

오디 농축액 첨가 약과의 품질 특성

신숙경 · 김현정 · 김미리[†]

충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of *Yackwa* added with Mulberry Concentrate

Suk-Kyung Shin, Hyun-Jeong Kim and Mee Ree Kim[†]

Dept. of Food & Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the quality characteristics of *Yackwa* added with mulberry concentrate (0, 1, 2, 3%). The sugar concentration (°Brix) and reducing sugar content (%) increased with higher amount of mulberry concentrate. As the concentration of mulberry concentrate increased, the puffing and oil absorption ratio of *Yackwa* also increased. Hardness of *Yackwa* added with mulberry concentrate was lower than that of control. The antioxidant activity as measured by DPPH radical scavenging activity of mulberry concentrate increased with higher mulberry concentrate amount. The sensory results showed that overall preference scores of *Yackwa* added with mulberry concentrate were higher than that of control. These results suggest that the optimum amount of mulberry concentrate added to *Yackwa* is 3%.

Key words : Mulberry concentrate, *yackwa*, quality characteristics, antioxidant activity

서 론

약과는 한국의 대표적인 전통 과자로 예로부터 혼례나 제례 등의 행사나 명절음식으로 사용되어온 음식이다. 약과는 통일신라시대에는 차와 함께 먹기 위하여 이용되었으며(Hong JS 1998), 고려시대와 조선시대에서도 의례식품, 기호식품으로 세찬이나 제수, 각종 연회상에는 빠지지 않고 등장하였다(Kim *et al* 2013). 약과는 체에 내린 밀가루에 꿀과 참기름 등을 섞어 반죽하고, 일정하게 잘라내어 기름에 튀긴 후, 다시 꿀에 집성한 것으로(Park KM 1997) 매우 고급스러우나, 제조 과정이 까다로운 음식이다. 또한 반죽에도 기름이 첨가되고, 기름을 이용하여 튀기기 때문에 지방 함량이 높은 식품으로(Jang *et al* 2009) 열량의 과다 섭취로 인한 비만이 우려되며, 집침 시 사용되는 꿀이나 설탕 등으로 인해 성인병 예방에 대한 관심이 높아진 현대인들은 섭취를 기피하는 경향이 있다(Kim & Lee 2012). 제조 과정의 번거로움, 높은 지방과 당 함량으로 인한 기피 이외에도 식생활 양상이 변화함에 따라 서양 과자의 소비는 증가하는 반면, 약과의 소비는 줄어들고 있어(Jeong *et al* 2005) 현대인의 기호에 맞는 새로운 약과의 개발이 필요하다고 생각된다.

오디(*Morus alba* L.)는 뽕나무과(Moraceae)의 뽕나무속(*Morus*)에 속하는 교목성 낙엽수인 뽕나무의 열매로 온대에서부터 아열대에 이르기까지 널리 분포하고 있으며, 동아시아의 한국, 중국대륙 및 일본열도에 분포밀도가 가장 높다(Ju *et al* 2009). 오디를 한방에서는 상심(桑椹), 상실(桑實), 오심(烏椹), 흑심(黑椹)이라 하여, 백발을 검게 하고, 당뇨를 덜어 주며, 오장과 관절을 이롭게 하는 자양강장제로써 사용된다고 하였고, 그 이외에도 빈혈, 고혈압, 관절통 및 대머리 치료에 효능이 있는 것으로 알려져 있다(Yang & Rho 2012). 최근 오디 내에 존재하는 안토시아닌 계열의 색소를 비롯한 폴리페놀 또는 플라보노이드 성분들은 항당뇨, 항염증, 항산화성이 뛰어나며(Jeon *et al* 2012), 고지혈증을 개선시켜주고, 체내 콜레스테롤을 조절하는(Kim *et al* 2001) 생리활성이 다수 보고되고 있다. 이러한 오디를 이용한 식품 연구로는 오디 가루를 첨가한 절편의 품질 특성(Kang *et al* 2009), 오디 착즙액을 이용한 와인 발효 특성(Kim & Kim 2010), 오디 분말을 첨가한 샐러드 드레싱의 품질 특성(Lee *et al* 2010), 오디를 첨가한 식혜의 품질 특성에 관한 연구(Kim JS 2012) 등이 보고되고 있으며, 오디박 분말 첨가 초콜릿의 품질 특성 및 항산화성(Hwang *et al* 2012), 건오디박 첨가 쿠키의 품질 특성 및 항산화성(Jeon *et al* 2013) 등의 연구를 통해 오디 농축액을 착즙하고 남은 오디박을 이용한 제품 개발의 가능성도 보고되고 있다.

