

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.5.841

JCCT 2024-9-100

와송 분말 첨가 양갱의 항산화 활성 및 품질특성

Antioxidant activities and Quality characteristics of *Yanggaeng* Added with *Orostachys japonicus* Powder

황수정*, 오왕규**

Su Jung Hwang*, Wang Kyu Oh**

요약 본 연구는 와송 분말을 첨가한 양갱을 제조하여 항산화 효과와 관능적 특성을 연구한 결과는 다음과 같다. 항산화 효과 연구에서 총 폴리페놀과 DPPH 라디칼 소거능, 총 플라보노이드 함량은 와송 분말 첨가량 증가에 따라 항산화 효과가 높게 나타났다. 품질특성 연구 결과에서 수분함량은 와송 분말 첨가량이 추가될수록 증가하였고, pH는 감소하였다. 색도 결과에서 L값과 a값, b값 모두 와송 분말 첨가량 증가에 따라 감소하였다. 조직감 측정 결과 견고성과 씹힘성은 와송 분말 첨가에 따라 높아졌고, 응집성은 감소, 탄력성은 대조군과 첨가군 모두 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$). 관능검사는 색과 맛, 전반적인 기호도는 4% 첨가군이 가장 높게 평가되었고, 향(flavor)은 2%, 부드러운 정도(softness)는 대조군이 가장 높게 평가되어 와송 분말을 첨가하여 양갱을 제조 할 경우 4% 정도 첨가량을 결정하는 것이 합리적이라는 결론을 얻었다.

주요어 : 와송, 양갱, 총 폴리페놀, DPPH, 총 플라보노이드, 관능검사

Abstract This study was conducted to investigate the antioxidant effect and sensory characteristics of yanggaeng made with *Orostachys japonicus* powder results are as follows. Antioxidant effect study, the total polyphenol, DPPH radical scavenging activity, and total flavonoid content showed higher antioxidant effects as the amount of *Orostachys japonicus* powder added increased. Results of the quality characteristic study, the moisture content increased as the amount of *Orostachys japonicus* powder added increased, and the pH decreased. In the Hunter's color value results, the L, a, and b values all decreased as the amount of *Orostachys japonicus* powder added increased. As a result of texture measurement, hardness and chewiness increased with the addition of *Orostachys japonicus* powder, Cohesiveness decreased, and Springiness showed no significant difference between the control and added groups ($p < 0.05$). The sensory evaluation showed that the color, taste, and overall acceptability were highest in the 4% addition group, the flavor was highest in the 2% addition group, and the softness was highest in the control group. Therefore, it was concluded that it is reasonable to decide on an addition amount of around 4% when manufacturing yanggaeng by adding *Orostachys japonicus* powder.

Key words : *Orostachys japonicus*, Yanggaeng, Total phenol, DPPH, Total Flavonoid, Sensory evaluation

*정희원, 대구한의대학교 호텔외식조리베이커리학과 부교수 (제1저자)

**정희원, 서경대학교 호텔외식조리학과 조교수 (교신저자)
접수일: 2024년 6월 25일, 수정완료일: 2024년 8월 2일
게재확정일: 2024년 9월 1일

Received: June 25, 2024 / Revised: August 2, 2024
Accepted: September 1, 2024

**Corresponding Author: ogam@seojeong.ac.kr
Dept. of Hotel Culinary Arts, Seojeong Univ, Korea

I. 서론

현대의 식생활은 수명 연장과 고령화 사회로 변화됨에 따라 건강에 대한 관심이 크게 증가하였고, 음식 섭취 시 양보다 질을 추구하여 건강에 좋은 음식 관련 정보를 다양한 매체를 통해 많이 찾고 있는 추세이다[1]. 이로 인해 현대인들은 건강에 관심이 높은 만큼 건강 기능성 식품에 대해 지식을 습득하고, 성인병 예방 식품에 대한 중요성에 대한 인지도 또한 높다[2]. 와송(*Orostachys japonicus* A. Berger, 瓦松)은 다육식물의 일종으로, 주로 한국, 중국, 일본 등 동아시아 지역에서 널리 분포되어 있다[3]. 와송은 건조한 환경에서도 잘 자랄 수 있는 식물로, 암송 또는 모양이 소나무 잎을 닮아 바위솔, 꽃을 닮아서 와화 또는 와련화 등이라 불리며[4,5], 오래된 기와나 깊은 산 바위에서 자라는 돌나물과(Crassulaceae)의 다년생 초본식물이다[6]. 와송은 다육질의 잎을 가진 다년생 식물로 여름부터 가을까지 채취하며[6], 일반적으로 육질은 10~30cm 정도 곧게 자라고, 꽃이 피고 열매를 맺으면 고사 한다[7]. 민간에서는 와송의 뿌리를 제거한 진초를 말려서 오래 전부터 약용으로 사용되어 왔으며, 약리적인 효능으로는 혈관수축 작용, 혈압 강하, 해열 및 이뇨 작용 등이 있는 것으로 알려져 있다[6]. 또한 항염증 효과, 산화방지 효과 및 항당뇨 등의 생리 활성에 대한 연구도 보고되어 있다[8]. 그러나 이러한 다양한 약용 효과가 있는 와송을 활용한 외식 메뉴개발 등에 적용하는 연구는 미비한 실정인데, 외송 식혜[9], 골드 키위, 와송 혼합 주스[10]와 와송 콤파치[11], 와송 젤리[6] 등 와송을 활용한 기능성 식품 관련 연구는 거의 전무한 상황이다.

