

구절초 분말을 첨가 제조한 양갱의 이화학적 및 관능적 품질 특성

이 정 애[†]

호원대학교 식품외식조리학부

Quality Characteristics of *Yanggaeng* added with *Chrysanthemum zawadskii* Powder

Jeong-Ae Lee[†]

Division of Culinary Science, Howon University

ABSTRACT

This study investigated the physicochemical and sensory characteristics of *yanggaeng* prepared with various amounts of *Chrysanthemum zawadskii* powder (as ratios of 0.5%, 1%, 1.5%, 2% to the total materials). The result displayed that the °Brix value, pH of *yanggaeng* decreased significantly with the addition of *Chrysanthemum zawadskii* powder. Increasing the amount of *Chrysanthemum zawadskii* powder in the *yanggaeng* tended to increased acidity. In chromaticity determination, the values of lightness (L) showed a decrease. However, the value of redness (a) increased by increasing levels of *Chrysanthemum zawadskii* powder. Texture measurement scores in terms of hardness, springiness, and adhesiveness for *yanggaeng* showed that sample groups were lower than those of the control group. Cohesiveness and chewiness were higher in the additive group than in the control group. DPPH radical scavenging activity and nitrites scavenging activity were significantly increased *Chrysanthemum zawadskii* ($p < 0.001$). The DPPH content was highest in the 62.40% *Chrysanthemum zawadskii yanggaeng*. As *Chrysanthemum zawadskii* powder increased, antioxidative activity also increased. Sensory evaluation scores in terms of color, odor, taste, texture, and overall preference of groups with 0.5% of *Chrysanthemum zawadskii* powder did not show any significant differences when compared to the control group. Based on the above results, this study suggests that the addition of 0.5% *Chrysanthemum zawadskii* powder may be the best substitution ratio for *yanggaeng*.

Keywords: *yanggaeng*, *Chrysanthemum zawadskii* powder, antioxidant activity, consumer acceptability, quality characteristics

I. 서 론

구절초(*Chrysanthemum zawadskii* var. *latilobum* (Maxim.) Kitam)는 국화과에 속하는 다년생 쌍떡잎 초본식물로 개화기는 8~10월, 결실기는 10~11월이며(Kim, Lee, & Yim, 2001), 전국각처의 산지와 고원지에서 자생하고 널리 재배되고 있다(Jang et al., 1997).

구절초는 항산화 활성을 가진 기능성 소재이며, 민간에서는 줄기와 잎을 가을에 채취하여 말려 예로부터 폐렴, 기관지염, 기침, 감기, 인두염, 방광질환, 부인병, 냉증, 위장병 및 고혈압 등에 사용되었다(Kwin et al., 2006; Kim et al., 2001). 또한 꽃이 달린 구절초 전체를 캐서 그늘에서 말린 것을 한방과 민간에서는 여자들의 손발이 차거나 산후 냉기가 있을

때 달여 마시는 상비약으로 이용해 왔다(Kim & Ahn, 1989). 성질은 따뜻하고 진통 소염작용이 강하며, 고혈압 및 위장병을 치료하는데 효과가 있다고 알려져 있다(Cho, 2012).

구절초의 일반성분은 건물량(dry matter basis)을 기준으로 수분 함량은 8.2%, 탄수화물이 79.2%, 조단백질이 5.3%, 조지방 1.8%, 회분 6.7% 함유되어 있다(Lee, 2006). 여러 연구결과에 따르면 구절초에는 항암작용(An et al., 2012), 항산화(Chung & Jeon, 2011), 항염증(Kim, Lee, & Yim, 2001; Wu et al., 2011), 항균활성 효과(Lee & Lee, 2007; Jang et al., 1999; Jang, Park, Choi, Nam & Yang, 1997) 등의 구절초 효과의 선행 연구가 있다.

우리나라의 전통음식인 양갱은 앙금류인 팔안금, 응고제인 환천, 당류인 올리고당 및 설탕 등을 이용하여 만들어

[†] Corresponding author: 이정애, 010-3527-9160, jal@howon.ac.kr, 전라북도 군산시 임피면 호원대 3길64, 호원대학교 식품외식조리학부

질감이 부드러워 기호식품 및 후식으로 꾸준히 이용되고 있으며, 양갱의 응고제 재료인 한천은 식이섬유가 풍부한 우뭇가사리를 이용하여 만든 것으로 칼로리가 낮고, 포만감을 주어 다이어트 및 정장작용으로 변비에도 효과적이다. 최근 후식과 건강에 대한 사회적 관심이 높아지면서 양갱 재료에 다양한 맛과 기능성 물질을 첨가하여 제조한 제품 연구가 활발히 진행되고 있다. 이와 관련된 채소류를 첨가한 선행 연구로는 미나리(Oh, 2015), 파프리카(Park et al., 2014), 더덕(Kim & Chae, 2011), 비파(Kwon, Chung, & Park, 2015), 녹차(Choi et al., 2010), 토마토(Kim et al., 2014), 썩(Choi & Lee, 2013), 울금(Kim, Choi, & Kim, 2014) 등의 다양한 각종 부재료를 첨가제조하여 양갱의 맛과 기호성 및 기능성을 높이는 다양한 연구들이 있다.

