



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2024년 2월

교육학석사(기술가정교육) 학위논문

청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 품질 특성 및 향산화 효과

조선대학교 교육대학원

기술가정교육전공

이 지 예

청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 품질 특성 및 항산화 효과

Quality Characteristics and Antioxidant Effects of
Soybean Dasik with Added Green Fig Powder

2024년 2월

조선대학교 교육대학원

기술가정교육

이 지 예

청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 품질 특성 및 향산화 효과

지도교수 이 재 준

이 논문을 교육학석사(기술가정교육) 학위 청구논문으로 제출함.

2023년 10월

조선대학교 교육대학원

기술가정교육전공

이 지 예

이지예의 교육학 석사학위 논문을 인준함

위원장 이 주 민 (인)

위원 판 정 훈 (인)

위원 이 재 준 (인)

2023년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

LIST OF TABLES	v
LIST OF FIGURES	vii
ABSTRACT	viii
제1장 서론	1
제2장 이론적 배경	3
제1절 다식	3
제2절 무화과	6
제3장 실험재료 및 연구방법	8
제1절 실험재료	8

제2절 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 제조 및 재료 배합비	8
제3절 청 무화과 분말의 품질특성 분석	10
1. 수분 함량 분석	10
2. pH 분석	10
3. 당도 분석	10
4. 색도 분석	11
5. 관능평가	11
6. 조직특성	12
제4절 항산화 효과 분석	13
1. 에탄올 추출 방법	13
2. 총 polyphenol 함량 측정	13
3. 총 flavonoid 함량 측정	14
4. DPPH free radical 소거능 측정	14
5. ABTS free radical 소거능 측정	15
제5절 통계분석	17
제4장 결과 및 고찰	18

제1절 청 무화과 분말의 품질특성 및 항산화 효과	18
1. 청 무화과 분말의 수분 함량, pH 및 당도	18
2. 청 무화과 분말의 색도	19
3. 청 무화과 분말 에탄올 추출물의 추출 수율, 총 polyphenol, 총 flavonoid 함량	20
4. 청 무화과 분말 에탄올 추출물의 DPPH radical 소거능 ...	22
5. 청 무화과 분말 에탄올 추출물의 ABTS radical 소거능 ...	24
제2절 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 품질특성 및 항산화 효과	26
1. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 수분 함량	26
2. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 pH	29
3. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 당도	31
4. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 색도	33
5. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 조직특성	36
6. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 관능평가	39
7. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 총 폴리페놀 함량	42
8. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 총 플라보노이드 함량 ...	44
9. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 DPPH radical 소거능	46
10. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 ABTS radical 소거능	48

제5장 요약 및 결론 50

참고 문헌 52

LIST OF TABLES

Table 1. Ingredients of soybean <i>Dasik</i> prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	9
Table 2. Moisture content, pH value and °Brix of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	18
Table 3. Hunter color properties(L, a, b) of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	19
Table 4. Extraction yield, total polyphenol, total flavonoid, and total anthocyanin contents of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder ethanol extracts	21
Table 5. DPPH radical scavenging activity of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder ethanol extracts	23
Table 6. ABTS radical scavenging activity of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder ethanol extracts	25
Table 7. Moisture content of soybean <i>Dasik</i> prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	28
Table 8. pH value of soybean <i>Dasik</i> prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	30
Table 9. °Brix of soybean <i>Dasik</i> prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	32
Table 10. Hunter color properties(L, a, b) of soybean <i>Dasik</i> prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	35

Table 11. Mechanical texture of soybean <i>Dasik</i> prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	38
Table 12. Sensory evaluation ¹⁾ of soybean <i>Dasik</i> prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	41
Table 13. Total polyphenol contents of soybean <i>Dasik</i> extracts prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	43
Table 14. Total flavonoid contents of soybean <i>Dasik</i> extracts prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	45
Table 15. DPPH radical scavenging activity of soybean <i>Dasik</i> extracts prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	47
Table 16. ABTS radical scavenging activity of soybean <i>Dasik</i> extracts prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	49

LIST OF FIGURES

Fig. 1. Preparation procedure for Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder Dasik	9
Fig. 2. Color appearance of soybean <i>Dasik</i> prepared with different levels of Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder	35

ABSTRACT

Quality Characteristics and Antioxidant Effects of Soybean *Dasik* with Added with Green Fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) Powder

By. Lee, Jiye

Advisor : Prof. Lee, Jae-Joon, Ph.D.

Major in Technology and Home-economics Education

Graduate School of Education, Chosun University

This study was to investigate the nutritional components and physiological activity of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder (AP) and its practical application as a health beneficial food such as soybean *Dasik*.