양갱은 우리나라의 전통음식으로 소비되고 있는 한과의 일종으로[12], 응고제인 한천에 당류인 올리고당 또는 설탕과 팔랑금을 혼합하여 만든 것으로 질감이 부드럽고 단맛이 있어 모든 연령층에서 인기가 있고, 저장성도 좋아 여행과 외출 등과 간식으로도 수요가 꾸준히 유지되고 있다[13]. 양갱의 주요 원료인 한천은 식이 섬유가 풍부한 우뚝가사리를 이용하여 만든 것으로 포만감이 있고 칼로리가 낮기 때문에 다이어트와 정장작용으로 변비에도 효과적이다[14]. 양갱의 주요 재료인 팔은 saponin, isoflavone 등을 다량 함유하고 있으며, 단맛을 내는 당류로 첨가되는 oligosaccharide는 배변을 돕는다 [15]. 최근 건강과 후식에 대한 사회적 관심이

높아지면서 양갱의 맛과 기능적 성분을 갖는 식료(食療)를 첨가하여 제조하는 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 미나리 양갱[16]을 비롯한 구절초 양갱 [14]과 백삼, 흑삼, 홍삼[17], 파프리카[18], 비파[19], 토마토[20], 상황버섯[21], 여주[22], 쑥[23], 울금[24], 진피[25], 질경이[26], 감초[27], 홍화씨[28], 치아 시드[29] 등으로 다양한 기능성 부재료를 첨가하여 제조한 양갱에 대한 연구들이 진행되고 있다. 예로부터 우리나라의 전통식품에 양갱과 같이 약리적 효능을 더하는 것은 약식동원이 발달된 우리나라의 특성이자[30]. 현재 디저트 카페에서는 아이스크림, 빙수, 케이크, 마카롱, 푸딩 등의 다양한 메뉴로 구성되어 있다. 더욱이 디저트 카페를 방문하는 주 고객은 여성으로, 최근 들어 천연 식재료나 천연 발효종을 사용한 건강 기능성을 갖춘 디저트 메뉴상품을 선호하는 추세이다[31]. 이러한 동향은 기존의 맛에 비중을 둔 메뉴보다 양질의 식재료를 활용한 건강 기능적인 메뉴를 개발하여 디저트에서도 웰빙 메뉴, 계절 메뉴 등 특색을 갖춘 다양한 메뉴기획이 요구되며[32], 소비자의 요구에 따른 건강을 모티브로 한 차별화되고, 고급화된 메뉴기획을 모색하기 위해 기능성을 갖춘 건강 디저트 메뉴상품 개발이 진행되어야 할 것이다[33]. 이에 본 연구에서는 풍부한 생리활성 물질과 다양한 영양성분을 가지고 있는 와송 분말을 첨가하여 양갱을 제조하고, 항산화 활성 및 품질특성에 대해 연구하였다. 이를 통해 와송 양갱 제품의 상품성 증대와 함께 기능성을 갖춘 제품 개발 가능성을 살펴봄으로써 향후 와송을 활용한 차별화된 디저트 메뉴 상품 개발 뿐만 아니라 다양한 조리방법을 적용해 기능성 건강 외식 메뉴상품 개발과 건강 음료 개발 등 다양한 건강 식품개발에 활용하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 와송 분말은 와송 명가 (Wasong, Kimcheon, Korea, 2023)에서 국산 100%를 구입하여 사용하였고, 대두 식품 저장 백앙금(Daedoofood, Jeonbuk, Korea), 한천 분말(CheilJedang, Seoul, Korea)과 물(Samdasoo, Nongshim, Seoul, Korea), 올리고당(Oligodang, Ottogi, Anyang, Korea), 소금(CheilJedang, Seoul, Korea) 등을 대구시 대형마트에서 구매하여 사용하였다.

2. 외송 분말 첨가 양갱 제조

외송 분말을 첨가해서 제조한 양갱은 Table 1과 같은 배합비율로 제조하였으며, 양갱 제조에 활용된 한천은 분말 10g에 물 400mL를 혼합하여 실온에서 15분간 불려 둔 다음 중불에서 10분간 열을 가하여 한천을 녹인 후, 올리고당 50g과 소금 0.5g을 넣고, 5분간 더 끓여 주었다. 백암금을 넣고 걸쭉해지도록 저어가면서 5분간 열을 가하면서 백암금의 비율에 따라 외송 분말을 대조군(0%)과 첨가군(2, 4, 6, 8%)으로 넣고, 3분간 더 가열하여 제조하였다. 실온에서 3분간 방치시켜 양갱 성형 틀에 넣고, 실온에서 3시간 방냉하여 실험 시료로 사용하였다.

표 1. 외송 분말을 첨가한 양갱의 제조 배합비실험 파라미터
 Table 1. Formulas for Yanggaeng with difference ratios of *Orostachys japonicus* powder

Contents	Samples(%)				
	CON	OJY2	OJY4	OJY6	OJY8
White bean paste	500	490	480	470	460
<i>Orostachys japonicus</i> powder	0	10	20	30	40
Oligosaccharide	50	50	50	50	50
Agar powder	10	10	10	10	10
Water	400	400	400	400	400
Salt	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

3. 실험 방법

1) 총 폴리페놀 함량 측정

외송 양갱 5g에 60mL의 에탄올을 가하여 20°C 조건에서 100rpm으로 Shaking Incubator (SI-600R, Jeiotech, Daejeon, Korea)로 24시간 추출한 것을 여과하여 시료로 사용하였다. 시료액 150 μ L에 2,400 μ L의 증류수와 2N Folin-Ciocalteu reagent 150 μ L를 넣은 다음 3분간 방치하였다. 1 N sodium carbonate(Na₂CO₃)를 300 μ L 가하고 2시간 반응시킨 것을 725nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질은 galic acid(GAE)로 하였으며, 검량선 작성 후 총 폴리페놀 함량 측정은 시료 100 g에 따른 mg gallic acid(mg GAE/100g)로 나타내도록 하였다. 실험의 평균값과 표준편차는 5회 반복하여 나타내었다.