구절초가 식품으로서 이용되는 것은 구절초차 형태가 주를 이루고 있어 보다 다양한 가공제품의 개발이 필요한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 구절초가 선명한 녹색색소를 가지고 있으며, 우리 전통 한과인 양갱에 활용하면 시각적으로 양갱의 색감을 높이고, 구절초가 당과 결합하여 쓴맛이 완화되면서 다양한 생리활성물질로 인하여 건강에도 유익할 것으로 판단된다. 또한 구절초 식물의 이용범위를 확대하고, 다양한 영양성분과 기능성을 가진 구절초의 상품성을 증대시켜 실용적 활용 방법을 모색하기 위해 양갱의 부재료로써 구절초 분말을 첨가하여 물리적, 관능적 특성 및 항산화 활성에 미치는 영향을 조사하여 기능성 소재로서의 활용 가능성을 확인해 보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

Table 1. Formular for yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* powders

Ingredients(%)	Samples ¹⁾				
	CZ0	CZ1	CZ2	CZ3	CZ4
White bean paste	500	497.5	485	492.5	490
Water	400	400	400	400	400
Sugar	50	50	50	50	50
Oligosaccharide	50	50	50	50	50
Agar	10	10	10	10	10
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> powder	0	2.5	15	7.5	10

- ¹⁾ CZ0: Control(Yanggaeng with 0% *Chrysanthemum zawadskii* powder).
 CZ1: Yanggaeng with 0.5% *Chrysanthemum zawadskii* powder.
 CZ2: Yanggaeng with 1% *Chrysanthemum zawadskii* powder.
 CZ3: Yanggaeng with 1.5% *Chrysanthemum zawadskii* powder.
 CZ4: Yanggaeng with 2% *Chrysanthemum zawadskii* powder.

1. 실험재료

구절초 분말(*Chrysanthemum zawadskii* var. *latilobum*(Maxim.) Kitam)은 전북 익산 함해국(농업회사법인)에서 2016년 9월 채취한 동결건조분말을 구입하여 냉장보관하며 사용하였다. 양갱제조의 원료인 대두 백앙금(Daedoofood, Jeonbuk, Korea), 한천분말(Fineagar, Jeonnam, Korea), 올리고당(Samyangcorp, Ulsan, Korea), 설탕(CJ, Incheon, Korea) 등은 시장에서 구입하여 사용하였다.

2. 양갱의 제조

구절초 분말을 첨가하여 제조한 양갱의 배합비는 Table 1에 나타내었다. 양갱의 재료배합은 선행연구(Choi & Lee, 2013)를 참조하여 예비실험을 거쳐 결정된 대조구의 대두 백앙금 총무게에 대한 비율(0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2%)로 구절초 분말을 첨가하여 제조하였다. 한천분말 10 g에 물 400 mL를 넣고, 10분간 불린 후 중불로 5분간 가열하여 한천을 녹인 다음, 백앙금, 설탕과 올리고당을 넣고 저어가면서 걸쭉해지도록 5분간 가열하였다. 구절초 분말을 넣고 저어가면서 2분간 끓인 후 불에서 내려 3분간 방치한 다음 일정한 크기(30 mm × 30 mm × 30 mm)로 성형하여 실온에서 3시간 방냉한 후 실험에 사용하였다.

3. 실험방법

1) 양갱의 pH 측정

양갱 pH는 반죽 5g과 증류수 45 mL를 넣고 교반시킨 후 여과한 여액을 pH meter(pH 210, HANNA, Italy)로 측정하

였다.

2) 양갱의 수분측정

양갱의 수분함량은 중간 부분을 취하여 적외선 수분 측정기(FD-600, KETT Electric Lab., Japan)를 이용하여 105℃에서 3회 반복 측정 후 그 평균값을 구하였다.

3) 양갱의 산도 측정

pH 측정시료 10 mL에 pH meter 전극을 담그고, 0.1 N NaOH를 이용하여 시료가 미적색이며 pH 8.3까지 도달하는데 필요한 NaOH 양(mL)을 젓산 함량으로 환산하여 표시하였다.

4) 양갱의 당도 측정

당도는 당도계(PR-210a, Atago Co., Japan)를 사용하여 측정하였으며, 모든 시료는 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

5) 양갱의 색도 측정

양갱의 색도는 색차계(CM-3500, Minolta Inc., Japan)를 사용하여 양갱 표면의 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백판의 L, a, b값은 각각 94.58, -0.09, 2.89이었다.

6) 양갱의 Texture 측정

양갱의 조직감 측정은 양갱을 일정한 크기(4 × 4 × 2 cm)로 자른 다음 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 distance 5 mm, plunger diameter 10 mm, table speed 60 mm/s의 조건으로 측정하였으며, 모든 시료는 5회 반복하여 평균값으로 나타내었다.

7) DPPH 라디칼 소거능

분쇄한 양갱 1 g에 메탄올 9 mL를 가하여 실온에서 24시간 추출한 뒤 3,600 rpm에서 20분간 원심분리(centrifuge 5810 R, Eppendorf AG, Germany)하여 얻은 상등액을 시료용액으로 사용하였다. 메탄올에 녹인 시료 1 mL에 60 mM DPPH 용액 3 mL를 첨가하여 섞은 뒤 20분간 정치한 후 517 nm에서 흡광도(Optizen POP, Mecasys co., Korea)를 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 아래의 식에 의해 계산하였다.