The quality characteristics of Green fig powder are as follows. The moisture content was 9.36 ± 0.10 , the pH was 4.08 ± 0.01 , and the sugar content was 3.90 ± 0.06 °Brix. The L, a, and b values of Green fig powder was 73.95 ± 1.27 , 0.38 ± 0.17 and 18.13 ± 0.22 , respectively. The extraction yield of the Green fig extract was 30.45 ± 1.48 , and the total polyphenol, total flavonoid contents were 151.95 ± 2.05 mg TAE/g, 18.91 ± 0.32 mg QE/g, respectively. DPPH and ABTS radical activities (IC_{50}) of AP ethanol extracts was $3,737.56$ µg/mL and 733.90 µg/mL, respectively.

The results of analyzing the quality characteristics and antioxidant effects of soybean *Dasik* prepared with different amounts (3, 6, 9, and 12%) of Green fig powder are as follows. The moisture content of soybean *Dasik* with Green fig powder was the highest in the control group, and it decreased as the amount of Green fig powder added

increased. The pH value of soybean *Dasik* with Green fig powder was the highest in the control group, and it decreased as the amount of fig powder added increased. However, the sugar content of soybean *Dasik* with Green fig powder was the lowest in the control group, and it increased significantly as the amount of Green fig powder added increased.

As a result of measuring the color of soybean *Dasik* with Green fig powder, as the ratio of Green fig powder added increased, the a and b values tended to decrease, and the L value tended to increase.

As a result of measuring the mechanical texture characteristics of soybean *Dasik* with Green fig powder, springiness, hardness, cohesiveness, chewiness, and gumminess tended to decrease as the amount of Green fig powder added increased. But adhesiveness tended to increase as the amount of Green fig powder added increased.

As a result of the sensory evaluation of soybean *Dasik* with added Green fig powder, green fig taste, flavor, green fig flavor and chewiness tended to increase in proportion to the amount of Green fig powder added. The color tended to be highest in the control group and the 3% addition group, and it decreased as the amount of Green fig powder added increased. Among the sensory evaluation items of soybean *Dasik* with added Green fig powder, taste, roughness, after taste, gloss, softness and moistness had similar trends. The sensory score of the soybean *Dasik* containing 6% Green fig powder was the most suitable in terms of its appearance preference and overall preference.

As a result of measuring the antioxidant effectiveness of soybean *Dasik* with Green fig powder, the total polyphenol and total flavonoid content increased as the amount of Green fig powder added increases, indicating that Green fig powder is effective in the antioxidant properties of soybean *Dasik*.

The DPPH and ABTS free radical erasure abilities of soybean *Dasik* with Green fig powder also tended to increase as the amount of Green fig powder added soybean *Dasik* increased.

The results of the study indicate that soybean *Dasik* with up to 6.0% added Green fig powder can be developed. Furthermore, according to the results of this study, since the total polyphenol and flavonoid content of the Green fig powder itself is high, it is expected that adding Green fig powder will make functional foods with high antioxidant effects. In addition, adding Green figs with good nutritional effects to Korean traditional food such as soybean *Dasik*, which has a pharmacological effect, can develop excellent health foods to help improve health. Therefore, continuous research and development in related fields should be carried out.

제1장 서론

제1절 연구의 필요성 및 목적

근래 해외에서 한국의 식문화가 주목받고 있다. 그 이유는 한국 문화 콘텐츠 산업이 발달하며 한국 영화, 드라마, 음악 등이 전 세계적으로 유행하고 있고 이러한 문화 콘텐츠에 대한 인기가 한국의 음식 문화에 대한 관심으로 이어지고 있기 때문이다(Lee & Chung 2017). 예를 들어 「오징어 게임」이라는 한국 드라마가 전 세계적인 인기를 끈 이후 이 영화에 등장한 ‘달고나’나 「기생충」이라는 영화에 등장한 ‘짜파구리(짜파게티+너구리)’가 해외에서 폭발적인 반응을 얻으며 유행한 것을 들 수 있다. 이와 같이 영화나 드라마에 대한 관심이 콘텐츠에 등장한 한식에 대한 관심으로 이어지고 있으며 이와 함께 해외에서 한국 음식에 대한 소비도 늘어나고 있는 추세이다. 『한국 음식대관』 3권에 따르면 음식 문화는 그 나라의 민족이 거쳐온 지리적·정치적·경제적·사회적 역사와 함께 시대적 배경의 영향을 받으며 형성되기 때문에 한 민족의 식생활 문화는 그 국가의 정체성을 대표하는 요소이다. 그래서 문화적 교류의 중심으로 우리나라를 포함한 많은 국가들이 자국의 음식문화 홍보를 위해 노력하고 있고, 이와 같은 분위기 속에 한국 문화 콘텐츠의 인기로 해외의 한식에 대한 관심이 커지고 있다는 것은 국가적인 차원에서도 큰 의미가 있다(Lee & Chung 2017).