2) DPPH 라디칼 소거능 측정

[34]의 방법을 참고하여 측정하였다. 0.5mL의 시료에 DPPH(2,2-diphenyl-2-picrylhy drazyl)용액 0.5mL 넣어 혼합한 다음, 30분간 반응시켜 흡광도를 517nm에서 측정하였고, 대조구는 시료 대신하여 용매를 가하여 동일한 방법으로 측정하였다. 또한 시료 자체 색의 흡광도 값을 보정하기 위해 0.2mM DPPH를 사용하지 않고 메탄올로 대체하여 흡광도를 측정하였다.

3) 총 플라보노이드 함량 측정

250 μ L의 시료에 1 mL의 증류수와 5% Na₂NO₂ 75 μ L를 넣은 다음, 5분 동안 반응시킨 후 10% AlCl₃ · 6H₂O 150 μ L를 넣고 6분 동안 방치시켜, 500 μ L의 1N NaOH를 가한 반응액의 흡광도를 510nm에서 측정하였다. 표준물질은 0.02~0.1%로 희석한 CE(Catechin Ehydrate)로 검량선 작성 후 측정하였다.

4) 수분함량 측정

5 g의 양갱을 수분 측정기(Moisture analyzer, MB-45, OHAUS, Switzerland)를 사용하여 5회 반복 측정한 것에 대해 평균값을 나타내었다.

5) pH 측정

양갱 2 g을 증류수 18 mL에 혼합하여 Homogenizer (400Mark II, SEWARD, USA)로 10초간 균질화하여 고형물을 침전시켜 상등액을 취하여 pH meter(HM-7J, TOADKK Co., Tokyo, Japan)로 측정하였으며, 측정은 5회 측정하여 평균과 표준편차를 구하였다.

6) 당도 측정

10 g 시료에 90 mL의 증류수를 가하여 Homogenizer (400 Mark II, SEWARD, USA)를 이용하여 균질화 후 1시간 침지 시킨 것을 당도계(PAL-3, ATAGO Co., Tokyo, Japan)로 5회씩 반복 측정하였다.

7) 색도 측정

Chromameter (CR-200 Minolta, Tokyo, Japan)로 L값(lightness), a값(redness), b값(yellowness)을 측정하였다. Standard plate의 L값은 90.4, -a값 0.31, b값 3.12였으며, 5회 반복 측정한 다음 평균값과 표준편차를 구하였다.

8) 조직감 측정

Rheometer(CR-100, Sun Scientific Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여, 2번 중심부를 연속 압착하여 측정하였다. 시료의 크기는 가로 3cm×세로 3cm×두께 2cm로 하였고, 분석 항목은 3회 반복 측정하여 경도(hardness)와 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 등의 평균값을 구하였다. 측정 시 사용된 조건은 Test speed 0.1 mm/sec, Deformation 30%, Time 3.00sec, Probe 35 mm, Force 100 g으로 측정하였다.

9) 관능평가

와송 양갱의 관능검사는 대학생 3~4학년 남자(20명), 여자(20명), 총 40명을 관능평가원으로 선정하였다. 평가 방법은 각 시료별로 난수표로 시료 번호를 부여한 다음에 시료인 양갱을 동일하게 2×2×2cm의 크기로 하여 1회용 흰색 플라스틱 재질 접시에 담아 제공하였다. 시료 1개를 측정하고 난 다음에 제공된 물로 입안을 헹구게 한 후에 다시 제공되는 시료를 평가하도록 하였다. 평가 항목으로 맛(taste), 색(color), 향(flavor), 부드러운 정도(softness), 전반적인 기호도(overall acceptability) 등의 항목을 시료별로 평가하였다. 와송 양갱에 대한 기호도 평가는 9점 척도법(매우 좋다 9점, 매우 싫다 1점)으로 하였다.

4. 통계처리

모든 실험의 결과는 SAS 프로그램(Ver. 9.4, Cary NC, USA)을 활용하였으며, 반복된 값에 대한 평균과 표준편차를 분산분석(ANOVA)과 Duncan's multiple range test를 실시하였으며, 통계적 유의성을 검증하였다. 유의성은 5% 범위($p < 0.05$) 내로 검증하였다.

III. 연구 결과

1. 항산화 활성

와송 분말을 첨가하여 제조한 양갱의 항산화 활성 효과 측정하기 위해 총 폴리페놀과 DPPH 라디칼 소거능, 총 플라보노이드를 측정한 결과는 Table 2와 같다.

1) 총 폴리페놀 함량

총 폴리페놀 함량 측정 결과는 와송 무 첨가군인 대

조군은 14.69mg GAE/100g로 가장 낮게 나타났으며, 첨가군에서 대조군에 비해 높은 함량을 나타내었는데 2% 첨가군에서는 36.21 mg GAE/100g로 높아졌고, 4%는 53.47 mg GAE/100g, 6%의 경우 65.39 mg GAE/100g로 높아지는 경향을 보였으며, 와송 분말이 첨가량이 증가됨에 따라 총 폴리페놀 함량도 증가하여 8% 첨가군에서는 84.22 mg GAE/100g로 매우 높은 총 폴리페놀 함량을 나타내었다. 이러한 결과는 와송 분획 추출물 연구[35]에서 와송의 polyphenol 함량은 ethylacetate가 가장 높았고, 그 다음은 n-butylalcohol >n-hexane>meth-ylenechloride 순으로 나타났다고 보고하였다. 이와 같이 와송에는 다양한 폴리페놀을 함유하고 있으며, 또한 와송과의 폴리페놀 함량 차이를 알아본 결과 10대 슈퍼푸드에 선정되어 건강 기능성 식품으로 널리 이용되고 있으며 안토시아닌과 폴리페놀 함량이 매우 높은 아로니아 연구[36]에서 아로니아의 폴리페놀 함량은 757.6 mg/g였다고 보고 하였다. 따라서 와송의 폴리페놀 함량은 상대적으로 높다는 것을 확인 할 수 있었다.

