

대추즙을 첨가한 양갱의 제조 및 품질 특성

윤향식 · 정은지* · 권누리* · 김익제** · 홍성택** · 강효중 · †엄현주

충청북도농업기술원 지방농업연구소, *충청북도농업기술원 연구원, **충청북도농업기술원 지방농업연구소

Quality Characterization of *Yanggaeng* added with Jujube Extracts

Hyang-Sik Yoon, Eun Ji Jeong*, Nu Ri Kwon*, Ik Jei Kim**,

Seong Taek Hong**, Hyo-Jung Kang and †Hyun-Ju Eom

Associate Researcher, Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services, Cheongju 28130, Korea

*Researcher, Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services, Cheongju 28130, Korea

**Senior Researcher, Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services, Cheongju 28130, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the quality characteristics of *yanggaeng* added with jujube extracts. The jujube extracts were incorporated into *yanggaeng* at different levels (containing 25%, 50%, 75%, and 100% jujube extracts) based on the total weight of water. To analyze the quality characteristics in the manufacture of *yanggaengs*, pH, moisture content, density of dough, height, specific volume, baking loss, texture, color, antioxidant activity, total polyphenol content, and sensory test were determined. As the content of jujube powder increased, the pH of *yanggaengs* decreased but the acidity increased. There was no significant difference in the moisture content depending on the addition of jujube extracts. The color, lightness and redness of *yanggaengs* decreased as the concentration of the extract increased, whereas the yellowish color increased. As the jujube extracts content increased, total polyphenol content, antioxidant activity, reducing sugar and total tannins significantly increased. The *yanggaeng* contains jujube extract with acceptable sensory properties, such as color, sweet taste, and overall acceptability, which could be integrated into *yanggaengs* to meet the taste and functional needs of the consumers.

Key words: quality characterization, *yanggaeng*, jujube

서 론

대추(*Zizyphus jujuba* Milller)는 갈매나무과(Rhamnaceae)에 속하는 낙엽활엽교목의 열매로 우리나라를 비롯한 일본과 중국에서 많이 재배 및 식용하고 있으며, 특히 중국은 전세계 최대 생산지로 중국 내 소비도 많지만, 미국 등의 나라로 수출도 역시 많이 하고 있다(Choi KS 1990; Gao 등 2012). 우리나라의 경우 경북에서 가장 많이 재배하고 있으며, 경산을 위주로 약 2,329 ha, 그 다음으로 충북 보은을 위주로 약 942 ha 재배되고 있다. 최근 3년 동안 경북의 대추 재배지역은 크

게 줄어들고 있으나, 충북 보은지역 등은 지역축제와 더불어 생과 소비가 꾸준히 증가하고 있고, 재배지역 또한 소폭이지만 매년 증가하고 있는 추세이다(Agriculture and Forestry Information System 2018). 대추에는 과당, 포도당 등 당류와 플라보노이드, 페놀산, 아미노산 및 미네랄 성분 등 다양한 영양성분이 포함되어 있고(Gao 등 2013), 과용에 대한 부작용이 없어 한방이나 식품의 재료로 그 사용 용도가 넓다(Kim 등 2011). 현재 대추의 가공품 연구로는 쿠키(Kim 등 2014), 호상 요구르트(Kim 등 2014), 소스(Ahn 등 2012) 및 드레싱(Namgung 등 2014) 등 많은 가공품 연구가 진행되고 있으나,

† Corresponding author: Hyun-Ju Eom, Associate Researcher, Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services, Cheongju 28130, Korea. Tel: +82-43-220-5692, Fax: +82-43-220-5679, E-mail: hyunjueom@korea.kr

실용화된 예는 미비한 실정이며, 생대추, 건대추를 제외하고는 차로 가장 많이 판매되고 있다. 아울러 항산화 작용(Park & Kim 2016), 항암작용(Kim YJ 2010), 항염증작용(Al-Reza 등 2010), 항알러지작용(Yagi 등 1981) 등의 효능이 있어 다양한 한약의 재료뿐만 아니라, 식품소재로도 가능성이 충분하다.

한편, 양갱은 우리나라 고유의 한과 중 하나로 일반적으로는 팔안금, 한천 등을 주원료로 만들어지지만, 최근에는 고구마, 호박 등을 주재료로 제조되고 있으며, 구절초 분말(Lee JA 2017), 새송이버섯 분말(Kim & Chung 2017), 밤 분말(Jhee OH 2016), 인삼페이스트(Lee 등 2017) 등을 첨가하여 제조한 양갱 등의 연구가 보고되고 있다. 특히, 양갱은 저작활동이 불편한 노년층을 위한 간식이나, 빠른 시간 안에 고칼로리의 영양이 필요한 운동선수를 위한 에너지식품으로 다양하게 접근이 가능하며, 최근 오피스 간식으로도 그 사용범위가 넓다.