또한 최근에는 평균수명이 길어지고 있으며 과거보다 삶의 질도 많이 향상되었다. 이에 따라 건강하게 오래 사는 ‘웰빙’에 대한 수요가 점차 커지며 건강 기능 식품에 대한 소비가 늘어나고 있다. 이와 같은 시대적 분위기 속에서 한식이 특히 주목을 받게 되는데 그 이유는 한국의 전통 음식은 예로부터 약식동원의 사상에 따라 음식을 만들었기 때문이다. 약식동원(藥食同源)의 의미는 약과 음식

은 그 근원이 같다는 말로 우리나라는 과거부터 음식이 약으로서의 기능도 한다고 여겨왔으며, 약성에 따라 식품을 배합하여 음식을 만들고, 그 음식을 먹음으로써 신체를 건강하게 하고, 오래 살 수 있는 수단으로 활용하였다(Kang et al. 2011). 이러한 점 때문에 약리적 효과가 있는 한국의 전통 음식에 대한 관심이 점차 늘고 있으며, 최근에는 한국의 전통 음식인 떡이나 증편, 묵, 양갱 등에 영양학적으로 우수한 기능을 가진 부재료를 첨가하여 만든 자색 당근 분말을 첨가한 설기떡(Kim 2021), 핑거루트 분말을 첨가한 설기떡(Cho 2021), 아로니아 분말을 첨가한 설기떡(Hwang & Hwang 2015), 맥문동 분말을 첨가한 다식(Yun 2023), 유자 분말을 첨가한 증편(Choi et al. 2019), 늙은 호박 분말을 첨가한 증편(Go et al. 2023), 몰로키아 분말을 첨가한 양갱(Han 2021), 함초 분말을 첨가한 청포묵(Son & Lee 2014) 등과 같이 한국 전통 음식의 조리법에 기능성을 가진 식품을 첨가하여 음식의 품질을 더욱 더 향상시킨 건강한 음식을 만드는 것에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

이에 본 연구는 다양한 약리적 효과와 건강 기능성을 가진 청 무화과 분말을 우리나라의 건강한 전통 음식인 콩 다식에 첨가하여 관능평가와 함께 품질 특성과 항산화 효과를 측정하고, 품질과 항산화 효과 및 맛이 뛰어난 기능성 식품인 청 무화과 콩 다식 제조에 대한 연구 및 개발을 하고자 실시하였다.

제2장 이론적 배경

제1절 다식

1. 다식의 정의

한국 식생활 문화의 역사에서부터 한국의 대표음식, 조리원리 그리고 세시 풍속에 따른 음식 등이 수록되어 있는 『한국음식대관』 3권에서는 다식을 한약재 가루·꽃가루·곡물가루 등을 생으로 먹을 수 있는 것은 비조리 상태로 이용하고, 생으로 먹을 수 없는 재료는 볶아 가루로 만든 후 꿀을 넣고 반죽하여 다식판으로 찍어낸 것으로 정의하고 있다. 또한 다식은 들어간 재료에 따라 다양한 이름이 붙게 되는데 재료에 따라 곡물가루로 만든 쌀 다식, 진말 다식 등 견과류로 만든 밤 다식, 잣 다식, 상자 다식 등과 한약재 가루로 만든 신검초 다식, 갈분 다식, 산약 다식 등이 있으며, 꽃가루로 만든 송화 다식, 종실류로 만든 콩 다식, 흑임자 다식 등이 있다(Sung 2019).

2. 다식의 역사

다식은 예로부터 차를 마실 때 함께 먹었던 우리 고유의 음식으로 차를 마시는 풍습과 함께 발달하였기 때문에 국가나 집안의 의례 행사나 다담상 등에 올려지며 오늘까지 이어오고 있다(Kim & Hong 2009). 『한국음식대관』에 따르면 다식의 기원을 밝히는 것에는 많은 설이 있는데 『삼국유사』의 「가락국기」에 “과는 본디 자연의 과실이었는데 과실이 없는 계절에는 곡분으로 과실의 형태를