DPPH 라디칼 소거능(%)=

$$[1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100$$

8) 아질산 소거능

시료 1 mL에 1 mM 아질산나트륨 용액 1 mL를 가하고, 0.1 N HCl 및 0.1 M 구연산 완충액(pH 3.0)을 가하여 반응용액의 총 부피를 10 mL로 한 후 37℃에서 1시간 반응시켰다. 이 반응액 1 mL를 취하여 2% 초산용액과 Griess 시약을 차례로 가하여 520 nm에서 흡광도를 측정하여 시료 무첨가구에 대한 시료 첨가구의 아질산염 소거능을 계산하였다.

9) 관능검사

양갱의 관능검사는 대학생 40명(평균연령 23.8세, 여학생 20명, 남학생 20명)을 대상으로 본 실험의 목적과 평가방법에 대해 잘 인지할 수 있도록 충분히 설명한 후 실시하였다. 양갱은 생수와 함께 제시하였으며, 평가항목은 양갱의 외관(appearance), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대한 기호도를 7점 척도법(7점: 매우 좋다, 1점: 매우 나쁘다)로 평가하였다.

4. 통계처리

양갱의 이화학적 특성, 기계적 특성, 관능검사 결과는 분산분석(ANOVA)와 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 통계 package SPSS 21을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH

구절초 분말첨가 양갱 반죽의 pH를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 양갱의 pH는 대조군이 6.20로 가장 높았으며, 구절초 분말 첨가군이 6.06~5.53으로 낮게 나타났다($p < 0.001$). 구절초 분말첨가량이 증가할수록 pH가 감소하였는데, 이는 구절초 양갱이 구절초 분말의 낮은 pH(5.33)로 양갱 반죽에 영향을 미친 것으로 사료된다.

2. 양갱의 수분함량

구절초 분말첨가 양갱의 수분함량 측정 결과는 Table 2와 같다. 대조군의 수분함량은 44.60 %였으며, 구절초 분말첨가군은 43.07~46.77%로 나타나 시료간의 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 구절초 분말첨가량이 증가할수록 수분함량이 낮아져 구절초 분말 2% 첨가군이 가장 낮은 수분함량을 보였다. 분말은 수분 결합력이 크기 때문에 분말 첨가량이 많으면 수분 흡수성으로 인해 낮은 수분함량을 보인 것으로 사료된다. 썩 분말 첨가 양갱(Choi & Lee, 2013)와 미

Table 2. pH, °Brix value, and moisture content of yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* powders

	Samples ¹⁾					F-Value
	CZ0	CZ1	CZ2	CZ3	CZ4	
pH	6.20±0.04 ^c	6.06±0.08 ^c	5.67±0.17 ^{ab}	5.72±0.01 ^b	5.53±0.03 ^a	32.22 ^{***}
°Brix (%)	45.23±0.06 ^b	44.07±1.50 ^b	40.93±0.31 ^a	40.67±0.31 ^a	40.80±0.53 ^a	25.48 ^{***}
Acidity (%)	0.16±0.00 ^a	0.16±0.00 ^a	0.18±0.01 ^b	0.19±0.01 ^c	0.20±0.00 ^d	67.50 ^{***}
Moisture content (%)	44.60±1.15 ^{bc}	43.07±0.81 ^b	46.77±0.25 ^d	46.23±1.59 ^{cd}	40.73±0.50 ^a	18.70 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a row (^{a~d}) indicate significant differences at $p<0.05$.

^{***} $p<0.001$.

나리 첨가 양갱(Oh, 2015)도 본 연구와 유사하게 첨가량이 증가할수록 수분함유량이 감소하였다. 반면에, 녹차가루첨가 양갱(Choi et al., 2010)에서는 부재료의 첨가량이 증가할수록 수분함량도 증가하였다고 하여 차이가 있었다.

3. 양갱의 산도 및 당도

구절초 분말첨가 양갱의 산도 및 당도를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 양갱의 산도는 대조군이 0.16였으며, 구절초 분말 첨가군이 43.07~40.73으로 나타나 대조군보다 구절초 분말 첨가군이 더 낮았다($p<0.001$). 이는 구절초 분말에 함유되어 있는 tartaric acid, malic acid, citric acid 등의 유기산(Kim, 2007)에 의하여 pH가 낮아진 것과 같은 결과이다. 블루베리 첨가 양갱(Han & Chung, 2013)에서 블루베리 첨가량이 증가함에 따라 산도가 높아졌다고 하여 첨가량 증가에 따라 pH와 산도는 영향을 받는 것으로 판단된다. 당도는 대조군(45.23)이 구절초 분말 첨가군(44.07~40.80)보다 더 낮게 나타났으며, 구절초 분말 첨가량이 증가할수록 당도는 감소하였다($p<0.001$). 녹차가루를 첨가한 양갱(Choi, Kim, & Kim, 2010)에서는 첨가량이 증가할수록 당도가 낮아졌다고 하여 같은 결과를 보였다. 이는 구절초 부재료를 증가 첨가함으로써 백양금의 첨가량이 낮아져 구절초 양갱의 당도에 영향을 준 것으로 사료된다.