2) DPPH 라디칼 소거능

DPPH 라디칼 소거능 측정 결과에서는 대조군의 경우 와송 분말 무첨가로 5.96%로 나타났으나 와송 첨가군인 2%부터는 24.12%로 대조군에 비해 크게 증가하였고, 4%의 경우 40.82%로 증가하다가 6%에서는 65.84%로 계속 높아져 8% 첨가군에서는 72.51%로 가장 높은 DPPH 라디칼 소거능을 나타내었다. 이러한 결과는 와송의 항산화 연구에서 phenol성 물질의 농도가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다고 하였다[4]. 또한 와송과 석류씨 항산화 효과 결과와 비교해 본 결과 석류씨의 항산화 효과에 비해 와송의 항산화 효과가 매우 우수하다는 것을 알았다고 발표하였다[37].

3) 총 플라보노이드 함량

와송 양갱의 총 플라보노이드 측정 결과 대조군에서 5.96 mg CE/g로 가장 낮았으며, 와송 분말 2% 첨가군에서는 24.12로 대조군에 비해 크게 높게 측정되었으며, 이러한 경향은 4% 첨가군 40.82 mg CE/g와 6% 첨가군 65.84 mg CE/g로 모두 증가하는 경향을 보였으며, 와송 분말이 많아짐에 따라 총 플라보노이드 함량은 높아져 8% 첨가군의 경우 72.51 mg CE/g로 가장 높은 함량을 나타내었다. 식물체의 2차 대사산물로서 식물체

에 함유된 총 플라보노이드와 같은 화합물들은 항산화 작용, 항암, 정장작용 등의 다양한 생리활성 기능으로 신체의 건강 증진 효과를 발휘한다[38]. 국내의 자생식물과 생약 자원 flavonoid 함량은 울금 14.31 mg CE/g, 범부채 12.02 mg CE/g, 뽕나무 6.19 mg CE/g, 민들레 13.69 mg CE/g으로 와송의 함량이 더 높은 것을 확인하였다고 보고하여 본 연구에서 와송 분말 첨가량 증가에 따라 총 플라보노이드가 높아진 이유에 대해 알 수 있었다.

표 2. 와송 분말을 첨가한 양갱의 항산화 활성
 Table 2. Antioxidant activity of Yanggaeng added with *Orostachys japonicus* powder

Samples	CON	OJY2	OJY4	OJY6	OJY8
Total polyphenol (mg GAE/100g)	14.69±0.21 ^{1)e2)}	36.21±1.14 ^d	53.47±0.69 ^c	65.39±0.18 ^b	84.22±0.36 ^a
DPPH radical scavenging activity(%)	5.96±0.11 ^c	24.1±0.36 ^d	40.8±0.12 ^c	65.84±1.04 ^b	72.51±0.27 ^a
Total flavonoid (mg CE/g)	5.96±0.11 ^c	24.12±0.36 ^d	40.82±0.12 ^c	65.84±1.04 ^b	72.51±0.27 ^a

¹⁾The All values mean±S.D.

²⁾The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$

4) 수분함량과 pH

수분함량과 pH 측정 결과는 Table 3에 나타난 바와 같으며, 수분함량은 대조군이 48.36%로 가장 낮았고, 와송 분말 2% 첨가군의 경우 51.94%로 대조군에 비해 증가하였으며, 와송 분말 첨가량이 증가될수록 수분함량은 증가하여 8% 첨가군에서는 53.58%로 가장 높은 수분함량을 나타내었다. 아사이베리 분말 양갱 연구[40]에서 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 또한 블루베리 [41], 울금[24], 파프리카[42], 연구에서는 분말의 첨가량이 추가됨에 따라 수분함량은 증가하였다고 보고되어 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. pH는 대조군이 6.28로 높은 pH 값을 보였으며, 와송 분말이 추가됨에 따라 pH 값은 감소하는 경향을 보여 가장 많은 분말이 첨가된 8% 첨가군에서는 5.42로 낮은 pH를 나타내었다. 이러한 결과는 와송 잎, 뿌리 및 줄기 추출물의 pH 측정 연구[34]에서 와송 추출물의 pH는 주로 산성 영역이었다고 보고하였고, 또한 수박무 분말 양갱 연구[43]

에서 수박무 분말 첨가량이 많아짐에 따라 pH 값이 유의적으로 감소하였다고 보고되어 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었다.

표 3. 와송 분말을 첨가한 양갱의 수분함량과 pH
 Table 3. Moisture contents and pH of Yanggaeng added with *Orostachys japonicus* powder

Samples	Moisture Contents(%)	pH
CON	48.36±0.17 ^{1)e2)}	6.28±0.35 ^{1)a2)}
OJY2	51.94±0.25 ^c	5.81±0.48 ^b
OJY4	52.67±0.16 ^{ab}	5.76±0.31 ^{bc}
OJY6	52.91±0.12 ^{ab}	5.54±0.06 ^c
OJY8	53.58±0.08 ^a	5.42±0.10 ^{cd}

¹⁾The All values mean±S.D.