만들어 제수로 사용하였다”는 설, 『삼국유사』의 「신라본기」에 “찾잎 가루로 다식을 만들어 제사에 올린 것이 시초이다.”라는 설과 다식판의 전문가 김규석 씨의 주장으로는 “떡의 종류인 절편, 즉 떡살을 찌어낸 것에서 유래되었다.”라는 설로 추약해볼 수 있다. 또한 고려시대에는 이색의 『목은집』에 “다식을 잘게 씹으면 단맛이 치설 가운데 감돌아 느껴지네”와 같이 다식에 대한 기록이 수록되어 있으며, 조선시대에는 『성호사설』에 “우리나라 기전에는 다식이라는 것이 있다. 쌀가루를 꿀에다 섞어 뭉쳐서 나무통 속에 넣고 짓이겨 동그란 떡으로 만드는데 사람들은 이 다식이란 이름과 그 뜻을 아는 이가 없다. 이것은 송나라 때 대용단, 소용단이라는 떡이 잘못 전해진 것이다.”라고 수록되어 있다. 즉 다식은 삼국 시대부터 존재했고, 차 문화의 발달과 함께 과점류의 하나로 유행하며 이어져 왔으며 고려시대에는 문헌에 나와 있는 것처럼 어느 정도 찻자리에 갖추어져 발전하였으며, 조선시대에는 더 전문적이고 구체적으로 표현되어 있는 것을 보면 다양하게 발달하고 사용되었음을 알 수 있다. 즉 다식의 역사는 그 연대나 기원이 아주 오랜 역사성을 지닌 것으로 볼 수 있다(Kim & Hong 2009).

3. 다식의 약리적 효과와 특징

다식은 식물성 재료를 주로 사용하여 항산화 작용 및 여러 생리적 효능을 갖는다. 특히 콩 다식은 콩가루를 꿀에 반죽하여 다식판에 박아내어 만든 것이다 (Kang et al. 2000). 콩 다식에 들어가는 콩은 양질의 단백질과 지방을 함유하고, 건강에 좋은 영향을 주는 우수한 영양식품으로 ‘이소플라보노’가 들어있어 폐경기 증후군, 심혈관계질환, 골다공증 예방 등의 효과가 있다. 자주 먹으면 혈중 중성지방치와 콜레스테롤 수치를 낮출 수 있고, 혈액 중의 인슐린의 양, 혈당치, 장의 기능을 조절하고 위암을 예방하는 효과가 있다. 또한 ‘리그난’이라는 화합물이 많이 들어있어 항암효과가 있고 결장 안의 세균에 의해 호르몬 비슷한 물질로

바뀌어 유방암과 결장암을 제거한다는 보고가 있다. 또한 ‘꿀’은 다식의 감미결착제로 가장 많이 사용되는 재료끼리 조화를 이루게 하며, 맛을 증진시키고, 질감을 부드럽게 하며 위를 편하게 하고 대변을 순하게 하는 기능을 한다(Kim & Hong 2009).

다식은 예로부터 주변에서 쉽게 구할 수 있는 재료로 만들었으며, 우리나라의 지형, 기후적인 특징으로 인해 각 지역마다 다양한 지역 특산물을 가지고 만들기 때문에 여러 재료의 응용이 가능하고 종류가 다양한 실용적인 전통 한과이다(Yoon & Lee 2006).

이와 같이 다식은 역사와 기원이 오래된 우리나라 전통 음식으로 다양한 약리적 효과가 있으며, 여러 재료의 응용이 가능하고, 첨가하는 재료의 기능적인 특징에 따라 다양한 품질의 다식을 만들 수 있다. 이처럼 약리효과가 있는 한국의 전통 음식인 다식에 세계인의 기호에 맞게 다양한 부재료를 첨가하여 건강한 음식으로 개발한다면 글로벌한 디저트로서 한국의 전통 문화와 음식을 세계에 알리는 좋은 기회와 현대인의 건강 증진에 도움이 될 것이라 기대가 된다.

제2절 무화과

1. 무화과의 정의

무화과(*Ficus carica* Linn.)는 한자로 ‘無花果’라고 쓰는데 꽃이 없는 열매라는 뜻이다. 실제로 무화과는 겉으로는 꽃이 피지 않지만 열매처럼 보이는 과실 안에 꽃이 피어 보이지 않을 뿐이다(Sawanga 2020). 그래서 우리가 흔히 열매로 알고 있는 부분은 열매가 아닌 꽃 부분이고, 무화과는 꽃자루와 주머니 모양의 꽃받침 속에 수많은 작은 꽃들이 있다(Lee 2021). 무화과는 낙엽성 교목으로 뽕나무과에 속하며 전 세계적으로 800여 종이 넘게 분포하고 있다. 무화과의 원산지는 아라비아반도 남부로 선사 시대에 터키지방과 코카서스에 전해졌으며 특히 소아시아의 카리아(Caria)지역에 많이 자생해서 *Ficus carica*라는 학명이 붙여졌다(Rural Development Administration 2020).