4. 양갱의 색도 및 외관관찰

구절초 분말첨가 양갱의 색도 측정결과는 Fig. 1 및 Table 3과 같다. 명도 L값은 대조군이 48.22였으며, 구절초 분말첨가군이 35.37~40.14로 나타나 구절초 분말첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다($p<0.001$). 적색도 a값은 대조군이 구절초 분말 첨가군보다 높은 값을 보였으며, 구절초 분말을 증가 첨가할 때 적색도는 감소하다가 구절초분말 첨가량이 2%일 때 다소 증가하였다. 황색도 b값은 대조군이 5.62으로 가장 높았고, 구절초 분말 2% 첨가군이 15.18로 가장 낮아, 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$). 구절초 분말가루를 첨가할수록 양갱의 색도는 명도 L값과 적색도 a값은 낮아지는 경향을 보였다. 이는 녹차가루를 첨가한 양갱(Choi et al., 2010)에서 첨가량 증가에 따라 L값과 a값이 감소한다는 연구결과와 같은 경향이었다. 그러나 황색도 b값은 일정하지 않고 증가하다가 감소하는 경향이 있었는데 녹차가루를 첨가한 양갱(Choi et al., 2010), 썩분말 첨가 양갱에서도 같은 결과를 나타내었다. 이는 구절초 잎줄기에 14.75 mg/100 mL(Chung & Jeon, 2011) 함유되어 있는 polyphenol 화합물이 갈변 반응에 기여했기 때문인 것으로 사료된다.

5. 양갱의 Texture

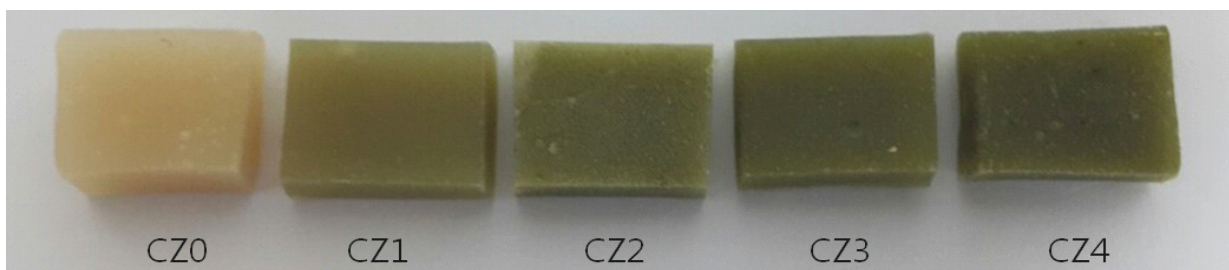


Fig. 1. Visual comparison of yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* powder.

Table 3. Color of yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* powders

Hunter color value	Samples ¹⁾					F-Value
	CZ0	CZ1	CZ2	CZ3	CZ4	
L	48.22±1.07 ^d	40.14±0.48 ^c	39.04±0.37 ^b	36.23±0.21 ^a	35.37±0.52 ^a	215.24 ^{***}
a	-0.59±0.39 ^a	-4.13±1.05 ^a	-4.58±0.28 ^a	-5.09±0.08 ^a	-1.72±5.65 ^a	1.725
b	5.62±0.68 ^a	12.13±2.73 ^b	16.39±0.78 ^c	17.70±0.28 ^c	15.18±1.44 ^c	32.47 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a row (^{a~d}) indicate significant differences at $p<0.05$.

^{***} $p<0.001$.

구절초 분말 첨가 양갱의 Texture 측정 결과는 Table 4와 같다. 조직감 측정에서 구절초 첨가 양갱의 대조군의 경도는 5,521.67 g/cm²로 나타났고, 구절초 분말첨가군은 4,538.67~15,981.67g/cm²으로 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.01$). 구절초 분말 1% 첨가군이 4,538.67 g/cm²로 가장 낮았으며, 구절초 분말 1.5% 첨가군(5,981.67 g/cm²)이 가장 높게 나타났다. 구절초 분말 0.5%, 1%, 2% 첨가군은 대조군보다 낮은 경도 값을 보였다. 구절초 함량이 증가함에 따라 대조군에 비해 경도가 최대 8.21%까지 감소하였다.

탄력성은 대조군보다 구절초분말을 첨가하였을 때 감소하는 경향을 보였으며, 구절초 분말 1.5% 첨가에서 약간 증가하다가 감소하는 경향을 보였다. 응집성은 대조군보다 구절초분말 1.5% 첨가군이 높게 나타났지만, 유의적인 차이가 없었다. 씹힘성은 구절초분말 0.5% 첨가량이 다른 제품보다 높게 나타났지만, 집단 간 차이가 없었다. 점착성은 구절초분말 1.5% 첨가일 때 가장 높았다. 이상의 결과, 구절초 분말 첨가 시 양갱의 대조군보다 경도는 1%, 탄력성 2%, 점착성 1.5% 일 때 가장 낮았으며, 대조군보다 응집성 1%, 씹힘성 0.5% 부분에서 구절초 분말 첨가 양갱이 가장 높았

다. 전반적으로 구절초 분말 첨가 양갱에서 경도와 탄력성, 부서짐성이 낮으면 응집성, 씹힘성은 높아지는 것으로 추측된다.