[†] Corresponding author : Mee Ree Kim, Tel : +82-42-821-6837, Fax : 82-42-821-8887, E-mail : mrkim@cnu.ac.kr

본 연구에서는 항당뇨, 항염증, 항산화성 등 다양한 이로운 생리활성에 대해 알려진 오디의 농축액을 이용하여 약과를 제조하였으며, 기름이 많이 함유된 약과에 오디를 첨가하여 건강에 보다 좋은 약과를 개발하고, 품질 특성을 분석하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 오디 농축액은 2011년 6월 21일 경상북도 상주에서 수확한 익수병 품종을 사용하였으며, 외관상 흠이 없고, 크기가 일정한 생과를 흐르는 물로 세척한 후 압착과 농축과정을 거쳐 제조하였다.

약과의 재료로 밀가루 강력분(백설), 밀가루 중력분(백설), 소금(백설), 후추(오투기), 계핏가루(ISFI), 생강가루(진원식품), 참기름(백설), 식용유(오투기), 정종(백화수복), 꿀(동서별꿀)을 사용하였다.

2. 오디 농축액의 제조

오디 농축액은 경상북도 상주에서 수확된 익수병 품종의 오디를 사용하였으며, 외관상 흠이 없고 일정한 크기의 생과만을 골라 흐르는 물로 세척하였다. 깨끗하게 세척된 오디를 압력 100 bar의 압착기로 착즙하고, Cartridge Filter를 이용하여 30 micron으로 여과하였다. 이렇게 얻어진 8 °Brix 오디 착즙액을 감압 농축기를 이용하여 33 °Brix까지 농축시켰고, 90 °C에서 10분간 가열 살균하여 시료로 사용하였다.

3. 시료의 제조

약과 제조는 Lee & Park(1995)의 방법을 참고로 하였으며, 기본 배합비는 Table 1과 같다. 밀가루에 참기름과 소금을 넣고, 손바닥으로 잘 비벼 기름이 골고루 섞이게 한 후, 표준망 체 20 mesh에 내렸다. 여기에 꿀, 물, 정종, 오디 농축액을 총 액체 비율의 0, 1, 2, 3%의 농도로 첨가하고, 반죽에 추출물이 모두 스며들고 한 덩어리가 될 때까지 약 20회 반죽하였다. 이후 밀대로 얇게 밀어 일정한 틀을 이용하여 35×35×8 mm로 찍어냈고, 무게는 18~20 g의 범위 안에 들도록 하였다. 찍어낸 약과를 직경 30 cm 프라이팬에 식용유 1 L를 붓고, 150°C에서 9분간 튀겨 실험에 사용하였다.

4. 실험 방법

1) 당도 및 환원당

당도는 약과를 분쇄한 후 시료 2 g에 증류수 18 mL를 넣고 균질화한 후, 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리하여 상층액을 취해 당도계(N-1E °Brix 0~92%, Atago, Japan)로 측정

Table 1. Recipe of Yackwa added mulberry concentrate

Ingredients	Mulberry concentrate contents(%)			
	0	1	2	3
Medium flour(g)	200	200	200	200
Weak flour(g)	200	200	200	200
Salt(mL)	3	3	3	3
Peper(mL)	3	3	3	3
Cinnamon(mL)	1	1	1	1
Ginger(mL)	5	5	5	5
Sesame oil(mL)	60	60	60	60
Soybeen oil(mL)	30	30	30	30
Rice wine(mL)	90	90	90	90
Honey(mL)	90	90	90	90
Water(mL)	30	27	24	21
Mulberry concentrate(mL)	0	3	6	9
Starch syrup(mL)	30	30	30	30
Sugar(mL)	15	15	15	15

하였다. 환원당의 시료는 당도의 시료와 동일하며, dinitrosalicylic acid(DNS)에 의한 비색법으로 분광광도계(Model UV-1800 240V)를 사용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하여 glucose 함량으로 나타내었다.