따라서 본 연구에서는 최근 소비자들이 건강기능성을 강화한 식품을 선호하는 추세에 맞추어 다양한 영양성분과 기능성을 가진 대추를 첨가하여 양갱을 제조하였고, 아울러 최적 조건에서 제조된 대추 양갱의 이화학적 및 생리활성 물질 함량 등을 조사하여 대추양갱의 기능성 간식으로의 가능성을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

1. 대추양갱 제조

대추를 첨가한 양갱을 제조하기 위해서 건대추를 중복 보은 대추재배 농장에서 구입하여 제조하였다. 건대추에 2배의 물을 가하고, 121°C에서 20분간 끓여주고 식힌 것을 체에 걸러 껍질과 씨를 제거하고 추출한 즙만 사용하였다. 팔안금(Daedoo Food, Korea), 한천분말(MyungShin-Agar, Korea)과 설탕(CJ, Korea)은 시중에서 구입하여 재료로 사용하였다. 대추 양갱은 여러 차례 예비실험을 거쳐 Table 1과 같은 배합비로 제조하였다. 대조구의 경우 대추즙을 첨가하지 않은 것으로 제조하였고, 실험구는 대추즙의 비율을 달리하여 제조하였다. 물, 대추즙을 잘 혼합한 후 한천, 설탕, 소금이 잘 섞이도록 나무주걱으로 저어주면서 5분 동안 중불에서 가열하고, 팔안금을 넣고 양금이 뭉치지 않도록 잘 풀어준 후, 약한 불에서 다시 10분 동안 가열하였다. 제조된 양갱을 틀에 넣어 실온에서 방치하면서 식히고 수분이 증발되지 않도록 뚜껑을 닫아 냉장조건에서 4시간 동안 굳힌 다음 실험에 사용하였다. 양갱의 다양한 생리기능성을 실험하기 위해 추출물을 준비하였으며, 시료 50 g에 증류수를 넣어 100 mL로 정용한 후, 300 rpm에서 3시간 동안 진탕 추출하였고, 8,000 rpm에서 20분간 원심분리(SUPRA 22k, Hanil Science Industrial Co.,

Table 1. Formula for yanggaeng with different levels of jujube extract (g)

Sample	J0 ¹⁾	J75	J150	J225	J300
Red bean paste	300	300	300	300	300
Water	300	225	150	75	0
Jujube extracts	0	75	150	225	300
Sugar	90	90	90	90	90
Salt	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Agar	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85

¹⁾ J0: Jujube extracts 0 g, J75: Jujube extracts 75 g, J150: Jujube extracts 150 g, J225: Jujube extracts 225 g, J300: Jujube extracts 300 g.

Ltd, Korea)하여 감압여과(Adventec No.2, Tokyo, Japan) 후 일부 실험에 사용하였고, 모든 분석법에 대하여 3 반복 측정하였다.

2. 수분함량, pH 및 총산 측정

수분은 A.O.A.C법에 따라 상압 가열 건조법을 사용하여 측정하였다. 대추양갱의 pH는 추출시료 10 mL를 취하여 pH meter(Sartorius, Goettingen, Germany)로 측정하였다. 총산은 추출 시료 10 mL에 1% phenolphthalein 2~3 방울 넣고 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.2~8.3이 될 때까지 적정하였다. 적정에 소비된 0.1 N NaOH 용액의 mL수를 젯산으로 환산하여 나타내었다.

3. 환원당 측정

환원당 측정은 dinitrosalicylic acid(DNS)법(Luchsinger & Crnesky 1962)을 변형하여 사용하였다. 50배 희석한 시료 200 μ L와 DNS용액 400 μ L를 혼합하고, 이 시료를 원심분리(10,000 rpm, 1 min)한 뒤, 5분간 끓는 물에 중탕한 후 증류수 1 mL를 첨가한다. 다시 혼합 후 원심 분리하여 상등액을 분광광도계(Carry UV-Vis spectrophotometer, Agilent Technologies, Santa Clara CA, USA)를 이용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 당 정량은 glucose(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)를 표준물질로 하여 위의 방법과 동일하게 실험하여 작성한 표준곡선으로부터 환산하였다.

4. 색도 분석

대추양갱의 색도측정은 색도색차계(CM-3500d, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 명도는 L값(lightness), 적색도는 a값(redness), 황색도는 b값(yellowness)으로 비교하였다. 대추양갱 30×30×10 mm를 petri-dish에 담고 3회 측정된 값의 평균값으로 나타내었으며, 표준백판의 값은 L=96.89, a=-0.07,

$b = -0.18$ 이었다.