6. DPPH 라디칼 소거능

구절초 분말첨가 양갱의 DPPH 라디칼 소거능에 대한 결과는 Fig. 2에 나타내었다. 대조군의 DPPH 라디칼 소거능은 7.50%였으며, 구절초 분말첨가군의 DPPH 라디칼 소거능은 28.83~62.40%로 대조군보다 높게 나타났($p<0.001$). 구절초 분말첨가량이 많을수록 DPPH 라디칼 소거능이 증가하여 2% 첨가군에서 가장 높았다. 전자공여능은 플라보노이드, 페놀산 물질의 항산화작용 지표이며, 환원력이 높으면 항산화 활성이 높다고 보기 때문에 전자공여능이 증가한다는 것은 항산화 효과가 크다고 할 수 있다. 실험의 결과로 구절초 분말 첨가 양갱의 전자공여능의 증가는 항산화 활성의 증가로 볼 수 있었다. 구절초분말 첨가 양갱의 항산화 활성에서 DPPH는 78.98%로 나타내어 구절초 자체의 강한 항산화 성분이 많이 존재한다고 하였다(Lee et al., 2009). 구절초 분말 첨가 양갱의 DPPH 라디칼 소거능이 높은 것은 구절초

Table 4. Textural properties of yanggaeng incorporated with different levels of *Chrysanthemum zawadskii* powders

Texture properties	Samples ¹⁾					F-Value
	CZ0	CZ1	CZ2	CZ3	CZ4	
Hardness (g/cm ²)	5,521.67±155.12 ^{bc}	5,129.33±436.50 ^{ab}	4,538.67±228.50 ^a	5,981.67±326.65 ^c	5,004.67±414.62 ^{ab}	8.173 ^{**}
Springness (%)	424.46±231.76 ^a	361.14±195.61 ^a	353.08± 49.94 ^a	412.94± 36.82 ^a	321.67± 75.22 ^a	2.740
Cohesiveness (%)	55.54± 9.26 ^a	54.19± 8.88 ^a	66.71± 0.84 ^a	60.45± 5.29 ^a	61.18± 6.66 ^a	1.571
Chewiness (g)	498.50±119.35 ^a	542.70± 95.85 ^a	487.44± 8.49 ^a	483.61± 36.20 ^a	489.85± 53.53 ^a	.319
Adhesiveness (g)	-53.00±46.68 ^a	-50.67± 43.04 ^a	-98.00± 3.61 ^a	-107.00± 16.52 ^a	-106.33± 5.77 ^a	2.873

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a row (^{a~c}) indicate significant differences at $p<0.05$.

^{**} $p<0.01$.

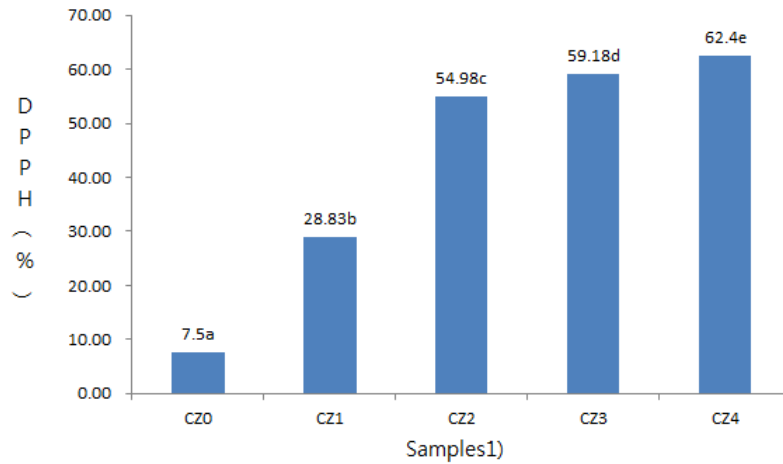


Fig. 2. DPPH radical scavenging activity of yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* powders.

- 1) Abbreviations are referred to Table 1.
- 2) Bars with different superscripts (^{a~e}) indicate significant differences at $p < 0.05$.
- *** $p < 0.001$.

양갱 제조 후에도 인체 노화를 억제하는 항산화 활성이 높을 것으로 사료된다.

7. 아질산소거능

구절초 분말첨가 양갱의 아질산 소거능을 측정한 결과는 Fig. 3과 같다. 질산염을 많이 함유한 식품을 다량 섭취하게 되면, 아질산염(nitrite)은 2급 아민(amine)과 반응하여 발암성 물질인 니트로사민(nitrosamine)을 형성한다(Chung, Kim & Yoon, 1999). 이러한 아질산염을 소거, 제거하여 그에 동반되는 질병을 억제할 수 있으며, 아질산 소거능은 암을 생성하는 니트로사민(nitrosamine)의 생성 저해효과를 측정하여 항암작용을 알 수 있는 간접적인 지표로 활용되고 있다

(Tannenbaum et al., 1974). 아질산 소거능은 대조군이 46.71%인데, 분말 첨가 처리군에서 50.80~56.98%를 나타내어 아질산 소거능 역시 구절초 분말 첨가한 양갱에서 증가하였으며, 1.5% 첨가 양갱에서 최대값 56.98%으로 나타나 가장 우수하였다. 따라서 구절초 분말 첨가 양갱으로 제조할 경우 각종 polyphenol 등의 물질이 함유되어 니트로사민 생성을 억제시킬 수 있는 항산화성 제품일 것으로 사료된다.