2) 기름 흡수율

기름 흡수율은 각 처리군마다 기름에 튀기기 전의 약과 반데기 5개씩을 취하여 각각의 중량을 측정한 다음, 튀긴 후 무게를 측정하여 전후 무게의 차이를 구하였다.

3) 팽화율

약과 반데기의 건물 중량을 측정하고, 기름에 튀긴 약과의 부피를 줍살을 이용한 종자치환법으로 측정된 후, 약과 반데기 건물 중량 1 g에 대한 팽화 부피(mL)를 구하였다.

4) 조직감

약과의 조직감 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser (TA/XT2, Stable Micro System Ltd., Godalming, Surrey, England)를 사용하여 시료를 연속 2회 압착하였을 때 얻어지는 힘-시간 곡선으로부터 경도, 복원성, 탄력성, 조밀성, 감성, 씹힘성 등을 5회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다. 시료는 약과를 2×2×1 cm의 크기로 잘라 사용하였다. 이때 기기의 작동 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Condition of texture analyser

Test model and option	Measure force in compression
Pre-test speed	3.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post-test speed	3.0 mm/s
Distance	5.0 mm/s
Load cell	25 kg
Force	5 g
Probe	p/5

5) DPPH 라디칼 소거능

시료 1.5 g에 메탄올 50 mL를 넣고, 12시간 동안 잘 교반한 후 3,000 rpm으로 4℃에서 10분간 원심 분리하여 얻어진 상정액을 진공농축기로 용매를 휘발시켜 추출물만 얻었다. 추출물 100 mg 당 1 mL 메탄올을 첨가하여 100 mg/mL 농도의 추출물 용액을 제조하여 시료 용액으로 사용하였다. 시료용액 50 μ L에 1.5×10^{-4} mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)용액 150 μ L를 넣은 후 30분 후에 분광광도계를 이용하여 515 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 라디칼 소거능(%)을 다음의 식으로 계산한 후, 각 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인 IC₅₀ 값을 구하였다.

$$\text{Free radical scavenging effect(\%)} = \frac{\text{Abs}_{\text{DPPH}} - \text{Abs}_{\text{sample}}}{\text{Abs}_{\text{DPPH}}} \times 100$$

6) 관능검사

오디 농축액을 첨가한 약과에 대하여 기호도 관능검사와 강도 관능검사를 실시하였다.

기호도 검사는 평가항목으로 색, 향, 맛, 부드러움, 전반적인 기호도, 구입 의향에 대하여 7점 척도(1점 매우 싫다, 7점 매우 좋다)를 사용하여 충남대학교 식품영양학과 학생 35명을 대상으로 관능평가를 실시하였다. 강도 특성은 색, 오디 향, 생강향, 오디맛, 생강맛, 부드러움 항목에 대하여 충남대학교 식품영양학과 대학원생과 학부생 중에서 검사 방법 및 관능적 품질 특성에 대한 교육과 예비 검사를 통해 선발한 15명을 대상으로 7점 척도법(1점 매우 약함, 7점 매우 강함)을 사용하였다. 시료는 세 자리 난수를 표기한 일회용 접시에 담아 제시하였고, 다음 시료 평가에 미치는 영향을 줄이기 위해 따뜻한 물과 함께 제공하였다.

7) 통계 처리

DPPH 실험을 제외한 모든 실험은 3회 반복하여 평균과 표준편차로 나타내었다. 실험 결과의 통계적 처리는 SPSS (Statistical Package for Social Science. SPSS Inc., Chicago IL, USA) 프로그램으로 분산분석(ANOVA)을 실시하여 유의성을 검증하고, 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중 범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 시료 간의 유의차를 검정하여 통계 처리하였다.

결과 및 고찰

1. 당도 및 환원당

약과의 당도 및 환원당을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 당도는 대조군이 27.87 °Brix, 오디 농축액 1% 첨가군 29.07 °Brix, 2% 첨가군 29.47 °Brix, 3% 첨가군 31.2 °Brix로, 오디 농축액 첨가량이 많을수록 당도는 증가하였다. Kim & Eun (2012)의 석류즙 농축액을 첨가한 막걸리의 경우, 대조군의 당도는 10.9 °Brix로 가장 낮았고, 3, 5 또는 7% 석류 농축액을 첨가한 막걸리의 당도는 각각 12.8, 13.1, 14.5 °Brix로 농축액을 첨가할수록 높은 당도를 보여, 본 실험과 유사한 경향을 보였다.