5. 조직감 측정

대추양갱의 조직감은 Texture Analyser(TA.XT2i, Stable Micro System Ltd., Surrey, UK)를 사용하였으며, 양갱을 제조한 다음 실온에서 2시간 냉장시키고, 양갱의 중앙 부위를 $20 \times 20 \times 20$ mm의 사이즈로 잘라 직경이 35 mm인 cylindrical probe로 측정하였다. 조직감은 경도(hardness), 부서짐성(fracturability), 부착성(adhesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 및 복원성(resilience)을 측정하였으며, 측정조건은 최대하중 5 kg으로 하고, test speed는 1 mm/sec, 측정 시료 높이는 10 mm, 압착율은 50%로 하였으며, 모든 측정조건은 10 회 반복 측정하여 그 평균값을 사용하였다.

6. 총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu's 방법에 따라 Folin-Ciocalteu reagent가 추출물의 폴리페놀성 화합물에 의해 환원된 결과, 몰리브덴 청색으로 발색하는 것을 원리로 측정하였다(Jang 등 2012). 추출물 50 μ L에 2% Na_2CO_3 1 mL를 혼합하여 3분 방치하고 50% Folin-Ciocalteu's phenol reagent(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) 50 μ L를 혼합하여 1시간 반응시킨 후 750 nm에서 흡광도값을 측정하였다. 표준물질 gallic acid(Sigma-Aldrich, USA)를 사용하여 검량선을 작성하였고, 추출물 중의 mg gallic acid equivalent(GAE, dry basis)로 나타내었다.

7. DPPH 라디칼 소거활성능

전자공여능(Electron Donating Ability: EDA)은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) method로 측정하였다(Choi 등 2003). 0.4 mM DPPH 용액을 흡광도 값이 1.3~1.4가 되도록 희석한 후 추출물 0.2 mL에 DPPH(Sigma-Aldrich, USA) 용액 0.8 mL를 가하여, 실온에서 30분간 방치 후 분광광도계(Cary UV-Vis spectrophotometer, Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA)를 사용하여 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 흡광도를 측정할 때 셀에 분주되는 각 시료에 의한 흡광도의 차이는 증류수만의 흡광도를 측정하여 보정해 주었고, 이때 전자공여능은 시료 첨가구와 비첨가구의 흡광도 차이를 백분율(%)로 구하였다.

8. ABTS 라디칼에 대한 전자공여능 측정

총 항산화력은 ABTS \cdot + cation decolorization assay 방법에 의하여 측정하였다(Jang GY 2012). 7.4 mM 2,2'-azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)(ABTS, Sigma-Aldrich, USA)와 2.6 mM potassium persulfate(Sigma-Aldrich, USA)를

하루 동안 암소에 방치하여 ABTS 양이온을 형성시켰다. 이 용액을 735 nm에서 흡광도 값이 1.3~1.4가 되도록 물 흡광계수($\epsilon = 3.6 \times 10^4 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)를 이용하여 증류수로 희석하였다. 희석된 ABTS용액 1 mL에 추출물 50 μ L를 가하여 735 nm 흡광도에서의 변화를 정확히 30분 후에 측정하였으며, ABTS 라디칼의 소거활성은 시료 첨가구와 시료를 첨가하지 않은 경우의 흡광도를 백분율로 나타내었다.

9. 탄닌 함량

대추양갱의 탄닌 함량은 Duval과 Shetty의 방법(Duval & Shetty 2001) 따라 측정하였다. 여과하여 10배 희석한 시료 1 mL에 95% ethanol 1 mL와 증류수 1 mL를 가하여 잘 흔들어 주고, 5% Na_2CO_3 용액 1 mL와 1N-Folin-Ciocalteu's reagent 시약(Sigma-Aldrich Co.), 0.5 mL를 가한 후 실온에서 60분간 발색시킨 다음 725 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 총 탄닌 함량은 tannic acid(Sigma-Aldrich)를 이용한 표준곡선으로 양을 환산하였다.