8. 관능검사

구절초 분말첨가 양갱의 관능검사 결과는 Table 5와 같다. 외관의 기호도는 대조군과 구절초 분말 첨가군은 유의적인 차이를 나타내었으며, 구절초 분말을 첨가할수록 높은

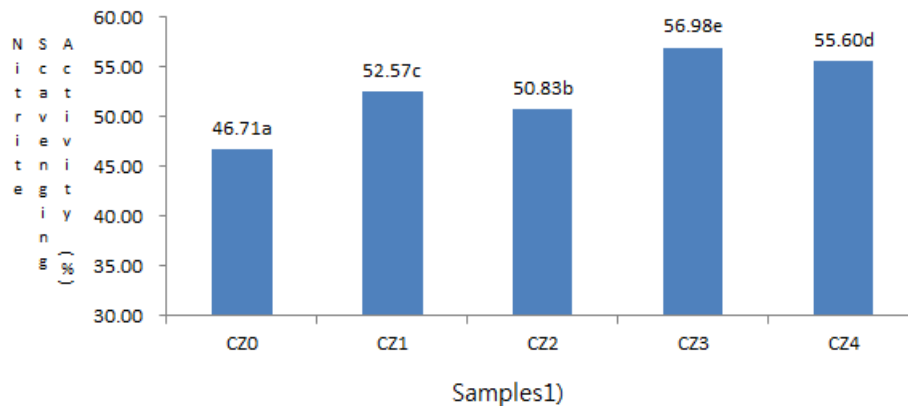


Fig. 3. Nitrites scavenging activity of yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* powders.

- 1) Abbreviations are referred to Table 1.
- 2) Bars with different superscripts (^{a~e}) indicate significant differences at $p < 0.05$.
- *** $p < 0.001$.

Table 5. Sensory evaluations of yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* powders

Sensory properties	Samples ¹⁾					F-value	
	CZ0	CZ1	CZ2	CZ3	CZ4		
Color	1.85±1.09 ^a	3.45±1.15 ^b	5.05±1.05 ^c	5.90±0.91 ^d	6.70±0.47 ^c	81.558 ^{***}	
Flavor	Off-flavor	1.95±1.36 ^a	3.00±1.45 ^b	4.45±1.32 ^c	5.05±1.32 ^{cd}	5.80±1.58 ^d	24.590 ^{***}
Taste	Sweet	4.20±1.88 ^b	3.95±1.50 ^b	3.30±1.66 ^{ab}	2.50±1.43 ^a	2.45±1.61 ^a	4.921 ^{**}
	Bitters	1.60±1.47 ^a	2.50±1.67 ^a	4.75±1.37 ^b	5.60±1.54 ^{bc}	6.05±1.76 ^c	31.120 ^{***}
Texture	Chewiness	2.70±1.17 ^a	3.15±0.93 ^{ab}	3.65±1.14 ^{bc}	4.10±1.37 ^c	4.35±1.60 ^c	5.723 ^{***}
	Hardness	2.65±1.35 ^a	3.05±1.28 ^a	3.50±0.95 ^{ab}	4.20±1.40 ^{bc}	4.65±1.60 ^c	7.558 ^{***}
Overall acceptability	Appearance	4.85±1.95 ^c	4.85±1.23 ^c	4.25±1.33 ^{bc}	3.60±1.39 ^{ab}	2.75±1.74 ^a	6.651 ^{***}
	Flavor	4.55±1.76 ^b	4.30±1.59 ^b	4.20±1.20 ^b	3.50±1.64 ^{ab}	3.05±1.93 ^a	2.878 [*]
	Texture	4.30±1.30 ^{ab}	4.65±1.18 ^b	4.10±1.52 ^{ab}	3.90±1.71 ^{ab}	3.30±1.81 ^a	2.175
	Taste	5.55±1.28 ^d	5.70±1.13 ^d	3.60±1.67 ^c	2.55±1.67 ^b	1.40±0.75 ^a	38.805 ^{***}
	Overall	5.50±1.43 ^c	5.70±1.13 ^c	4.20±1.70 ^b	2.80±1.61 ^a	2.05±1.39 ^a	24.174 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a row (^{a~d}) indicate significant differences at $p<0.05$.

³⁾ Rating scale: 1 (bad) or 7 (excellent).

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

선호도를 보였다($p<0.001$). 구절초 분말 첨가 양갱 맛은 구절초 분말을 첨가할수록 단맛은 감소하였고 쓴맛은 증가하는 경향을 보였다. 조직감의 기호도는 구절초 분말 첨가 2% 첨가군이 씹힘성, 단단한 정도가 가장 높은 기호도를 보여 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$). 맛의 기호도 순으로는 대조군, 구절초 분말 첨가 0.5% 순으로 높게 나타났으며, 구절초 분말 2% 첨가군이 가장 낮은 기호도를 나타내었다($p<0.001$). 전반적인 기호도에서 대조군은 5.50으로 나타났으며, 구절초 분말 0.5% 첨가군이 5.70으로 가장 높은 기호도를 보여 대조군과 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$). 관능검사 결과, 구절초 분말 첨가 0.5% 첨가군이 대조군과 유의적인 차이가 없었으나, 1.5% 이상 첨가군에서는 유의적으로 기호도가 감소하여, 구절초 양갱 제조시 구절초 분말 첨가는 1% 이내로 첨가하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 항산화, 항암 등 다양한 생리 활성물질을 함유하고 있는 구절초 분말가루 0.5~2%를 첨가한 양갱을 제조하여 양갱의 이화학적 특성 및 관능적 품질 특성에 미치는 영향을 측정된 결과를 요약하면 다음과 같다. 구절초

분말 양갱을 제조하여 구절초 분말첨가 양갱과 대조군의 양갱은 pH 간의 유의한 차이가 있으며, 구절초 분말첨가량이 증가할수록 pH가 감소하였다. 구절초 분말가루 차체의 pH로 인한 반죽의 영향이라 사료된다. 구절초 분말첨가량이 증가할수록 수분함량이 낮아졌으며, 대조군의 수분함량은 44.60%, 구절초 분말첨가군은 40.73~46.77% 범위로 나타났으며, 구절초 분말 1% 첨가군이 가장 높은 수분함량을 보였다.

