 값을 나타내었다. 반면에 과산화물가는 미강유로 튀긴 약과가 3.59±1.74로 가장 낮은 값을 보였고, 포도씨유가 6.83±0.61로 가장 높은 값을 보였다. 산가와 과산화물가의 값으로 볼 때 미강유로 튀긴 약과의 경우에는 유리지방산의 함량은 높지만 초기 산패도가 낮은 것을 알 수 있으며, 포도씨유로 튀긴 약과의 경우에는 산가와 과산화물가가 모두 높아 유리지방산의 함량과 초기산패도가 모두 높은 것을 알 수 있다. 대두유로 튀긴 약과의 경우에는 산가가 낮고 과산화물가도 오차를 고려할 때 비교적 낮은 값을 보여 향후 저장성에 좋은 영향이 있을 것으로 판단된다.

**Table 4. Fat content, moisture content and rancidity of yakgwa according to deep frying oils**

| Types of oil   | Fat content (%)          | Moisture content (%)    | Acid value              | Peroxide value (meq/kg) |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Soybean oil    | 18.42±0.41 <sup>NS</sup> | 6.60±0.85 <sup>NS</sup> | 0.24±0.06 <sup>NS</sup> | 5.26±2.44 <sup>NS</sup> |
| Corn oil       | 17.41±0.08               | 6.80±0.84               | 0.32±0.05               | 5.39±1.38               |
| Canola oil     | 17.66±0.49               | 6.29±0.47               | 0.34±0.05               | 4.64±2.88               |
| Rice bran oil  | 18.91±1.05               | 5.87±2.01               | 0.36±0.06               | 3.59±1.74               |
| Grape seed oil | 18.46±0.60               | 5.61±0.07               | 0.35±0.08               | 6.83±0.61               |

All value is Mean±SD

NS : Not Significant

Min et al. (1985)은 옥수수유, 대두유, 유채유로 튀긴 약과의 산가를 측정된 결과 유의적 차이가 없었으며, 옥수수유가 대두유보다 산가가 높게 나타났는데 이는 옥수수유가 고도불포화지방산의 비율이 다른 기름보다 높기 때문인 것으로 보고하였으며, Lee et al. (2013)은 기름의 종류를 달리하여 수삼튀김을 제조하였을 경우 대두유, 옥수수유, 포도씨유의 지방산 조성이 크게 차이가 나지 않는다고 보고하여 지방산에 따른 산패도에 큰 차이가 나타나지 않을 것으로 예상되었으며 이는 본 연구결과와 비슷한 경향인 것을 알 수 있었다. 그러나 제조된 약과가 기름의 종류에 상관없이 산가나 과산화물가에 있어서는 전체적으로는 큰 차이를 보이지 않고 있는데 이는 사용된 튀김유의 발연점이 포도씨유, 카놀라유, 대두유 240°C, 옥수수유 230°C, 그리고 미강유 250°C로 모두 비슷하고 튀김유로서 적당한 성질을 가지고 있고 고온에서 안정적이기 때문(Cho et al., 2008)에 산가나 과산화물가에서 큰 차이를 보이지는 않는 것으로 판단된다.

#### 물리적 특성과 관능평가

튀김유의 종류를 달리하여 제조한 약과의 경도(hardness, N), 부착성(adhesiveness, J), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness, J), 그리고 복원성(resilience)의 물성을 측정하

여 그 결과를 Table 5에 나타내었다. 전체적으로 볼 때 경도, 응집성, 복원성은 튀김유의 종류에 따라 큰 차이를 보이지는 않는 것으로 나타났으며, 특히 경도와 복원성은 유의적으로도 차이가 없었다. 하지만 부착성과 씹힘성은 다른 물성 값에 비해 상대적으로 기름 종류에 따른 유의적 차이를 보였다. 경도의 경우, 미강유와 대두유가 낮은 값을 보였고, 옥수수유, 카놀라유, 포도씨유는 높은 경도 값을 나타내었으며, 응집성은 전체적으로 비슷한 값을 나타내었으나 포도씨유로 튀긴 약과가 상대적으로 높은 값을 나타내었다. 복원성은 기름의 종류에 상관없이 모든 약과가 같은 값을 보였다. 부착성과 씹힘성은 기름의 종류에 따라 유의적인 차이를 나타내었는데 카놀라유로 튀긴 약과의 경우 씹힘성은 가장 낮은 값을, 응집성은 가장 높은 값을 나타내었다.