²⁾The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$

5) 색도

색도에 대한 결과는 Table 4와 같으며, 명도를 나타내는 L값은 대조군이 45.67로 가장 높았고, 2% 첨가군부터 42.49로 낮아져 4% 첨가군은 38.74로 더 낮아졌다. 이러한 감소 경향은 와송 분말을 가장 많이 첨가한 8% 첨가군에서 가장 낮은 32.08의 결과를 보였다. 이러한 결과는 질경이 분말 첨가 양갱 연구[26]와 구절초[14]에서 첨가량이 증가할수록 감소되는 경향을 보였다고 보고되어, 본 연구와 유사하였다. 적색도를 나타내는 a값은 -0.26으로 대조군이 가장 높게 나타났으며, 와송 분

표 4. 와송 분말을 첨가한 양갱의 색도

Table 4. Hunter's color value of Yanggaeng added with different levels of *Orostachys japonicus* powder

Samples	Hunter color value		
	L	a	b
CON	45.67±0.22 ^{1)e2)}	-0.26±0.11 ^a	2.96±0.18 ^d
OJY2	42.49±0.37 ^b	-0.66±0.19 ^b	8.14±0.03 ^a
OJY4	38.74±0.32 ^c	-0.71±0.07 ^b	7.08±0.06 ^b
OJY6	36.17±0.16 ^c	-0.84±0.12 ^b	6.19±0.25 ^c
OJY8	32.08±0.14 ^d	-1.21±0.15 ^c	5.87±0.14 ^c

¹⁾The All values mean±S.D.

²⁾The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$

말 첨가량이 추가될수록 감소하는 경향을 보여 8% 첨가군에서는 -1.21로 가장 낮았다. 황색도를 나타내는 b 값은 대조군보다 와송 첨가군이 더 높게 나타났으며, 8% 첨가군에서는 5.87로 가장 낮은 b값을 나타내었다. 이러한 결과는 미나리 가루 양갱 연구[16]에서 a값은 미나리 첨가량이 많을수록 감소하였고, b값은 미나리 가루 첨가군이 더 높았다고 보고하였다.

6) 조직감

조직감에 대한 결과는 Table 5에 나타난 바와 같으며, 견고성(hardness) 결과는 대조군이 5.71 kg/cm²로 가장 낮았고, 2% 첨가군부터 6.44kg/cm²로 대조군보다 높았고, 분말 첨가량 추가에 따라 견고성은 높아져 8% 첨가군에서 9.27 kg/cm²로 가장 높은 견고성을 보였다. 견고성은 여주 분말 양갱[22]과 생강 가루 양갱[13]에서 부재료 분말 첨가량이 증가함에 따라 본 연구와 유사하였다. 응집성(Cohesiveness)은 견고성과 반대로 대조군에서 65.03%로 가장 높았고, 분말 첨가가 많아짐에 따라 낮아져 가장 낮은 응집성을 보인것은 8% 첨가군에서 52.34%의 결과를 보였다. 탄력성(Springiness)은 대조군과 첨가군 모두 유의적인 차이가 없는 것으로 나타내었다(p<0.05). 씹힘성(Chewiness)의 경우 대조군에서 241.6 kg으로 가장 낮게 측정되었고, 와송 분말 첨가군 간의 유의적인 차이를 보이면서 증가하여 8% 첨가군에서는 274.2로 가장 높은 씹힘성을 보였다.

표 5. 와송 분말을 첨가한 양갱의 조직감
Table 5. Rheometer of Yanggaeng added with different levels of *Orostachys japonicus* powder

Samples	Hunter color value				
	CON	OJY2	OJY4	OJY6	OJY8
Hardness (kg/cm ²)	5.71±1.09 ^{1)e2)}	6.44±1.26 ^d	7.15±1.41 ^c	8.30±1.17 ^b	9.27±0.64 ^a
Cohesiveness (%)	65.03±1.28 ^a	61.73±1.31 ^b	57.46±1.23 ^c	54.61±1.18 ^d	52.34±0.31 ^e
Springiness (mm)	371.2±0.26 ^{NS)}	369.6±0.39	368.7±1.15	367.6±0.84	366.3±1.02
Chewiness (kg)	241.6±3.06 ^a	246.3±1.11 ^a	251.5±0.58 ^b	262.8±1.26 ^c	274.2±1.69 ^d

¹⁾The All values mean±S.D.
²⁾The same superscripts in a row are not significantly different each other at p<0.05
^{NS)}Not signification.

7) 관능검사

와송 양갱의 관능검사 결과는 Table 6과 같고, 색(color)의 결과는 4% 첨가군이 7.42로 가장 높은 평가를 받았고, 그 다음으로는 6% 첨가군에서 7.48로 높았으나 큰 차이는 없었다, 향(flavor)은 2% 첨가군이 6.56으로 가장 높게 평가되었고, 4%(6.41)>6%(6.30)>8%(6.17)>대조군(6.04) 순으로 나타났다. 맛(taste)에서는 4% 첨가군이 가장 높은 6.68로 평가되었으며, 그 다음은 2%에서 6.52, 6%에서 6.46으로 나타났고, 8% 첨가군은 6.08로 가장 낮게 평가되었다. 부드러운 정도(softness)는 대조군이 7.18로 가장 높았으며, 2%와 4%에서 각각 7.02와 6.54로 높은 평가를 받았다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 와송 분말 첨가 4% 첨가 양갱에서 7.35로 가장 높게 평가된 것에 이어 2% 첨가군이 7.22로 높았으며, 6% 첨가군이 2% 다음으로 7.04로 높게 평가되었다. 따라서 와송을 첨가한 양갱을 제조 시에는 4% 정도 첨가량을 결정하는 것이 합리적이라는 결론을 얻었다.