약과의 환원당은 대조군이 0.26%, 오디 농축액 1% 첨가군은 0.27%, 3% 첨가군은 0.28%로 오디 농축액 함량이 높을수록 환원당이 증가하였는데, 오디 농축액에는 30.9%의 환원당을 함유하고 있어(Jeon *et al* 2012), 오디 농축액 첨가량이 많아질수록 약과의 환원당이 높아지는 것으로 사료된다.

2. 팽화율 및 기름 흡수율

팽화율 및 기름 흡수율에 대한 결과는 Table 4와 같다. 팽화율은 대조군이 0.26%, 오디 농축액 1% 첨가군 0.31%, 2% 첨가군 0.38%, 3% 첨가군 0.44%로 유의적인 차이를 보였으며($p < 0.05$), 오디 농축액을 첨가함으로써 약과의 팽화율이 높아져 약과가 더욱 잘 부푸는 경향을 나타내었다. 이는 Yun & Kim (2005)의 연구에서 녹차 분말을 4% 첨가한 약과가 가로, 세로에 비해 높이(두께)의 팽화율이 가장 크게 나타나 대조군과 비교하였을 때 우수한 팽화도를 나타내었다고 보고되었다.

약과의 기름 흡수율은 Table 4와 같다. 대조군의 기름 흡수율은 2.97%, 오디 농축액 1%, 2%, 3% 첨가군은 각각 6.12%, 7.20%, 7.42%로 나타나, 오디 농축액 첨가량이 증가할수록 기름 흡수율이 높아지는 경향을 보였다. 이러한 경향은 Park *et al* (1993)의 청주와 콩을 첨가한 강정 논문에서 콩의 첨가 수준이 증가함에 따라 팽화도가 증가하는 결과를 보였고, 또한 기름 흡수율이 높아져 본 실험과 유사한 경향을 나타내었다.

Table 3. Sweetness of *Yackwa* added with mulberry concentrate

	Mulberry concentrate contents(%)			
	0	1	2	3
Sugar contents(°Brix)	27.87±0.16 ^{1) b2)}	29.07±1.22 ^b	29.47±0.15 ^{ab}	31.20±0.80 ^a
Reducing sugar(%)	0.26±0.00 ^b	0.27±0.01 ^a	0.26±0.01 ^b	0.28±0.01 ^a

¹⁾ All values are Mean±S.D.

²⁾ a,b Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

Table 4. Oil absorption of *Yackwa* added with mulberry concentrate

	Mulberry <i>Yakhwa</i> concentrate contents (%)			
	0	1	2	3
Oil absorption ratio(%)	2.97±0.48 ^{1) b2)}	6.12±1.4 ^a	7.20±0.34 ^a	7.42±0.45 ^a
Puffing(%)	0.26±0.01 ^d	0.31±0.02 ^c	0.38±0.02 ^b	0.44±0.01 ^a

¹⁾ All values are Mean±S.D.

²⁾ a-d Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

3. 조직감

약과의 기계적 조직감에 대한 결과는 Table 5와 같다. 오디 농축액 첨가 정도에 따른 경도는 대조군 3,254.0 g, 1% 첨가군 3,173.0 g, 2% 첨가군 2,692.8 g, 3% 첨가군 2,548.5 g으로 오디 농축액을 첨가할수록 경도가 낮아졌다. 이는 오디 농축액을 첨가한 식빵에 대한 연구에서 대조군보다 오디 농축액을 첨가한 식빵의 경도가 낮게 나타났다는 보고(Lee *et al* 2008)와 유사한 경향을 보였다. 복원성은 대조군 0.09, 오디 농축액 1% 첨가군 0.05, 2% 첨가군 0.14, 3% 첨가군 0.09로 나타나, 오디 농축액 첨가에 따른 차이는 없는 것으로 나타