우리나라에서는 1930년대 초 일본으로부터 ‘봉래시’와 ‘승정도우핀’ 품종을 들여와 과수로서 재배하기 시작했다(Rural Development Administration 2020). 현재 우리나라에서 재배하고 유통되고 있는 무화과의 품종은 보통계(*Ficus carica* Linn. var. *hortensis* Shinn)로 승정도우핀(Masui Dauphine), 바나네(Banane), 봉래시(Horaish) 품종인데 그 중에서 청 무화과는 바나네 품종(Banane)은 하·추과 겸용이다. 하과의 경우 8월부터 서리가 내리기 전까지 생산되며, 추과의 경우 8월 하순에서 서리가 내리기 전까지 생산된다. 주로 전남 해남, 신안, 영암에서 재배되며, 하과의 경우 당도가 15~16 °Brix, 추과의 경우 23 °Brix 에 이를 정도로 고당도 품종이다(Rural Development Administration 2020). 청무화과 생과는 약 20 mg/100 g의 GABA 성분을 함유하고 있어 기억력 증가, 학습능력 향상, 당뇨병 예방, 청소년 성장과 발육 촉진 등에 효과가 있어 성장기 어린이나 수험생, 치매를 예방하고자 하는 성인에게 도움이 된다(Lee

2021).

2. 무화과의 약리적 효과 및 특징

무화과는 약리적 효과가 있어 과거부터 유액을 이용하여 발진, 궤양 등의 치료에 사용하였으며, 변비에 효과가 좋다(Lee 2021). 또한 『본초강목』에 따르면 “무화과 열매는 폐의 기운을 좋게 하여 기침을 멎게 하고, 열을 식히고 장의 기운을 원활하게 하는데 도움을 준다.” 고 기록되어 있다(Lee 2015). 또한 『동의보감』에 따르면 “무화과는 음식을 잘 먹게 하며, 설사를 멎게 한다.” 라고 소화에 도움이 되는 효능을 설명하고 있다. 그리고 ‘무화과의 잎’은 혈압 강하 작용, 뿌리는 관절통, 근육통, 치질 예방 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Park 2013). 무화과에 함유된 ‘칼륨’과 ‘칼슘’은 골다공증 및 몸의 산성화 예방에 도움이 되며, ‘베타시토스테롤(Beta-sitosterol)’은 동맥경화, 뇌혈관성 질환을 예방하고, ‘소탈렌(Psoralen)’은 지혈, 백반증, 아토피 치료에 효과가 있다(Rural Development Administration 2020).

무화과를 활용하여 개발된 제품 연구로는 무화과를 이용한 식초(Kim 1999), 무화과 첨가 와인(Jeong et al. 2005), 무화과 첨가 잼 (Koh & Yang 2001), 무화과 첨가 편(Kim et al. 2003) 등으로 종류가 다양하지 않아 더 다채로운 가공식품의 개발이 필요하다. 또한 무화과는 생과로 유통되기에도 저장성의 한계가 있기 때문에 한계가 있어 널리 이용되지 못하고 있는 실정이다. 이와 같이 생과로서의 무화과의 한계 및 다채로운 가공식품의 부족으로 인한 다양한 가공 식품 개발이 필요한 상황에서 아직 다식으로의 시도는 없기에 청 무화과 분말을 다식에 첨가한 청 무화과 다식의 개발과 보급에 기여하고자 본 연구를 수행하였다.

제3장 실험재료 및 연구방법

제1절 실험재료

본 연구에서 다식의 제조를 위해 사용한 재료는 2022년에 청무화과 분말(바나네 품종, 국내 해남 화원산)을 무화담에서 구입하였고, 볶은 콩 가루(미국산)는 다윈, 사양 벌꿀(국내산)은 고려인삼 주식회사에서 구입하여 실험에 사용하였다. 첨가한 청 무화과 분말은 유기농으로 재배한 청 무화과를 가공하여 만든 것이며 가공 과정에도 각종 화학 첨가물을 첨가하지 않고 청 무화과 100%로 제조된 분말이다.

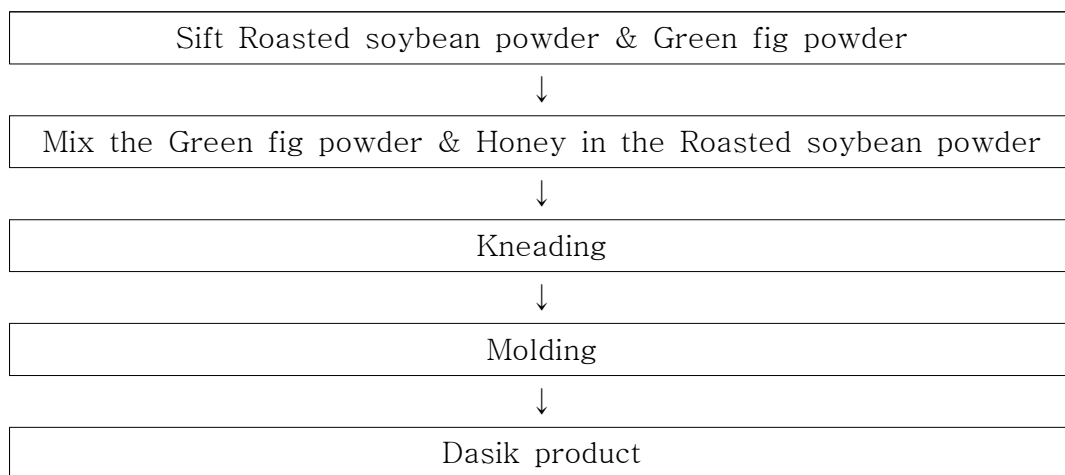
제2절 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 제조 및 재료 배합비