10. 통계

모든 분석은 3번 반복 실험하였으며, 실험결과의 통계 분석은 SPSS(Statistical Package for the Social Science, Ver 12.0 SPSS INC. Chicago, USA) 통계프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고, Duncan's multiple range test로 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 수분함량, pH 및 총산 변화

대추즙을 첨가한 양갱의 수분함량, pH 및 총산의 결과는 Table 2와 같다. 먼저, 대조구에는 대추즙을 넣지 않았고, 나머지 실험구에 대해서 물 함량 대비 대추즙을 25~100%까지 증가시키면서 수분함량 변화를 살펴보았을 때, 양갱의 수분함량은 38.95%~41.58%로 나타났다. 실험구의 경우는 대조구에 비해 다소 낮은 수분함량을 나타냈으나, 대추즙 함량이 증가할수록 낮아지거나 혹은 높아지는 경향성은 나타나지 않았다. 선행 연구결과(Hwang & Lee 2013)에 의하면 아로니아즙을 첨가하여 양갱을 제조했을 때 즙 첨가량이 증가할수록 29.5%~31% 수분함량을 나타냈지만, 통계적으로 유의성이 있는 결과가 나타나지 않았다고 보고했다. 토마토분말을 첨가하여 양갱을 제조한 경우, 33.64%~45.98% 수분함량을 나타내 농도 의존적으로 수분함량이 감소하는 듯하나, 토마토분말이 최대로 들어간 실험결과의 경우, 다시 수분함량이 증가하여 본 연구과 유사한 경향을 나타냈다(Kim 등 2014). 이렇게 다양한 수분함량이 나타나는 이유는 원재료의 수분

Table 2. Moisture contents, pH, acidity and soluble of yanggaeng with different levels of jujube extracts

Sample	J0 ¹⁾	J75	J150	J225	J300
Moisture content (%)	41.58±0.81 ^{2)a3)}	39.70±0.97 ^{bc}	41.20±0.74 ^a	40.59±0.34 ^{ab}	38.95±0.39 ^c
pH	6.66±0.02 ^a	6.33±0.01 ^b	5.93±0.01 ^c	5.62±0.13 ^d	5.36±0.00 ^e
Acidity (%)	0.03±0.00 ^e	0.07±0.01 ^d	0.13±0.01 ^c	0.22±0.01 ^b	0.30±0.00 ^a

¹⁾ J0: Jujube extracts 0 g, J75: Jujube extracts 75 g, J150: Jujube extracts 150 g, J225: Jujube extracts 225 g, J300: Jujube extracts 300 g.

²⁾ All values are Mean±S.D.

³⁾ ^{a-c} Values with different small letters within a row are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

함량과 배합비율이 선행연구마다 다양하고 양갱 제조 시 사용한 주요 원재료가 가지고 있는 당, 전분 및 식이섬유 등의 수분결합력에 영향을 미치기 때문이라 생각된다(Kim 등 2014; O 등 2017).

본 연구의 대추즙 첨가 양갱의 pH와 총산의 경우(Table 2), 대추즙을 첨가하지 않은 대조구의 pH는 6.66이었고, 첨가할수록 pH가 낮아져, 물을 넣지 않고 100% 대추즙을 첨가한 J300 실험구의 경우 5.36으로 나타나, 대추즙의 첨가량이 증가할수록 pH는 유의적으로 낮아졌다($p<0.001$). 총산은 대추즙을 첨가하지 않은 대조구는 0.03%로 가장 낮았고, 첨가할수록 증가하여 최대 0.3% 산도를 나타내 대추즙을 첨가할수록 유의적으로 높아졌다. pH는 대부분의 선행연구에서 대조구보다 원재료의 첨가량이 증가할수록 pH는 감소하고, 총산도는 증가하는 경향을 대부분 나타냈으며(Hwang & Lee 2013; Park 등 2014; Lee 등 2017), 백하수오 분말을 첨가한 양갱의 경우 오히려 pH가 올라가는 드문 경우도 있었다(Na & Lee 2014). 이런 결과는 대부분 산도가 높은 원재료를 사용하거나, 원래는 산도가 높지 않지만 숙성시킨 원료를 사용하여 발효에 의해 산도가 높아진 원재료를 사용하여 양갱을 제조하였기 때문에 일반적으로 농도 의존적으로 pH는 낮아지고, 산도는 올라간 결과가 나온 것으로 판단된다.

2. 환원당 함량

대추즙을 첨가한 양갱의 환원당 함량을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 대추즙을 첨가하지 않은 대조구의 경우 2.14%에서, 물 대신 대추즙의 함량을 늘려서 제조한 양갱의 경우 환원당의 함량도 증가하여 최대 12.69%까지 대추즙 농도 의존적으로 증가하였다. 대추에는 포도당, 과당을 비롯한 많은

환원당을 약 20% 이상 함유하고 있어(Park 등 2017), 건대추에 물을 넣고 추출한 양갱제조 시 대추즙의 함량이 늘어날수록 동시에 환원당의 함량이 증가한 것으로 보인다. 따라서 저작활동이 불편한 노인들을 위한 고열량을 얻을 수 있는 식사 대용 간식으로도 활용이 가능할 것으로 판단된다.