났다. 오디 약과의 탄력성은 대조군부터 오디 농축액 3% 첨가군까지 각각 0.70, 0.49, 0.56, 0.66로, 대조군보다 오디 농축액 첨가 약과는 탄력성이 낮았으며, 1% 첨가군에서 3% 첨가군으로 갈수록 증가하는 것으로 나타났다. 조밀성은 대조군이 0.24, 오디 농축액 1% 첨가군 0.15, 2% 첨가군 0.16, 3% 첨가군 0.19으로 나타났으며, 유의적인 차이는 없었다. 검성은 대조군이 723.9, 오디 농축액 1% 첨가군 424.4, 2% 첨가군 352.3, 3% 첨가군 6.7로 약과 내의 오디 농축액 첨가량이 많아질수록 검성이 낮아지는 경향을 보였다. Shin & Yoon (2011)의 산사 첨가량을 달리한 산사편에 대한 연구에 따르면 대조군이 1,856.3, 산사 농축액 5% 첨가군 852.7, 10% 첨가군 734.3, 20% 첨가군 657.8, 30% 첨가군 535.3으로 산사 농축액의 양이 많아질수록 검성이 낮아지는 경향을 보여, 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. 약과의 씹힘성은 대조군이 508.6, 오디 농축액 1% 첨가군 182.2, 2% 첨가군 182.0, 3% 첨가군 451.2로 대조군에 비하여 오디 농축액 첨가군이 낮은 씹힘성을 나타내는 경향이 있으나, 대조군과 3% 첨가군은 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

4. DPPH 라디칼 소거능

약과의 항산화능을 DPPH법으로 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 오디 약과의 DPPH 라디칼 소거능의 IC₅₀(DPPH 라디

Table 5. Texture of *Yackwa* added with mulberry concentrate

	Mulberry concentrate contents (%)			
	0	1	2	3
Hardness	3,254.0±224.8 ^{1) a2)}	3,173.0±596.5 ^{ab}	2,692.8±275.5 ^{bc}	2,548.5±216.7 ^c
Resilience	0.09±0.01 ^{N.S.3)}	0.05±0.00	0.14±0.18	0.09±0.03
Springness	0.70±0.06 ^a	0.49±0.15 ^b	0.56±0.03 ^{ab}	0.66±0.14 ^a
Cohesiveness	0.24±0.03 ^{N.S.}	0.15±0.13	0.16±0.02	0.19±0.10
Gumminess	723.9±106.3 ^a	424.4±157.7 ^b	352.3±21.4 ^b	6.7±0.1 ^c
Chewiness	508.6±102.1 ^a	182.2±22.3 ^b	182.0±22.5 ^b	451.2±192.7 ^a

¹⁾ All values are Mean±S.D.

²⁾ a-c Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

³⁾ N.S. Not significant.

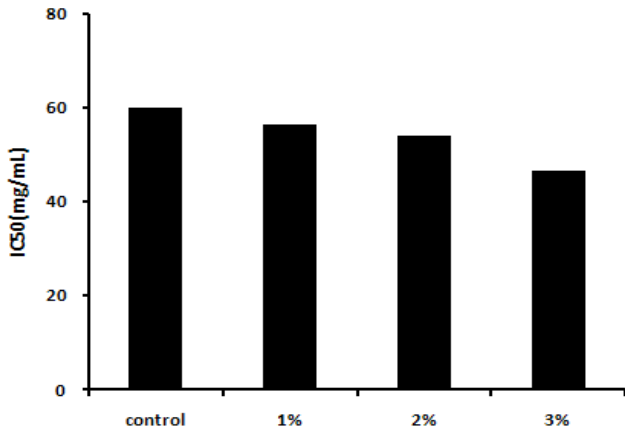


Fig. 1. DPPH radical scavenging activity of *Yackwa* added with mulberry concentrate.