구절초 분말첨가 양갱의 색도는 명도 L값은 대조군이 48.22였으며, 구절초 분말 첨가군이 35.37~40.14로 나타나 구절초 분말첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 적색도 a값은 대조군이 구절초 분말첨가군보다 낮은 값을 보였으며, 구절초 분말첨가량이 증가할수록 적색도는 증가하였다. 황색도 b값은 대조군이 5.62으로 가장 낮았고, 구절초 분말 1.5% 첨가군이 17.70으로 가장 높았다. 구절초 분말가루를 첨가할수록 양갱의 색도는 명도 L값은 낮아지고, 적색도 a값은 증가하는 경향을 보여 구절초의 polyphenol 화합물 반응의 결과로 사료된다.

구절초 분말첨가 양갱의 경도를 알아본 결과, 대조군의 경도는 5,521.67로 나타났고, 구절초 분말첨가군은 4,538.67~5,981.67으로 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었다. 구절초 분말 0.5%, 1.5%와 2% 첨가군은 대조군보다 낮은

경도 값을 보였다. 이는 구절초 분말을 첨가할수록 수분함량이 낮아 수분함량의 차이로 경도가 낮아진 것으로 사료된다.

구절초 분말첨가 양갱의 DPPH 라디칼 소거능에 대한 결과는 대조군의 DPPH 라디칼 소거능은 7.50%였으며, 구절초 분말첨가군의 DPPH 라디칼 소거능은 28.83~62.40%로 대조군보다 높게 나타났다. 구절초 분말첨가량이 많을수록 DPPH 라디칼 소거능이 증가하여 2% 첨가군이 가장 높았다. 또한 구절초 분말첨가 양갱의 아질산소거능 측정에 대한 결과는 대조군보다 구절초 분말 첨가군에서 구절초 분말 첨가량이 많을수록 아질산소거능이 증가하여 2% 첨가군이 가장 높았다. 이상의 결과로 구절초 분말의 첨가량이 증가하면 항산화성의 증가에 관여함을 알 수 있었다.

구절초 분말첨가 양갱의 관능검사 결과를 보면 외관의 기호도는 대조군과 구절초 분말 0.5% 첨가군은 유의적인 차이가 없었으나, 1.5%와 2% 첨가군은 대조군보다 낮은 기호도를 보였다. 향의 기호도는 구절초 분말 2% 첨가군이 3.5로 가장 낮았고, 대조군이 4.55로 기호도가 가장 높았다. 조직감의 기호도는 구절초 분말 0.5% 첨가군이 4.65로 가장 높은 기호도를 보여 시료간의 유의적인 차이가 있었다. 맛의 기호도는 구절초 분말 0.5% 첨가군, 대조군, 1% 첨가군 순으로 높게 나타났으며, 구절초 분말 2% 첨가군이 가장 낮은 기호도를 나타내었다. 전반적인 기호도에서 대조군은 5.50으로 나타났으며, 구절초 분말 0.5% 첨가군이 5.70로 가장 높은 기호도를 보여 대조군과 유의적인 차이를 보였다. 이상의 결과, 구절초 분말을 첨가한 양갱은 함량이 높을수록 항산화 활성이 우수하며 관능적 품질특성과 구절초의 항산화성을 고려할 때 양갱 제조 시 구절초분말 적정 첨가량은 0.5%가 적합한 것으로 사료된다.

한글 초록

구절초 분말을 첨가한 양갱을 제조하여 특성을 조사하였다. 구절초 분말첨가 양갱의 pH는 구절초 분말첨가량이 증가할수록 pH가 감소하였다. 산도는 구절초 분말 첨가량이 많을수록 증가하였다. 구절초 분말을 첨가할수록 양갱의 색도인 명도 L값은 낮아지고, 적색도 a값은 증가하는 경향을 보였다. Texture 측정에서 경도, 탄력성, 부서짐성은 대조군보다 구절초분말 첨가군이 더 낮았으며, 응집성, 씹힘성은 대조군보다 구절초 분말 첨가군이 더 높았다. 구절초 분말첨가 양갱의 DPPH 라디칼 소거능에 대한 결과는 구절초 분말첨가량이 많을수록 항산화성이 증가하여 2% 첨가군에

서 62.40%로 가장 높았다. 구절초 분말 0.5~1%를 함유한 첨가군에서 색, 냄새, 맛, 질감 및 전반적인 선호도에 대한 관능 평가 점수는 대조군과 비교하여 유의한 차이를 보이지 않았다. 위의 결과를 토대로 본 연구에서는 1% 이내의 구절초 분말 첨가 양갱이 가장 좋은 대체를 알 수 있었다.