본 연구에서 사용된 콩 다식의 제조 방법은 Kim et al.(2007)의 선행연구를 근거로 하여 문헌 고찰을 거치고 예비 실험 및 관능평가를 거쳐 볶은 콩 가루 대비 청 무화과 분말의 첨가량을 0%, 3%, 6%, 9%, 12%로 첨가 비율을 다르게 하여 Table 1과 같이 배합비를 설정하였다. 청 무화과 분말과 볶은 콩 가루는 40 mesh 표준망체에 곱게 쳐서 내린 후에 볶은 콩 가루에 청 무화과 분말, 사양 벌꿀을 넣은 후 30회 이상 충분히 치대어 반죽하였으며, 성형을 용이하게 하기 위해 한 덩어리로 만들었다. 다음 반죽을 5 g 분량으로 직경 2.5 cm, 높이 1.5 cm의 다식틀에 넣고 고르게 압력을 가하여 다식을 만들었다. 청 무화과 분말의 첨가량을 달리한 청 무화과 다식의 원료와 배합비는 Table 1과 같으며, 제조방법은 Fig. 1과 같다.

Table 1. Ingredients of soybean *Dasik* prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder (unit: g)

Ingredients	Green fig powder (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) content (%)				
	Control	3%	6%	9%	12%
Roasted soybean powder	100	97	94	91	88
Green fig powder	0	3	6	9	12
Honey	50	50	50	50	50

Fig. 1. Preparation procedure for Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder *Dasik*



제3절 청 무화과 분말의 품질특성 분석

1. 수분 함량 분석

청 무화과 분말 시료와 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 수분함량은 각각 시료 1 g 씩을 측정하여 상압 가열건조법으로 측정하였다. 105℃ 온도에서 2 시간 이상 건조 후 정량하여 3회로 반복 측정하고 평균값을 측정하였다.

2. pH 분석

청 무화과 분말 시료와 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 pH분석은 5 g을 측정하여 50 mL의 증류수를 넣은 후 Homogenizer(Bihon seik, Ace, Osaka, Japan)로 30초간 7,000 rpm으로 균질화하고, 균질액은 여과지(Whatman No. 2)를 이용하여 여과하고, 여과액은 pH meter(Mteeler Delta 340, Metter-tolede, Ltd, Cambridge, UK)로 3회 반복하여 측정하고 평균값을 구하였다.

3. 당도 분석

청 무화과 분말 시료와 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 당도 분석은 청 무화과 분말 시료와 청 무화과 분말 첨가 콩 다식을 각각 5 g씩을 일정하게 떼어낸 후 증류수 10 mL를 넣고 vortexing하였다. 그 다음 각 시료를 sonicator로 4시간 동안 추출 한 후 Whatman No. 2 여과지로 여과하고 당도 계(Rx-5000, Atago Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 3회 반복하여 측정하고

평균값을 구하였다. 결과는 °Brix로 표시했다.

4. 색도 분석

청 무화과 분말 시료와 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 색도 분석은 색차계(Spectro Colormeter JX-777, Color Techno. System Co, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정했다. 색도는 명도(lightness, L값), 적색도(+ redness/-greenness, a값) 및 황색도(+ yellowness/-blueness, b값)를 측정하였다. 사용한 표준백판 L값은 89.39, a값은 0.13, b값은 -0.51로 보정하고 사용하였고, 5회 반복 측정하여 평균값을 측정하였다.