칼을 50% 소거시키는데 필요한 농도)값은 대조군이 60.02 mg/mL, 오디 농축액 1% 첨가군 56.52 mg/mL, 오디 농축액 2% 첨가군 54.11 mg/mL, 오디 농축액 3% 첨가군 46.52 mg/mL로 오디 농축액의 첨가량이 높아질수록 IC₅₀ 값이 낮아져 라디칼 소거능이 증가하였다. 오디 착즙액을 넣은 젤리에서도 오디 첨가량이 높아질수록 DPPH 라디칼 소거능이 대조군 85.68%에서 최대 93.25%까지 증가한다고 보고(Moon *et al* 2012)되어 유사한 경향을 나타내었다. 이는 오디에 안토시아닌, 루틴, 레스베라트롤 등의 다양한 기능성 성분이 존재하여 항산화, 항암, 항염증 등 다양한 생리활성을 나타낸다는 보고에 기인하여(Park *et al* 2012), 오디 농축액 첨가량이 많아질수록 약과의 DPPH 라디칼 소거능이 증가하는 것으로 사료된다.

5. 관능검사

1) 강도 특성

약과의 강도 특성에 대한 결과는 Table 6과 같다. 대조군이 2.3점, 오디 농축액 3% 첨가군은 6.7점으로 오디 농축액을 첨가할수록 색의 강도가 높아졌으며, 약과의 향도 마찬가지로 대조군이 1.5점, 오디 농축액 3% 첨가군은 5.9점으로 나타나, 색과 오디 향 모두 오디 농축액의 농도 의존적으로 강도가 증가하는 경향을 보였다. 생강향은 대조군이 4.0점, 오디 농축액 3% 첨가군 3.5점으로 대조군에 비하여 오디 농축액 3% 첨가군이 생강향이 낮게 측정되었다. 약과의 맛에 있어서도 오디 농축액의 양이 증가할수록 오디맛이 대조군은 1.5점, 오디 농축액 1% 첨가군 3.4점, 3% 첨가군은 5.0점으로 강해지는 경향을 보였고, 생강맛은 대조군이 3.9점, 오디 농축액 1% 첨가군 4.1점, 2% 첨가군 4.4점, 3% 첨가군 3.7점으로 나타났으며, 오디 농축액 첨가에 따른 유의적인 차이는

Table 6. Sensory results of *Yackwa* added with mulberry concentrate

	Mulberry concentrate contents (%)			
	0	1	2	3
Color	2.3±0.7 ^{1)(d2)}	4.1±0.6 ^c	5.5±0.8 ^b	6.7±0.5 ^a
Mulberry flavor	1.5±1.2 ^d	3.4±1.0 ^c	5.0±0.9 ^b	5.9±0.7 ^a
Ginger flavor	4.0±1.2 ^{N.S.3)}	3.9±1.1	3.5±1.0	3.5±1.2
Mulberry taste	1.5±1.2 ^d	3.4±1.0 ^c	5.0±0.9 ^b	5.0±0.7 ^a
Ginger taste	3.9±1.4 ^{N.S.}	4.1±0.9	4.4±1.1	3.7±0.9
Softness	3.8±1.2 ^{N.S.}	3.8±1.7	3.9±1.6	4.0±1.9

1) All values are Mean±S.D.
 2) a-d Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.
 3) N.S. Not significant.

나타나지 않았다. 약과의 부드러움은 대조군이 3.8점, 오디 농축액 1% 첨가군이 3.8점, 2% 첨가군이 3.9점, 3% 첨가군이 4.0점으로 오디 농축액을 첨가할수록 대조군과 비교하여 부드러움이 높아졌으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

2) 기호도 특성

약과의 기호도 특성에 대한 결과는 Table 7과 같다. 기호도 특성 중 색에 있어서는 오디 농축액을 3% 첨가한 약과를

Table 7. Preference of *Yackwa* added with mulberry concentrate

	Mulberry concentrate contents (%)			
	0	1	2	3
Color	5.0±1.4 ^{1)(ab2)}	5.5±1.2 ^a	6.0±1.2 ^a	4.0±1.6 ^b
Flavor	3.1±1.8 ^c	4.4±0.7 ^b	5.2±1.0 ^{ab}	5.7±0.8 ^a
Taste	2.3±1.4 ^c	4.0±0.5 ^b	5.1±1.2 ^a	5.6±1.2 ^a
Softness	4.2±1.0 ^b	4.7±1.1 ^{ab}	5.4±0.8 ^a	5.3±1.2 ^a
Purchase intention	3.6±1.0 ^b	4.1±0.9 ^b	5.7±0.8 ^a	6.1±1.3 ^a
Overall quality	3.7±1.1 ^b	4.2±1.0 ^b	5.7±0.8 ^a	6.1±1.0 ^a