3. 색도 변화

대추즙을 첨가한 양갱의 색도를 측정한 결과는 Table 4와 같다. 명도(L값)와 적색도(a값)는 대추즙의 함량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, 황색도(b값)는 대추즙을 첨가하지 않은 대조구에 비해 첨가구의 경우 황색도의 값이 유의적으로 높았다($p<0.0001$). 일반적으로 대추의 색을 눈으로 봤을 때는 갈색을 띄지만, 대추가 가지고 있는 색소는 실제로는 담황색이나 황색을 띄는 수용성의 색소인 플라보노이드(flavo-

Table 4. Color value of yanggaeng with different levels of jujube extracts

Sample	L value	a value	b value
J0 ¹⁾	18.55±0.30 ^{2)a3)}	9.39±0.18 ^a	6.81±0.13 ^c
J75	14.60±0.34 ^b	8.43±0.36 ^b	9.40±0.11 ^a
J150	11.40±0.26 ^c	8.00±0.06 ^b	9.10±0.07 ^b
J225	9.59±0.31 ^d	6.80±0.23 ^c	8.11±0.31 ^c
J300	8.28±0.23 ^e	6.69±0.37 ^c	7.60±0.17 ^d

¹⁾ J0: Jujube extracts 0 g, J75: Jujube extracts 75 g, J150: Jujube extracts 150 g, J225: Jujube extracts 225 g, J300: Jujube extracts 300 g.

²⁾ All values are Mean±S.D.

³⁾ ^{a-e} Values with different small letters within a column are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.001$).

Table 3. Reducing sugar of yanggaeng with different levels of jujube extracts

Sample	J0 ¹⁾	J75	J150	J225	J300
Reducing sugar (%)	2.14±0.03 ^{2) e3)}	4.15±0.02 ^d	6.52±0.05 ^c	10.65±0.12 ^b	12.69±0.07 ^a

¹⁾ J0: Jujube extracts 0 g, J75: Jujube extracts 75 g, J150: Jujube extracts 150 g, J225: Jujube extracts 225 g, J300: Jujube extracts 300 g.

²⁾ All values are Mean±S.D.

³⁾ ^{a-e} Values with different small letters within a row are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.001$).

noid)로 알려져 있으며, 그 중 안토시아닌(anthocyanin)은 존재하지 않고 안토잔틴(anthoxanthin)에서 비롯된 플라보놀(flavonol) 등에 의한 색이라 알려져 있다(Zhang Q 2010). 따라서 이런 플라보노이드 계열이 색소가 황색도를 증가하게 하고, 밝은색 쪽으로 변화된 결과로 보여진다.

4. 조직감 측정

대추즙을 첨가한 양갱의 조직감을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 대추즙을 첨가하지 않은 양갱보다 대추즙의 첨가량을 증가하며 제조한 양갱의 경도는 농도 의존적으로 증가하였다. 부착성의 경우는 대추즙의 양이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈다. 탄력성과 응집성은 대추즙 첨가 유무와 상관없이 일정한 값을 나타냈으며, 검성과 씹힘성의 경우 모두 대추를 첨가하지 않은 대조구의 양갱에 비해 대추즙의 함량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 이러한 결과는 아로니아 양갱에서와 유사한 연구결과로 대추에 들어있는 과당, 포도당 및 설탕 함량이 높아 이런 당들이 가열에 의해 겔화가 되어 경도 등과 같은 값을 증가시켰을 것으로 판단된다(Park 등 2011; Hwang & Lee 2013).

5. 총 폴리페놀 및 탄닌 함량

대추즙 첨가 양갱의 총 폴리페놀 함량 측정결과는 Table 6과 같다. 대추즙을 첨가하지 않은 양갱의 경우 52.87 mg%의 값을 나타냈고, 대추즙 함량이 증가할수록 총 폴리페놀 함량 또한 유의적으로 증가하는 것으로 나타났으며, 이는 대조구에 비해 2.8~8.4배까지 증가한 수치였다. 식물에서 유래된 페놀성 화합물은 단순 phenol류, phenolic acid 류, 플라보노이드(flavonoid) 등이 있으며, 지질의 산화를 억제하여 항균, 항알러지, 항산화 등의 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(Kim & Yoo 2017). 앞의 색도 결과와 같이 대추에 들어있는 폴리페놀 화합물인 플라보노이드에 의해 총폴리페놀 함량이 많이 검출된 것으로 판단되고, 대추즙의 함량이 늘어날수록 총 폴리페놀 함량이 증가하는 것은 당연하다고 판단된다.