표 6. 와송 분말을 첨가한 양갱의 관능검사
Table 6. Sensory evaluation of Yanggaeng added with different levels of *Orostachys japonicus* powder

Sensory evaluation	Samples(%)				
	CON	OJY2	OJY4	OJY6	OJY8
Color	7.14±1.39 ^{1)bc2)}	7.38±2.14 ^{ab}	7.42±1.04 ^a	7.48±0.46 ^a	7.30±0.21 ^{ab}
Flavor	6.04±0.13 ^c	6.56±0.52 ^a	6.41±1.05 ^{ab}	6.30±1.42 ^b	6.17±0.07 ^{bc}
Taste	6.21±0.27 ^d	6.52±0.35 ^b	6.68±0.78 ^a	6.46±0.36 ^{bc}	6.08±0.59 ^c
Softness	7.18±0.41 ^a	7.02±0.05 ^b	6.54±1.22 ^c	6.27±0.19 ^d	5.83±0.14 ^e
Overall acceptability	6.73±0.12 ^c	7.22±0.34 ^b	7.35±0.08 ^a	7.04±1.16 ^{bc}	6.49±0.64 ^d

¹⁾The All values mean±S.D.
²⁾The same superscripts in a row are not significantly different each other at p<0.05

IV. 결론

본 연구는 다양한 기능성 성분을 갖는 식품 소재인 와송 분말을 첨가하여 양갱을 제조하여 항산화 효과와 관능적인 특성을 연구하였다. 와송 분말을 첨가하여 양갱을 제조할 경우 4% 정도로 첨가량을 결정하는 것이 합리적이라는 결론을 얻었다. 또한 와송의 다양한 기능성 성분 연구와 와송 양갱의 품질특성 연구를 바탕으로

와송 활용 건강 기능성 디저트 메뉴로의 가능성을 확인할 수 있었고, 와송 자체가 갖는 관능적 특성을 기능성 식품 개발 분야에서 다각적으로 활용될 것으로 판단된다. 본 연구는 기존 양갱의 제조 방식에서 기능성인 성분이 함유된 와송 분말만을 첨가해서 항산화 활성과 품질특성에 대한 연구를 진행하였는데 본 연구의 결과를 토대로 하여 향후 양갱의 기능성 소재의 첨가뿐만이 아니라 양갱의 관능적인 특성과 품질특성을 보다 향상시킬 수 있는 부재료 개발을 통한 양갱의 고품질화를 목적으로 하는 연구가 지속적으로 진행되어야 함을 알 수 있었다. 또한 향후 빠르게 변화하는 유행물 증가와 고령화 사회로의 진입에 따른 현대사회의 건강을 모티브로 한 소비자의 요구에 맞춘 질병 치료 증진 식품 개발의 기초 자료로 활용될 것이다.

References

- [1] S.M. Lee, and D.U. Hwang, "Acknowledgement of Herbal Foods in Foodservice Industry", *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 6, No. 11, pp. 65-73, 2006. URL: <https://kiss-kstudy-com.libproxy.dhu.ac.kr/DetailOa/Ar?key=54330817>
- [2] N.G. Lee, "Quality Characteristics of Jeolpyeon by Different Ratios of Green Laver Powder", *The Journal of Convergence on Culture Technology(JCCT)*, Vol. 4, No. 4, pp. 295-300, November 2018. DOI: 10.17703/JCCT.2018.4.4.295
- [3] S.H. Kim, and H.S. Lee, "The Lipid Efflux Effects of *Dichloromethane* Extract from *Orostachys japonicus* in 3T3-L1 Adipocyte Cells". *Korean J Clin Lab Sci*, Vol. 51, No. 4, pp. 514-520, 2019. DOI: 10.15324/kjcls.2019.51.4.514
- [4] S.M. Lim, H.J. Park, and Y.J. Cho, "Antioxidative and biological activity of extracts from *Orostachys japonicus*", *Journal of Applied Biological Chemistry*, Vol. 60, No. 4, pp. 293-300, 2017. DOI: 10.3839/jabc.2017.046
- [5] J.M. Kim, M.H. Lee, and J.S. Lee, "Quality Characteristics of Sausage Prepared with *Orostachys japonicus* Powder", *J Korean Soc Food Sci Nutr*, Vol. 47, No. 10, pp. 1036-1043, 2018. DOI: 10.3746/jkfn.2018.47.10.1036
- [6] J.Y. Lee, and S.Y. JIN, "Quality and Antioxidant Properties of Jelly according to Addition of *Orostachys japonicus*", *Korean J. Food Nutr*, Vol. 34, No. 1, pp. 215-25, 2021. DOI: 10.9799/KSFAN.2021.34.1.015
- [7] S.Y. Choi, J.G. Kim, and N.J. Sung, "Studies on the Physicochemical Characteristics and NDMA Formation of *Orostachys japonicus* A. Berger", *Korean J. Food Nutr*, Vol. 21, No. 2, pp. 148-156, 2008. UCI: I410-ECN-0102-2009-590-008503463
- [8] S.B. Park, D.S. Lee, J.Y. Kang, J.M. Kim, S.K. Park, J.E. Kang, B.S. Kwon, S.H. Park, C.J. Lee, U. Lee, and H.J. Heo, "Protective effect on neuronal cells of *Orostachys japonicus* A. Berger extract against reactive oxygen species-induced neuronal cytotoxicity and active compounds", *Korea J. Food Sci. Technol*, Vol. 49, No. 5, pp. 524-531, 2017. DOI: <http://dx-doi-org.libproxy.dhu.ac.kr/10.9721/KJFST.2017.49.5.524>
- [9] S.J. Hwang, "Antioxidant Activities and Quality Characteristics of *Sikhye* added with *Orostachys japonicus* juice", *Food Service Industry Journal*, Vol. 20, No. 3, pp. 157-170, 2024. DOI: 10.22509/kfsa.2024.20.3.011
- [10] S.H. Lee, I.S. Lee, H.J. Lee, S.I. Ryu, J.E. Kim, Y.J. Kim, S.H. Park, K.T. Jang, and M.H. Lee, "The Antioxidant Activities and Quality Characteristics of *Actinidia chinensis* and *Orostachys japonicus* Mixed Juice", *Culinary Science & Hospitality Research*, Vol. 28, No. 3, pp. 46-52, 2022. DOI: 10.20878/cshr.2022.28.3.005
- [11] J.Y. Jeon, M.H. Kim, and Y.S. Han, "Quality Characteristics and Antioxidant Activities of Kombucha Added with *Orostachys japonicus* During Fermentation", *Food Eng. Prog*, Vol. 26, No. 4, pp. 247-256, 2022. UCI I410-ECN-0102-2023-500-000851995
- [12] J.M. Han, and H.J. Chung, "Quality characteristics of Yanggaeng added with blueberry powder", *The Korean Society of Food Preservation*, Vol. 20, No. 2, pp. 265-271, 2013. DOI: 10.11002/KJFP.2013.20.2.265
- [13] E.J. Han, and J.M. Kim, "Quality characteristics of Yanggaeng prepared with different amounts of ginger powder", *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, Vol. 21, No. 3, pp. 360-366, 2011. URL: <https://kiss-kstudy-com.libproxy.dhu.ac.kr/DetailOa/Ar?key=53615603>
- [14] J.A. Lee, "Quality Characteristics of Yanggaeng added with *Chrysanthemum zawadskii* Powder", *Culinary Science & Hospitality Research*, Vol. 23, No. 2, pp. 117-125, 2017. DOI: 10.20878/CSHR.2017.23.2.012012012
- [15] K.J. Koh, D.B. Shin, and Y.C. Lee, "Physicoche