5. 관능평가

청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 관능평가는 조선대학교 기관생명윤리위원회(IRB No. #2-1041055-AB-N-01-2023-36)의 승인을 받은 후 진행하였다. 관능검사를 위한 평가를 위해서 시행에 관한 사전 지식을 갖춘 훈련된 대상자가 필요하기 때문에 사전에 관능평가 blind test를 통과한 후 본 실험에 관한 목적과 관능평가 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 교육을 시킨, 조선대학교 식품영양전공 학부생 및 대학원생 10명을 대상으로 실시하였다. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식은 제조 후 실온에서 30분 정도 방치한 후 맛과 냄새에 영향을 미치지 않는 식품 저장용기에 보관하였다가 제공하였으며, 관능검사 시 콩 다식은 폴리에틸렌 1회용 그릇에 담아서 제공하였다. 그리고 한 개의 시료를 먹은 후 평가하고 그 후에 반드시 무색, 무미, 무취의 상온 보관한 생수로 입안을 헹구고 다음 시료를 평가하였다. 그리고 식사 전·후 2시간 이내에는 관능검

사를 하지 않았으며, 커피와 흡연은 관능검사 전 2시간 동안 금하였고, 향이 강한 화장품과 향수를 사용하지 않게 환경을 조절하였다. 평가 항목으로는 색(color), 맛(taste), 청 무화과 맛(Green fig taste), 갈갈한 맛(roughness), 후미(after taste), 향(flavor), 청 무화과 향(Green fig flavor), 광택(gloss), 부드러움(softness), 씹힘성(chewiness), 촉촉한 정도(moistness), 외관 기호도(appearance preference), 전체적인 기호도(overall preference)를 7점 척도법으로 평가하였다. 1점에 가까워질수록 특성 강도가 작아지고 7점에 가까워질수록 특성 강도가 커지는 것으로 평가하였다.

6. 조직특성

청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 조직감 측정은 다식 제조 후에 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems, Surrey, England)를 이용하여 측정하였다. 다식은 제조한 날 측정하였고, 측정 시 다음과 같은 조건에서 측정하였다. Pre-test speed 5.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s, distance 30%, time 3.00sec의 조건에서 탄력성(springiness), 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess) 및 부착성(adhesiveness)을 측정하여 texture expertsoftware로 분석하였다. 모든 시료는 5회 반복 측정하여 평균값을 측정하였다.

제4절 항산화 효과 분석

1. 에탄올 추출 방법

청 무화과 분말 시료의 에탄올 추출 방법은 80% 에탄올 1,500 mL에 청 무화과 분말 100 g을 넣은 후 65°C의 히팅 맨틀(heating mantle)(Mtops ms-265, Seoul, Korea)에 환류 냉각관을 부착한 것을 이용하여 3시간 간격으로 3회 추출한 다음 Whatman No. 2 여과지를 사용하여 여과하였다. 그 후 여액을 40°C의 수욕에서 회전 진공 농축기(EYELA VACCUM NVC-1100, Tokyo, Japan)를 사용하여 용매를 제거한 후 감압 및 농축하여 시료의 추출 수율을 구했다. 시료의 산화 방지를 위해 -70°C로 냉동 보관하며 실험을 진행하였다.

청 무화과 첨가 콩 다식의 에탄올 추출 방법은 80% 에탄올 10 mL에 청 무화과 첨가 콩 다식 1 g을 첨가한 후 잘 혼합한 뒤 200 rpm에서 20분 동안 원심분리하여 상등액만 Whatman No. 2 여과지를 사용하여 여과하였다. 그 후 여액을 40°C의 수욕에서 회전 진공 농축기(EYELA VACCUM NVC-1100, Tokyo, Japan)를 사용하여 용매를 제거한 후 감압 및 농축하여 시료의 추출 수율을 구했다. 시료의 산화 방지를 위해 -70°C로 냉동 보관하면서 실험을 진행하였다.

2. 총 polyphenol 함량 측정

청 무화과 분말 시료 및 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 총 polyphenol 함량 측정은 Folin-Denis법(Folin & Denis 1912)의 방법과 동일하게 실시하

었다. 시료 에탄올 추출물 0.2 mL에 Folin reagent 0.2 mL을 시험관에 넣고 혼합하여 3분간 반응시킨 후, 10% Na₂CO₃ 용액 0.4 mL를 첨가하여 암소에서 40분간 반응을 유도했다. 흡광도는 ELISA microplate reader(Model 680, Biorad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)를 이용하여 760 nm에서 측정하였다. 표준물질로는 tannic acid를 이용하여 검량선을 작성하였고, 총 polyphenol 함량은 1 mL 중의 µg tannic acid equivalent(TAE)로 나타내었으며, 3회 반복하여 측정한 뒤 평균값을 구했다.

3. 총 flavonoid 함량 측정

청 무화과 분말 시료와 청 무화과 분말 첨가 콩 다식 추출물의 총 flavonoid 함량 측정은 Davis법을 변형한 방법을 참고하여 측정하였다(Chae et al. 2002). 청 무화과 분말 시료와 청 무화과 분말 첨가 콩 다식 에탄올 추출물 0.5 mL에 diethylene glycol 0.5 mL을 넣고 1N NaOH 10 µL를 넣고 37°C에서 1시간 동안 반응시킨다. 그 후 ELISA microplate reader(Model 680, Biorad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)를 이용하여 420 nm에서 흡광도를 측정했다. 검량선 작성 시 표준물질로는 rutin을 이용하였고, 총 flavonoid 함량은 1 mL 중의 µg rutin equivalent(RE)로 나타내었으며, 3회 반복 측정하여 평균값을 구했다.