Table 6. Total polyphenol and total tannin content of yanggaeng with different levels of jujube extracts

	Total polyphenol content (mg%)	Total tannin content (mg%)
J0 ¹⁾	52.87±0.03 ^{2)c3)}	10.86±0.62
J75	149.90±2.56 ^d	41.53±2.38 ^d
J150	224.30±2.00 ^c	73.97±3.29 ^c
J225	367.00±3.29 ^b	109.16±0.29 ^b
J300	443.25±1.82 ^a	133.48±2.51 ^a

¹⁾ J0: Jujube extracts 0 g, J75: Jujube extracts 75 g, J150: Jujube extracts 150 g, J225: Jujube extracts 225 g, J300: Jujube extracts 300 g.

²⁾ All values are Mean±S.D.

³⁾ ^{a-e} Values with different small letters within a column are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.001$).

탄닌 또한 무색의 색소 성분으로 떫은맛을 주는 생리활성 물질로 대추의 과육, 잎 등에 다량 함유되어 있으며, 특히 과육에 922 mg%가 존재하여 대추 내 가장 많이 분포하고 있다(Abdoul-Azize S 2016). 본 연구에서 대추즙을 착즙하여 양갱을 제조하였을 때 유의적으로 탄닌의 함량이 증가하는 결과를 얻었다. 따라서 본 연구결과를 종합하면, 대추즙을 첨가하여 양갱을 제조하였을 때 다량의 플라보노이드와 탄닌류 등의 기능성 물질과 포도당, 과당 등의 당의 함유로 노년층을 위한 기능성 간식으로 개발이 가능할 것으로 생각된다.

6. 항산화 활성 측정

대추즙을 함유한 양갱의 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능은 Fig. 1에 나타내었다. 두 가지 소거능에서 대추즙을 첨가하지 않은 대조구에 비해 대추즙 첨가량이 증가할수록 급속히 증가하여 J300 샘플의 경우 가장 높은 소거능을 나타냈다. 선행 연구에 따르면 머핀 제조 시 대추분말을 밀가루 함량 대비 0~20%까지 첨가하였을 때 농도 의존적으로 항산화 활성이 증가한다고 보고하였고(Kim & Lee 2012), 또 Namgung 등

Table 5. Textural properties evaluation of yanggaeng with different levels of jujube extracts

sample	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (g/s)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Gumminess (g/cm ²)	Chewiness (g)
J0 ¹⁾	761.99±15.75 ^{2)d3)}	-60.06±14.29 ^a	0.95±0.02 ^{ab}	0.67±0.02 ^a	503.82±16.66 ^c	484.37±19.83 ^b
J75	795.69±26.56 ^c	-76.22±15.40 ^{ab}	0.94±0.01 ^b	0.65±0.00 ^b	519.53±12.02 ^c	497.91±33.82 ^b
J150	802.96±28.37 ^{bc}	-91.09±19.93 ^b	0.96±0.01 ^{ab}	0.67±0.01 ^a	524.90±27.52 ^c	502.83±13.01 ^b
J225	832.46±16.80 ^b	-131.42±19.54 ^c	0.96±0.01 ^a	0.68±0.01 ^a	553.29±26.53 ^b	524.67±21.80 ^b
J300	970.32±22.43 ^a	-191.33±11.55 ^d	0.96±0.01 ^{ab}	0.67±0.01 ^a	673.99±33.25 ^a	575.26±44.57 ^a

¹⁾ J0: Jujube extracts 0 g, J75: Jujube extracts 75 g, J150: Jujube extracts 150 g, J225: Jujube extracts 225 g, J300: Jujube extracts 300 g.

²⁾ All values are Mean±S.D.

³⁾ ^{a-c} Values with different small letters within a column are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

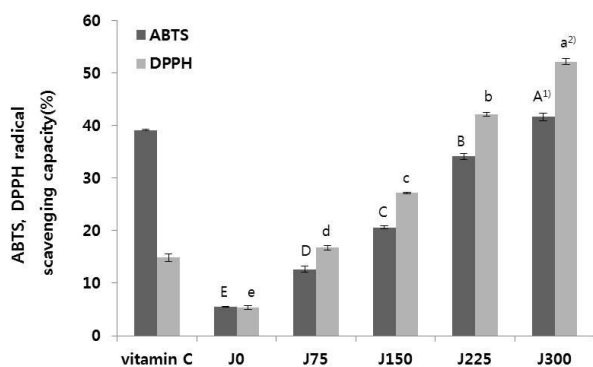


Fig. 1. ABTS and DPPH radical scavenging activities of yanggaeng with different levels of jujube extracts. Vitamin C: positive control, 0.1 mg/mL for ABTS, 0.01 mg/mL for DPPH, J0: Jujube extracts 0 g, J75: Jujube extracts 75 g, J150: Jujube extracts 150 g, J225: Jujube extracts 225 g, J300: Jujube extracts 300 g. ¹⁾ A-E Values with different small letters within a sample are significantly different by Duncan's multiple range test ($p < 0.001$). ²⁾ a-e Values with different small letters within a sample are significantly different by Duncan's multiple range test ($p < 0.001$).