- mical properties of aqueous extracts in small red bean, mung bean and black soybean”, *Korean journal of food science and technology*, Vol. 29, No. 5, pp. 854-859, 1997. URL: <https://kiss-kstudy-com.libproxy.dhu.ac.kr/DetailOa/Ar?key=53996952>
- [16]K.C. Oh, “Quality characteristics of dropwort powder added Yanggaeng”, *Culinary Science & Hospitality Research*, Vol. 21, No. 6, pp. 291-302, 2015. DOI: 10.20878/cshr.2015.21.6.024
- [17]A.J. Kim, S.H. Lee, and E. K. Jung, “Quality characteristics of Yanggaeng with white, red and black ginseng powder”, *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, Vol. 23, No. 1, pp. 78-84, 2013. URL: <https://kiss-kstudy-com.libproxy.dhu.ac.kr/DetailOa/Ar?key=53615758>
- [18]L.Y. Park, D.I. Woo, S.W. Lee, H.M. Kang, and S.H. Lee, “Quality characteristics of Yanggaeng added with different forms and concentrations of fresh paprika”, *J Korean Soc Food Sci Nutr*, Vol. 43, No. 5, pp. 729-734, 2014. DOI: <http://dx-doi-org.libproxy.dhu.ac.kr/10.3746/jkfn.2014.43.5.729>
- [19]S.Y. Kwon, C.H. Chung, and K.B. Park, “Quality characteristics of Yanggaeng containing various amounts of loquat fruits puree”, *The Korean Journal of Culinary Research*, Vol. 21, No. 2, pp. 75-84, 2015. DOI: 10.20878/CSHR.2015.21.2.007007
- [20]K.H. Kim, Y.S. Kim, J.H. Koh, M.S. Hong, and H. S. Yook, “Quality characteristics of yang gaeng added with tomato powder”, *J Korean Soc Food Sci Nutr*, Vol. 43, No. 7, pp. 1042-1047, 2014. DOI: 10.3746/jkfn.2014.43.7.1042
- [21]S.S. Hong, E.K. Jung, and A.J. Kim, “Quality characteristics of Yanggaeng supplemented with sanghwang mushroom (*Phellinus linteus*) mycelia”, *Journal of the Korean Dietetic Association*, Vol. 19, No. 3, pp. 253-264, 2013. DOI: 10.14373/JKDA.2013.19.3.253
- [22]S.H. Lee, E.J. Hong, and Y.J. Cho, “Quality characteristics of Yanggaeng with momordica charantia powder”, *The Korean Society of Food Preservation*, Vol. 22, No. 3, pp. 335-344, 2015. DOI: 10.11002/kjfp.2015.22.3.335
- [23]I.K. Choi, and J.H. Lee, “Quality characteristics of yanggaeng incorporated with mugwort powder”, *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, Vol. 42, No. 2, pp. 313-317, 2013. DOI: <http://dx-doi-org.libproxy.dhu.ac.kr/10.3746/jkfn.2013.42.2.313>
- [24]D.S. Kim, S.H. Choi, H.R. Kim, “Quality characteristics of Yanggaeng added with curcuma longa L. powder”, *The Korean Journal of Culinary Research*, Vol. 20, No. 2, pp. 27-37, 2014. DOI: 10.20878/CSHR.2014.20.2.003
- [25]J.Y. Choi, and J.H. Lee, “Physicochemical and antioxidant properties of Yanggaeng incorporated with orange peel powder”, *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, Vol. 44, No. 3, pp. 470-474, 2015. DOI: <http://dx-doi-org.libproxy.dhu.ac.kr/10.3746/jkfn.2015.44.3.470>
- [26]I.S. Cho, J.H. Moon, K.W. Hong, and I.S. Park, “Quality characteristics of Yanggaeng according to the addition of plantain (*Plantago asiatica* L.) powder”, *Culinary Science & Hospitality Research*, Vol. 22, No. 8, pp. 226-234, 2016. DOI: 10.20878/cshr.2016.22.8.020
- [27]J.E. Choi, and J.H. Lee, “Quality characteristics and antioxidant activities of Yanggaeng supplemented with licorice powder”, *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, Vol. 45, No. 7, pp. 1077-1081, 2016. DOI: <http://dx-doi-org.libproxy.dhu.ac.kr/10.3746/jkfn.2016.45.7.1077>
- [28]J.H. Kim, J.H. Park, S.D. Park, J.K. Kim, W.W. Kang, and K.D. Moon, “Effect of addition of various mesh sifted powders from safflower seed on quality characteristic of Yanggeng”, *The Korean Society of Food Preservation*, Vol. 9, No. 3, pp. 309-314, 2002. URL: <https://kiss-kstudy-com.libproxy.dhu.ac.kr/DetailOa/Ar?key=54017949>
- [29]H.B. O, K.Y. Song, Y.Y. Zhang, K.Y. Jung, and Y.S. Kim, “Effect of Chia(*Salvia hispanica* L.) Seeds on Quality Properties of Yanggang”, *Korean J. Food Nutr.* Vol. 30, No. 2, pp. 236-242, 2017. DOI: 10.9799/KSFAN.2017.30.2.236
- [30]M.Z. Cho, and E.K. Bae, “Variation of instrumental characteristics during storage of sesame Dasik”, *Korean Journal of Food and Nutrition*, Vol. 18, No. 1, pp. 1-3, 2005. UCI: I410-ECN-0102-2009-590-001785761
- [31]H.H. Lim, and D.H. Yang, “Effects of service quality characteristics of dessert cafes on consuming behaviors according to dietary life style”, *Culinary Science Hospitality Research*, Vol. 22, No. 7, pp. 148-157, 2016. DOI: 10.20878/cshr.2016.22.7.012
- [32]H.C. Kim, “A study on the effect of the physical environment and service quality on customer