1) All values are Mean±SD
 2) a-c Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

제외하고, 대조군에서 오디 농축액 2% 첨가군까지 5.0~6.0 점으로 오디 농축액을 넣을수록 색에 대한 기호도가 높아지는 모습을 볼 수 있었다. 약과의 향은 대조군이 3.1점, 오디 농축액 1% 첨가군은 4.4점, 2% 첨가군은 5.2점, 3% 첨가군은 5.7점으로 오디 농축액을 첨가할수록 높아졌다. 또한 약과의 맛에 대한 기호도는 대조군이 2.3점, 4.0점, 5.1점, 5.6점으로 오디 농축액 첨가량이 많아질수록 기호도가 증가하였다. 부드러움에 대한 기호도는 대조군이 4.2점, 오디 농축액 1% 첨가군 4.7점, 2% 첨가군 5.4점, 3% 첨가군 5.3점으로 대조군에 비해 오디 농축액 첨가군이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$) 전체적인 기호도와 구입의사를 살펴보면 오디 농축액 3% 첨가군이 가장 높은 점수를 나타내는 것으로 보아, 소비자들은 오디 농축액 3% 첨가군을 가장 선호하는 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 항산화능이 높은 오디 농축액(0, 1, 2, 3%)을 첨가한 약과를 제조하고, 품질 특성 및 항산화성을 분석하였다. 약과의 당도는 대조군이 27.87 °Brix, 오디 농축액 3% 첨가 약과는 31.20 °Brix로 당도가 점차 증가하였고, 환원당은 당도와 같은 경향을 나타내었다. 팽화율은 오디 농축액 첨가량이 증가될수록 높아졌으며, 기름 흡수율 또한 증가하였다. 조직감 특성 중 경도는 대조군이 3,254.0 g, 오디 농축액 1% 첨가군이 3,173.0 g, 2% 첨가군이 2,692.8 g, 3% 첨가군이 2,548.5 g으로 오디 농축액 첨가량이 높을수록 감소하였다. 탄력성은 대조군이 0.70, 오디 농축액 1% 첨가군이 0.49, 2% 첨가군이 0.56, 3% 첨가군이 0.66로 나타나 오디 농축액 첨가량이 많아질수록 높아졌다. 검성은 대조군이 723.9, 오디 농축액 1% 첨가군이 424.4, 2% 첨가군이 352.3, 3% 첨가군이 6.7로 오디 농축액을 첨가함에 따라 감소하였다. 오디 농축액 첨가 약과의 DPPH 라디칼 소거능의 IC₅₀ 값은 대조군 60.02 mg/mL로 가장 높았고, 오디 농축액 3% 첨가군이 46.52 mg/mL로 오디 농축액 첨가량이 높아질수록 IC₅₀ 값이 낮게 나타나 DPPH 라디칼 소거능이 증가하였다. 관능평가 강도 검사에서 색은 대조군이 2.3점으로 가장 낮았고, 오디 농축액 1%, 2%, 3% 첨가군은 각 4.1, 5.5, 6.7점으로 점차 증가하였다. 오디 향은 대조군 1.5점, 오디 농축액 3% 첨가군이 5.9점으로 가장 강했고, 오디 맛 또한 대조군에서 오디 농축액 3% 첨가군이 1.5~5.0점까지 나타나어 3% 첨가군이 오디 향과 오디 맛이 가장 강하게 나타났다. 부드러운 정도는 대조군이 3.8점, 오디 농축액 1% 첨가군이 3.8점, 2% 첨가군이 3.9점, 3% 첨가군이 4.0점으로 나타났다. 기호도 검사에서 약과의 구입 의사와 전체적인 기호도 면에서 오디 농축액 3% 첨가군이

가장 높은 점수를 얻어 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과로 보아 약과 제조 시 적합한 오디 농축액 첨가량은 팽화율, 항산화능 및 소비자 기호도 점수가 높게 나타난 3%인 것으로 나타났다.