(2014)의 연구에서도 대추퓨레를 이용하여 드레싱소스를 제조하였을 때 첨가하지 않은 대추구에 비해 최대 50% 대추를 첨가한 드레싱의 경우 약 2.5배 이상 항산화능이 증가하였고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 대추 함량이 높아질수록 DPPH 및 ABTS 소거능이 증가하는 경향은 앞서 색도, 총폴리페놀 함량 결과에서 보고하였듯이 대추에 존재하는 다량의 플라보노이드류와 비타민류 등의 유용성분에 기인한 것으로 판단된다(Hong 등 2010; Hong 등 2012; Gao 등 2013). 따라서 대추를 이용한 간식을 개발할 때 식대용, 노인용 및 오퍼스용 간식 등으로의 개발 가능성이 있다고 판단된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 대추즙을 첨가하여 양갱의 품질 특성에 미치는 영향을 알아보고, 나아가 노인 및 운동선수를 위한 고열량 간식 등으로 기능성 식품을 개발하고자 하였다. 수분함량은 실험구의 경우는 대추구에 비해 다소 낮은 수분함량을 나타냈으나, 대추즙 함량이 증가할수록 낮아지거나 혹은 높아지는 경향성은 나타나지 않았다. 대추즙의 첨가량이 증가할수록 양갱의 pH는 감소하였고, 총산은 증가하였다. 색도의 경우 대추즙 첨가량이 증가할수록 오히려 명도(L값) 및 적색도(a값)는 유의적으로 감소하였고, 황색도(b값)는 유의적인 차이는 있었으나, 경향성은 보이지 않았다. 양갱의 조직감은

대추즙을 첨가하지 않은 양갱보다 대추즙을 첨가하여 제조한 양갱의 경도가 농도 의존적으로 증가하였다. 대추즙의 함량을 증가시키면서 제조한 양갱의 총폴리페놀, 항산화능 및 탄닌의 함량은 농도 의존적이며, 유의적으로 증가하였다. 따라서, 대추즙을 첨가한 양갱은 고기능성 간식으로 개발 가능할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제명: 고기능성 대추의 식품 소재화 및 발효식품 개발, 과제번호: PJ01195803)의 지원에 의해 이루어진 것임.

References

- Abdoul-Azize S. 2016. Potential benefits of jujube (*Zizyphus lotus* L.) bioactive compounds for nutrition and health. *J Nutr Metab* 2867470
- Agriculture and Forestry Information System. 2018. Management search service. Available from <https://uni.agrix.go.kr> [cited 8 November 2018]
- Ahn JB, Kim DS, Choi SH, Park ML, Kim HR, Lee SH. 2012. Development of teriyaki sauce added with jujube concentrate (*Zizyphus jujube* Miller) extracts. *Culin Sci Hos Res* 18:239-251
- Al-Reza SM, Yoon JI, Kim HJ, Kim JS, Kang SC. 2010. Anti-inflammatory activity of seed essential oil from *Zizyphus jujuba*. *Food Chem Toxicol* 48:639-643
- Choi KS. 1990. Changes in physiological and chemical characteristics of jujube fruits (*Zizyphus jujuba* Miller) var. Bokjo during maturity and postharvest ripening. *J Resour Develop* 9:47-53
- Choi Y, Kim MH, Shin JJ, Park JM, Lee J. 2003. The antioxidant activities of the some commercial teas. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32:723-727
- Duval B, Shetty K. 2001. The stimulation of phenolics and antioxidant activity in pea (*Pisum sativum*) elicited by genetically transformed anise root extract. *J Food Biochem* 25: 361-377
- Gao QH, Wu CS, Yu JG, Wang M, Ma YJ, Li CL. 2012. Textural characteristic, antioxidant activity, sugar, organic acid and phenolic profiles of 10 promising jujube (*Zizyphus jujube* Mill.) selections. *J Food Sci* 77:1218-1225
- Gao QH, Wu CS, Wang M. 2013. The Jujube (*Zizyphus jujuba*