튀김유를 달리한 약과의 관능 평가 결과는 Table 6에 나타내었다. 관능평가 결과 외관, 색, 향, 경도, 부착성, 단맛, 고소한 맛, 전체적인 기호도에 있어서는 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 씹힘성과 기름진 맛에 대한 항목에서만 차이를 보였다. 씹힘성과 기름진 맛의 경우 미강유와 포도씨유가 높은 선호도를 보였고, 대두유와 옥수수유는 씹힘성과 기름진 맛에 대해서 유의적으로 낮은 선호도를 보였다. 전체적으로 가장 높은 선호도를 보인 미강유의 경우에

**Table 5. Rheological properties of yakgwa according to deep frying oils**

| Types of oil   | Hardness (N)               | Adhesiveness (J)          | Cohesiveness            | Chewiness (J)             | Resilience              |
|----------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Soybean oil    | 780.92±73.11 <sup>NS</sup> | -36.30±7.73 <sup>a</sup>  | 0.50±0.02 <sup>ab</sup> | 307.93±46.03 <sup>a</sup> | 0.15±0.02 <sup>NS</sup> |
| Corn oil       | 889.34±115.73              | -50.72±5.20 <sup>c</sup>  | 0.48±0.02 <sup>b</sup>  | 267.05±12.68 <sup>b</sup> | 0.15±0.01               |
| Canola oil     | 822.28±61.02               | -34.15±4.75 <sup>a</sup>  | 0.49±0.03 <sup>ab</sup> | 162.12±28.83 <sup>c</sup> | 0.16±0.01               |
| Rice bran oil  | 760.98±97.95               | -45.65±8.77 <sup>bc</sup> | 0.50±0.03 <sup>ab</sup> | 186.62±15.78 <sup>c</sup> | 0.15±0.02               |
| Grape seed oil | 883.30±70.25               | -41.22±4.59 <sup>ab</sup> | 0.52±0.01 <sup>a</sup>  | 187.57±12.89 <sup>c</sup> | 0.16±0.01               |

All value is Mean±SD

NS : Not Significant

<sup>a-b</sup>Superscriptive letters in a column indicate significance at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test

**Table 6. Sensory analysis of yakgwa according to deep frying oils**

| Attribute             | Types of oil            |                         |                         |                         |                         |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                       | Soybean oil             | Corn oil                | Canola oil              | Rice bran oil           | Grape seed oil          |
| Appearance            | 5.86±1.91 <sup>NS</sup> | 6.12±2.00               | 6.29±1.84               | 6.00±1.77               | 5.88±1.77               |
| Color                 | 5.74±1.88 <sup>NS</sup> | 6.00±1.82               | 5.88±1.81               | 6.52±1.53               | 5.91±1.90               |
| Flavor                | 5.86±1.79 <sup>NS</sup> | 5.60±1.58               | 5.43±1.82               | 5.45±1.66               | 5.64±1.32               |
| Hardness              | 5.29±1.88 <sup>NS</sup> | 5.81±2.04               | 5.69±1.89               | 6.07±1.84               | 6.05±1.74               |
| Adhesiveness          | 5.48±1.81 <sup>NS</sup> | 5.67±1.68               | 5.52±1.67               | 5.48±1.92               | 5.81±1.82               |
| Chewiness             | 4.95±2.12 <sup>b</sup>  | 5.31±2.19 <sup>ab</sup> | 5.36±2.21 <sup>ab</sup> | 5.77±2.15 <sup>ab</sup> | 5.98±1.93 <sup>a</sup>  |
| Sweetness             | 5.52±1.43 <sup>NS</sup> | 5.83±1.62               | 5.62±1.68               | 6.00±1.68               | 5.57±1.77               |
| Nutty                 | 5.69±1.52 <sup>NS</sup> | 5.55±1.74               | 5.86±1.82               | 6.31±1.63               | 5.69±1.42               |
| Oily                  | 4.45±2.07 <sup>ab</sup> | 4.12±1.90 <sup>b</sup>  | 4.41±2.07 <sup>ab</sup> | 5.24±2.29 <sup>a</sup>  | 4.81±2.06 <sup>ab</sup> |
| Overall acceptability | 5.10±2.12 <sup>NS</sup> | 5.17±2.11               | 4.98±2.15               | 5.93±1.87               | 5.64±1.78               |