- behavior intention in Korean dessert cafe”, *Tourism Research*, Vol. 44, No. 2, pp. 81–102, 2019. DOI: 10.32780/ktidoi.2019.44.2.81
- [33]S.J. Hwang, “Antioxidant Activities and Quality Characteristics of Yanggaeng added with Yam (*Dioscorea japonica* Thunb) Powder”, *Culinary Science & Hospitality Research*, Vol. 27 No. 4, pp. 178–188, 2021. DOI: 10.20878/cshr.2021.27.4.016
- [34]S.J. Lee, E.J. Song, S.Y. Lee, K.B.W.R. Kim, S.J. Kim, S.Y. Yoon, C.J. Lee, and D.H. Ahn, “Antioxidant activity of leaf, stem and root extracts from *Orostachys japonicus* and their heat and pH stabilities,” *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, Vol. 38, No. 11, pp. 1571–1579, 2009. DOI: <http://dx-doi-org.libproxy.dhu.ac.kr/10.3746/jkfn.2009.38.11.1571>
- [35]S.M. Kim, J.H. Park, H.O. Boo, S.G. Song, and H.Y. Park, “In vitro Comparison of Biological Activities of Solvent Fraction Extracts from *Orostachys japonicus*,” *Korean journal of plant resources*, Vol. 30, No. 2, pp. 133–143, 2017. DOI: 10.7732/kjpr.2017.30.2.133
- [36]E.S. Hwang, and D.T. Nhuan, “Antioxidant contents and antioxidant activities of hot-water extracts of aronia(*Aronia melanocarpa*) with different drying methods,” *Korean journal of food science and technology*, Vol. 46, No. 3, pp. 303–308, 2014. DOI: 10.9721/KJFST.2014.46.3.303
- [37]J.H. Kho, M.H. Hwang, J.S. Moon, S.Y. Hwang, and J.Y. Son, “Antioxidative and Antimicrobial Activities of Pomegranate Seed Extracts,” *Korean Journal of Food and Cookery Science*, Vol. 21, No. 2, pp. 171–179, 2005. UCI: I410-E CN-0102-2009-570-001806730
- [38]S.B. Lim, K.T. Park, E. H Lee, B. O Kim, S.H. Lee, I.K. Kang, and Y.J. Cho, “Quality characteristics and biological activity of Yang gaeng with *Glechoma hederacea* var. *longituba* Nakai powder,” *Korean journal of food preservation*, Vol. 24, No. 2, pp. 206–214, 2017. DOI: 10.11002/kjfp.2017.24.2.206
- [39]D.H. Jin, H.S. Kim, J.H. Seong, and H.S. Chung, “Comparison of Total Phenol, Flavonoid Contents, and Antioxidant Activities of *Orostachys japonicus* A. Berger Extracts,” *Journal of environmental science international*, Vol. 25, No. 5, pp. 695–703, 2016. DOI: 10.5322/JESI.2016.25.5.695
- [40]S.H. Choi, “Quality Characteristics of Yang gaeng added with Acaiberry (*Euterpe oleracea* Mart.) Powder,” *The Korean Journal of Culinary Research*, Vol. 21, No. 6, pp. 133–146, 2015. DOI: 10.20878/cshr.2015.21.6.011
- [41]J.M. Han, and H.J. Chung, “Quality Characteristics of Yanggaeng Added with Blueberry Powder,” *Korean journal of food preservation*, Vol. 20, No. 2, pp. 265–271, 2013. DOI: 10.11002/kjfp.2013.20.2.265
- [42]E.Y. Park, S.G. Kang, C.H. Jeong, S.D. Choi, and K.H. Shim, “Quality Characteristics of Yanggaeng Added with Paprika Powder,” *Journal of Agriculture & Life Science*, Vol. 43, No. 4, pp. 37–43, 2009. UCI: G704-001926.2009.4 3.4.004
- [43]J.J. Lee, E.J. and Y.J. Park, “Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Yanggaeng Added with Watermelon Radish Flesh Powder,” *The Korean journal of food and nutrition*, Vol. 34, No. 6, pp. 631–640, 2021. DOI: 10.9799/ksfan.2021.34.6.631