- Mill.) fruit: A review of current knowledge of fruit composition and health benefits. *J Agric Food Chem* 61:3351-3363
- Hong JY, Nam HS, Shin SR. 2010. Changes on the antioxidant activities of extracts from the *Ziziphus jujube* Miller fruits during maturation. *Korean J Food Preserv* 17:712-719
- Hong JY, Nam HS, Shin SR. 2012. Physicochemical properties of ripe and dry jujube (*Ziziphus jujuba* Miller) fruits. *Korean J Food Preserv* 19:87-94
- Hwang ES, Lee YJ. 2013. Quality characteristics and antioxidant activities of yanggaeng with aronia juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42:1220-1226
- Jang GY, Kim HY, Lee SH, Kang YR, Hwang IG, Woo KS, Kang TS, Lee JS, Jeong HS. 2012. Effects of heat treatment and extraction method on antioxidant activity of several medicinal plants. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41:914-920
- Jhee OH. 2016. Quality characteristics of the yanggaeng made by chestnut powder. *Culin Sci Hos Res* 22:182-191
- Kim AN, Park SH, Jung HA. 2014. Antioxidant activity of jujube and curd yogurt addition to jujube. *Korean J Food Nutr* 27:331-338
- Kim DY, Yoo SS. 2017. Quality characteristics and antioxidant activities of cookies added with *Gochujang*. *J East Asian Soc Diet Life* 27:148-158
- Kim EJ, Lee JH. 2012. Qualities of muffins made with jujube powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41:1792-1797
- Kim IH, Jeong CH, Park SJ, Shim KH. 2011. Nutritional components and antioxidative activities of jujube (*Zizyphus jujuba*) fruit and leaf. *Korean J Food Preserv* 18:341-348
- Kim KH, Kim YS, Koh JH, Hong MS, Yook HS. 2014. Quality characteristics of Yanggaeng added with tomato powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43:1042-1047
- Kim MJ, Choi JE, Lee JH. 2014. Quality characteristics of cookies added with jujube powder. *Korean J Food Preserv* 21:146-150
- Kim MJ, Chung HJ. 2017. Quality characteristics and antioxidant activities of yanggaeng added with *Pleurotus eryngii* powder. *J East Asian Soc Diet Life* 27:69-77
- Kim YJ. 2010. Antioxidant and anticancer effect of dried jujube sarcocarp, seed and leaf extracted with different solvents. Daegu Haany Univ. Daegu. Korea
- Lee JA. 2017. Quality characteristics of yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* powder. *Culin Sci Hos Res* 23:117-125
- Lee SR, Lim JY, Kim MR. 2017. Antioxidant activities and quality characteristics of Yanggeng added with aged black chestnut inner shell. *Korean J Food Preserv* 24:303-311
- Lee YJ, Oh YJ, Kim HR, Hwang ES. 2017. Quality characteristics of yanggaeng with ginseng paste. *Korean J Food Nutr* 30:1341-1347
- Luchsinger WW, Comesky RA. 1962. Reducing power by the dinitrosalicylic acid method. *Anal Biochem* 4:346-347
- Na YJ, Lee JH. 2014. Physicochemical and antioxidant properties of yanggaeng with *Cynanchi wilfordii* radix powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43:1954-1958
- Namgung R, Park SA, An SJ, Lee YH, Kim HS, Lee GY, Seong JH, Chung HS. 2014. Processing and quality characteristics of salad dressing using jujube puree. *Korean J Food Preserv* 21:187-192
- O H, Song KY, Zhang Y, Jung KY, Kim YS. 2017. Effect of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds on quality properties of Yanggang. *Korean J Food Nutr* 30:236-242
- Park CH, Kim KH, Yook HS. 2014. Free radical scavenging ability and quality characteristics of yanggaeng combined with grape juice. *Korean J Food Nutr* 27:596-602
- Park JH, Chung JE, Kang HJ, Oh HK, Lee KH, Kim YH, Yoon GM, Eom HJ. 2017. Nutritional compositions and physicochemical properties of domestic jujube (*Zizyphus jujube* Miller) varieties. *Korean J Food Nutr* 30:841-846
- Park YK, Kim JH. 2016. Antioxidant activity, total phenolics, vitamin C and sugar content during fruit ripening of five different jujube cultivars. *Korean J Plant Res* 29:539-546
- Park YO, Choi JH, Choi JJ, Yim SH, Lee HC, Yoo MJ. 2011. Physicochemical characteristics of yanggeng with pear juice and dried pear powder added. *Korean J Food Preserv* 18:692-699
- Yagi A, Koda A, Inagaki N, Haraguchi Y, Noda K, Okamura N, Nishioka I. 1981. Studies on the constituents of *Zizyphi fructus* IV. Isolation of an anti-allergic component, ethyl α -D-fructofuranoside from EtOH extract of *Zizyphi fructus*. *J Pharm Soc Jpn* 101:700-707
- Zhang Q, Shen G, Wang S, Zhu E, Zhou G. 2010. Identification of pigments from jujube fruit skin. *Agricul Sci Technol* 11:110-112

Received 08 November, 2018

Revised 29 November, 2018

Accepted 05 December, 2018