문헌

- Hong JS (1998) A study on the recipe for *yackwa* by the mixing ratio flour. *Korean J Food Cookery Sci* 14: 241.
- Hwang MH, Jeon HL, Kim HD, Lee SW, Kim MR (2012) Quality characteristics and antioxidant activities of chocolate added with mulberry pomace. *Korean J Food Cookery Sci* 28: 480-487.
- Jeon HL, Hong YP, Lee JH, Kim HD, Kim MR (2012) Antioxidant activities and quality characteristics of mulberry concentrate, freeze-dries mulberry, and pomace. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1402-1408.
- Jeon HL, Oh HL, Kim CR, Hwang MH, Kim HD, Lee SW, Kim MR (2013) Antioxidant activities and quality characteristics of cookies supplemented with mulberry pomace. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 234-243.
- Jeong MW, Cha BY, Lee JH, An YS, Lee HG (2005) Effects of γ -oryzanol addition on the quality of *yackwa* during storage. *Korean J Food Sci Technol* 37: 397-404.
- Jang SY, Park MJ, Lee SY (2009) Influence of different dipping temperature and time on quality characteristics of baked *yackwa*. *Korean J Food Culture* 24: 426-432.
- Ju MJ, Kwon JH, Kim HK (2009) Physiological activities of mulberry leaf and fruit extracts with different extraction conditions. *Korean J Food Preserv* 16: 442-448.
- Kang YS, Cho TO, Hong JS (2009) Quality characteristics of *Jeolpyon* with added mulberry fruit powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 513-519.
- Kim BH, Eun JB (2012) Physicochemical and sensory characteristics of *Makgeolli* with pomegranate (*Punica granatum* L.) concentrate added. *Korean J Food Sci Technol* 44: 417-421.
- Kim HA, Lee KH (2012) Quality characteristics of baked *yackwa* made with *Goami* powder added oil. *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 514-520.
- Kim HA, Yan JS, Kim YS (2013) Quality characteristics of baked *yackwa* made with various amounts of *Goami* powder and wheat flour. *Korean J Culinary Res* 19: 179-188.
- Kim HB, Kim SY, Ryu KS, Lee WC, Moon JY (2001) Effect

- of methanol extract from mulberry fruit on the lipid metabolism and liver function in cholesterol-induced hyperlipidemia rats. *Korean J Seric Sci* 43: 104-108.
- Kim JS (2012) Quality characteristics of *Sikhea* with mulberry fruit. *Korean J Culinary Res* 18: 206-215.
- Kim KI, Kim ML (2010) Characteristics of wine fermented from mulberry concentrate. *Korean J Food Preserv* 17: 563-570.
- Lee JH, Park KM (1995) Effect of ginger and soaking on lipid oxidation in *yackwa*. *Korean J Soc Food Sci* 11: 93.
- Lee SB, Lee KH, Lee KS (2008) Quality characteristics of white pan bread with mulberry extracts. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 805-811.
- Lee YJ, Ryu HS, Chun SS (2010) Quality characteristics of salad dressing prepared with mulberry fruit powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 537-544.
- Moon HK, Lee SW, Moon JN, Yoon SJ, Lee S, Kim GY (2012) Quality characteristics of jelly added with mulberry concentrate. *Korean J Food Cookery Sci* 28: 797-804.
- Park HM, Yang SJ, Kang EJ, Lee DH, Kim DI, Hong JH (2012) Quality characteristics and granule manufacture of mulberry and blueberry fruit extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 28: 375-382.
- Park JY, Kim KO, Lee JM (1993) Standardization of traditional preparation method of *Gangjung* II. Optimum levels of rice wine and bean in the production of *Gangjung*. *Korean J Dietary Culture* 8: 309-313.
- Park KM (1997) Studies on the lipid rancidity and rheology of *Yackwa* during storage. *Korean J Soc Food Sci* 13: 609-616.
- Shin SJ, Yoon HH (2011) Quality characteristics of *Sansapyun* with various amounts of *Crataegi fructus* concentrate. *Korean J Culinary Res* 17: 181-190.
- Yang HS, Rho JO (2012) Physicochemical characteristics and sensory evaluation of mulberry fruit beverages for rural food process. *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 246-254.
- Yun GY, Kim MA (2005) The effect of green tea powder on *yackwa* quality and preservation. *Korean J Food Culture* 20: 103-112.

접 수: 2014년 1월 10일
 최종수정: 2014년 2월 25일
 채 택: 2014년 2월 28일