<sup>1</sup>)Mean±SD

<sup>2</sup>)NS : Not Significant

<sup>3a-b</sup>Superscriptive letters in a row indicate significance at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test

는 색, 경도, 씹힘성, 단맛, 고소한 맛, 기름진 맛의 여러 항목에서 높은 기호도를 나타내었다. Han et al. (1994)도 대두유, 면실유, 미강유로 튀긴 약과의 관능검사에서 미강유로 튀긴 약과가 높은 선호도를 보였다고 하여 본 연구결과와 일치하는 것을 알 수 있다.

## 요 약

튀김 기름의 종류가 약과의 팽화도, 색도, 유지함량, 수분함량, 물성 등의 품질에 미치는 영향을 알아보았다. 팽화도(expansion rate)의 경우 가로(width), 세로(length)의 팽화는 옥수수유가 높은 팽창율을 보였으며, 높이(height)에서는 미강유가 높은 팽창율을 보였고, 전체적인 팽화도에 있어서는 미강유가 큰 값을 보였다. 명도(lightness)와 황색도(yellowness)는 대두유로 튀긴 약과가 34.74로 가장 밝은 색을 나타내었고, 포도씨유를 사용한 약과가 29.82로 가장 어두운 색을 나타내었다. 그러나 적색도(redness)는 유의적인 차이가 없었다. 유지함량은 미강유로 튀긴 약과가 18.91%로 가장 높은 값을 보였으며, 옥수수유와 카놀라유 약과가 낮은 함량을 보였다. 수분함량은 튀김유의 종류에 따른 차이를 보이지 않았다. 약과의 산가는 대두유, 과산화물가는 미강유가 각각  $0.24 \pm 0.66$ ,  $3.59 \pm 1.74$ 로 가장 낮은 값을 보였다. 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 복원성(resilience)는 기름의 종류 상관없이 비슷한 값을 보였으며, 부착성(adhesiveness)와 씹힘성(chewiness)은 옥수수유와 카놀라유가 각각 가장 낮은 값을 나타내었다. 관능 평가에서는 전체적인 기호도에 있어서 유의적 차이를 나타내지는 않았으나 미강유가  $5.93 \pm 1.87$ 로 가장 높은 값을 보였다.

## 감사의 글

본 연구는 농림축산식품기술개발사업(수출전략기술개발사업, 과제번호 115071-2)의 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