(주제어: 양갱, 구절초, 항산화활성, 소비자기호도, 품질 특성)

감사의 글

이 논문은 2017학년도 호원대학교 학술 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

REFERENCES

- An, I. J., Kwon, J. K., Lee, J. S., Park, H. S., Kim, D. C., Choi, B. J., Lee, K. M., Park, Y. J., & Jung, J. Y. (2012). Induction of apoptosis in human cancer cells with composite extracts. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 41(5), 584-590.
- Cho, S. J. (2012). *Patent medicinal plants*. Seoul, Korea: Academy book.
- Choi, E. J., Kim, S. I., & Kim, S. H. (2010). Quality characteristics of yanggaeng by the addition of green tea powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 20(3), 415-422.
- Choi, I. K., & Lee, J. H. (2013). Quality characteristics of yanggaeng incorporated with mugwort powder. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 42(2), 313-317.
- Chung, H. J., & Jeon, I. S. (2011). Antioxidative activities of methanol extracts from different parts of *Chrysanthemum zawadskii*. *Korean Journal of Food Preservation*, 18(5), 739-745.
- Chung, S. Y., Kim, N. K., & Yoon, S. (1999). Nitrite scavenging effect of methanol fraction obtained from green yellow vegetable juices. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 28(2), 342-347.
- Han, J. M., & Chung, H. J. (2013). Quality characteristics of Yanggaeng added with blueberry powder. *The Korean Society of Food Preservation*, 20(2), 65-271.
- Jang, D. S., Park, K. H., Lee, J. R., Ha, T. J., Park, Y. B., Nam, S. H., & Yang, M. S. (1999). Antimicrobial activities of sesquiterpene lactones isolated from *Hemisteptia lyrata*, *Chry-*

- santhemum zawadskii* and *Chrysanthemum boreale*. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 42(2), 176-179.
- Jang, D. S., Park, K. H., Choi, S. U., Nam, S. H., & Yang, M. S. (1997). Antibacterial substances of the flower of *Chrysanthemum zawadskii* Herbich var. *latilobum* Kitamura. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 40(1), 85-88.
- Kim, D. S., Choi, S. H., & Kim, H. R. (2014). Quality characteristics of *Yanggaeng* added with *Curcuma longa* L. powder. *The Korean Journal of Culinary Research*, 20(2), 27-37.
- Kim, B. E. (2007). *Physicochemical property and antimicrobial activity of Chrysanthemum zawadskii*. (Master's thesis). Suncheon National University.
- Kim, J. H., & Ahn, D. K. (1989). A study on the effect of *Chrysanthemum sibiricum* Fischer. *Kor J Herbology*, 4(1), 15-21.
- Kim, K. H., Kim, Y. S., Koh, J. H., Hong, M. S., & Yook, H. S. (2014). Quality characteristics of *yanggaeng* added with tomato powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 43(7), 1042-1047.
- Kim, M. H., & Chae, H. S. (2011). A study of the quality characteristics of *yanggaeng* supplemented with *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook). *J East Asian Soc Dietary Life*, 21(2), 228-234.
- Kim, Y. Y., Lee, S. Y., & Yim, D. S. (2001). Biological activities of linarin *Chrysanthemum zawadskii* var. *latilobum*. *YakhakHoeji*, 45(6), 604-610.
- Kwin, H. S., Ha, T. J., Hwang, S. W., Jin, Y. M., Nam, S. H., Park, K. H., & Yang, M. S. (2006). Cytotoxic flavonoids from the whole plants of *Chrysanthemum zawadskii* Herbich var. *latilobum* Kitamura. *J Life Sci*, 16(5), 746-749.
- Kwon, S. Y., Chung, C. HO., & Park, K. B. (2015). Quality characteristics of *Yanggaeng* containing various amounts of loquat fruits puree. *The Korean Journal of Culinary Research*, 21(2), 75-84.
- Lee, S. H. (2006). *Production and characterization of a potent antidandruff compound from phytochemicals*. (Master's thesis). Paichai University.
- Lee, S. H., & Lee, J. S. (2007). Production and characteristics of antidandruff compound from *Chrysanthemum zawadskii*. *Microbiology and Biotechnology Letters*, 35(3), 220-225.
- Lee, S. H., Hwang, I. G., Nho, J. W., Chang, Y. D., Lee, C. H., Woo, K. S., & Jeong, H. S. (2009). Quality characteristics and antioxidant activity of *Chrysanthemum indicum* L., *Chrysanthemum boreale* M. and *Chrysanthemum zawadskii* K. powdered teas. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 38(7), 824-831.
- Oh, K. C. (2015). Quality characteristics of dropwort powder added *Yanggaeng*. *The Korean Journal of Culinary Research*, 21(6), 291-302.
- Park, L. Y., Woo, D. I., Lee, S. W., Kang, H. M., & Lee, S. H. (2014). Quality characteristics of *Yanggaeng* added with different forms and concentrations of fresh paprika. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 43(5), 729-734.
- Tannenbaum, S. R., Sinskey, A. J., Weisman, M., & Bishop, W. (1974). Nitrite in human saliva. Its possible relationship to nitrosamine formation. *J Natl Cancer Inst*, 53(1), 79-84.
- Wu, T. Y., Khor, T. O., Saw, C. L., Loh, S. C., Chen, A. I., Lim, S. S., Park, J. H., Cai, L., & Kong, A. N. (2011). Anti-inflammatory/anti-oxidative stress activities and differential regulation of Nrf2-mediated genes by non-polar fractions of tea *Chrysanthemum zawadskii* and licorice *Glycyrrhiza uralensis*. *The AAPS Journal*, 13(1), 1-13.

2017년 02월 08일 접수
 2017년 02월 18일 1차 논문수정
 2017년 02월 18일 논문 게재확정