## References

- Cha KO, Song YS. 2006. Effect of the cellulose on yakgwa quality. Korean J. Hum. Ecol. 9: 67-73.
- Cho SH, Cho KR, Kang MS, Song MR, Ju NY. 2008. Food Science, Kyomoonsa, Paju, Korea.
- Cho SH, Lee HG. 1987. The bibliographical study on development of yakgwa. Korean J. Soc. Food Cult. 2: 33-43.
- Gwon SY, Moon BY. 2007. The quality characteristics and antioxidant activity of yakgwa prepared and ricebran oil. Korean J. Soc. Food Cult. 23: 899-907.
- Han MJ, Rhee YK, Bae EA. 1994. Stability and flavor of yakgwa fried in soybean, cottonseed and ricebran oil. Korean J. Soc. Food Cult. 9: 335-340.
- Hwang HS, Han BR, Han BJ, Jeong RN. 2010. Korean Traditional Foods Written by Three Generations. Kyomoonsa, Paju, Korea.
- Jang SY, Park MJ, Lee SY. 2013. Quality characteristics of baked yakgwa with different types and amount of oils. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28: 525-532.
- Jung GJ, Park YM, Jang SY, Cho EH, Lee JM. 2010. Traditional Rice and Cake of Korea. Kyomoonsa, Paju, Korea.
- Kim CS, Yun MH. 1999. Effect of microwave preheating and hydrogenated frying fats on the storage stability of yakgwa. Culi. Sci. & Hos. Res.15: 264-271.
- Kim EM, Kim HS. 2001. A study on setting the shelf life of commercial Korean traditional cookies: rice yoogwa, sesame yookwa and yakgwa. Korean J. Food Cookery Sci. 17: 229-236.
- Kim HA, Lee KH. 2012. Quality characteristics of yakgwa baked and dipping with goami powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 22: 604-612.
- Kim HA, Yang JS, Kim YS. 2013. Quality characteristics of baked yakgwa made with various amounts of goami powder and wheat flour. Culi. Sci. & Hos. Res. 19: 179-188.
- Kim JW, Park SW, Cho AR, Kim HJ, Kim JS, Lee GM, Park JA, Shin JK. 2016. Quality properties of yakgwa depending on leavening agents. Food Eng. Prog. 20: 1-7.
- Kim JY, Shin DE, Jang KH, Kang WW. 2011. Quality characteristics of yakgwa added with vegetable powder. Culi. Sci. & Hos. Res. 17: 218-225.
- Kim SW, Kim MA. 2009. Characteristic and stability of lipids in yakgwa at various shortening ratios. Korean J. Soc. Food Cult. 24: 344-349.
- KOSIS. Korean Statistical Information Service, Changes in domestic sales by edible oil items. Available from: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=145&tblId=TX\\_14503\\_A055&vw\\_cd=MT\\_ZTI-TLE&list\\_id=145\\_14503\\_003\\_005\\_001&seqNo=&lang\\_mode=ko&language=kor&obj\\_var\\_id=&itm\\_id=&conn\\_path=E1](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=145&tblId=TX_14503_A055&vw_cd=MT_ZTI-TLE&list_id=145_14503_003_005_001&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=E1). Accessed Oct 3. 2017.
- Lee GS, Kim GH, Kim HH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Lee GH. 2013. Physicochemical properties of frying ginseng and oils derived from deep-frying ginseng. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 941-947.
- Lee HS, Park MW, Jang MS. 1992. Effect of waxy flour on the quality and acceptability of yakgwa during storage. Korean J. Soc. Food Cult. 7: 213-222.
- Lee JH, Kim MR, Min HS, Lee YE, Song ES, Kwon SI, Kim MJ, Song HN. 2014. Food and Cooking Principles. Kyomoonsa, Paju, Korea. p. 106.
- Lee KA. 2006. Effect of black rice flour replacement on physicochemical, textural and sensory properties of yakgwa. Korean J. Hum. Ecol. 15: 669-674.
- Lee SY, Kim MA. 2002. Effects of emulsifiers on the quality characteristics of yakgwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 18:333-339.
- Lee JH, Kim JS. 2014. Quality characteristics of yakgwa made with yam (*Dioscorea batatas* Decne) powder. Culi. Sci. & Hos. Res. 20: 56-68.
- Lee JH, Park KM. 1995. Effect of ginger and soaking on the lipid oxidation in yakgwa. Korean J. Food Cookery Sci. 11: 93-97.
- Lee JH. 1987. Characteristics and utilization of rice bran oil. J.

- Korean Oil Chem. Soc. 4: 1-6.
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Lee GH. 2013. Physicochemical properties of frying ginseng and oils derived from deep frying ginseng. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 941-947.
- Min BA, Lee JH, Lee SR. 1985. Effects of frying oils and storage conditions on the rancidity of yakgwa. Korean J. Food Sci. Technol. 17:114-120.
- Yum CA. 1972. The study of oil extraction in storage of yakgwa. Korean J. Nutr. 5: 69-74.
- Yum GY, Kim MA. 2005. The effect of green tea powder on yakgwa quality and preservation. Korean J. Soc. Food Cult. 20: 103-112.