4. DPPH free radical 소거능 측정

청 무화과 분말과 청 무화과 분말 첨가 콩 다식 에탄올 추출물의

2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH) free radical 소거능 측정은 Blois 방법(Blois 1958)을 참고하여 측정하였다. 청 무화과 분말과 청 무화과 분말 첨가 콩 다식 에탄올 추출물 0.1 mL에 0.2 mM DPPH 용액 0.9 mL를 첨가한 뒤 잘 섞어 37°C에서 30분 동안 반응시켰으며, 대조군은 시료 대신 에탄올을 넣어 반응시켰다. 그 다음 흡광도 측정은 ELISA microplate reader(Model 680, Biorad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)를 사용해 517 nm에서 측정했다. DPPH free radical 소거능을 다음과 같이 계산하여 백분율로 나타냈다. 합성 항산화제인 BHT와 BHA, 천연항산화제 ascorbic acid를 사용하여 청 무화과 분말 시료 추출물의 양성 대조군으로 비교하였다. 시료는 3회 반복 측정하여 평균값을 구했다.

$$\text{DPPH free radical scavenging activity (\%)} = [1 - (\text{Abs sample} / \text{Abs blank})] \times 100$$

5. ABTS free radical 소거능 측정

청 무화과 분말과 청 무화과 분말 첨가 콩 다식 추출물의 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid(ABTS) free radical 소거능의 측정은 Re et al.(1999)의 방법을 수정·변형하여 측정했다. 7.4 mM ABTS 용액과 2.6 mM potassium persulfate 용액을 만들고 같은 비율로 혼합한 뒤 ABTS free radical 양이온(ABTS⁺)의 생성을 위해 암소에서 24시간 동안 반응시켰다. 그 후 ABTS⁺ 용액을 734 nm에서 0.7-1.0±0.02의 흡광도가 나타날 때까지 에탄올을 사용하여 희석했다. 청 무화과 분말의 에탄올 추출물 0.1 mL에 ABTS⁺ 용액 0.9 mL를 첨가하고 섞은 후 30분 동안 37°C에서 반응시켰다. 청 무화과 분말을 첨가하지 않은 것은 시료를 넣지 않고 그 대신 에탄올을 넣어 반응시켰으며, ELISA microplate reader(Model 680, Biorad

Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)를 사용하여 734 nm에서 흡광도를 측정했다. ABTS free radical 소거능은 다음과 같이 계산하여 백분율로 나타냈다. 합성 항산화제인 ascorbic acid를 양성대조군으로 사용했다. 각 시료는 3회 반복하여 측정하고 평균값을 구했다.

$$\text{ABTS free radical scavenging activity (\%)} = [1 - (\text{Abs sample} / \text{Abs blank})] \times 100$$

제5절 통계분석

청 무화과 분말과 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 품질 특성 및 향산화 효과를 알아보기 위한 실험에서 얻어진 결과는 SPSS (Statistical Package for Social Science, Chicago, IL, USA) 26.0을 활용하여 통계 분석하였다. 각 시료별로 색도와 조직특성은 실험군 당 5회 반복하여 측정하였으며, 그 외 분석 항목은 3회 반복 측정을 통해 평균값±표준오차로 값을 구했다. 두 집단 간의 통계적 유의성 검증은 Student`s t-test를 실시하였으며, 세 집단 이상의 통계적 유의성 검증의 경우는 일원 배치 분산분석(one-way analysis for variance)으로 분석한 뒤 Duncan's multiple range test를 이용하여 0.05% 수준에서 상호검증을 통하여 유의성 검증을 실시하였다.

제4장 결과 및 고찰

제1절 청 무화과 분말의 품질특성 및 항산화효과

1. 청 무화과 분말의 수분 함량, pH 및 당도

청 무화과 분말의 수분함량, pH 및 당도를 분석한 측정값은 다음의 Table 2와 같다.

청 무화과 분말의 수분함량은 $9.36 \pm 0.10\%$, pH 값은 4.08 ± 0.01 , 마지막으로 당도는 3.90 ± 0.06 °Brix로 측정되었다.

Table 2. Moisture content, pH value and °Brix of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

Items	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder
Moisture content (%)	$9.36 \pm 0.10^{1)}$
pH	4.08 ± 0.01
°Brix (sugar content)	3.90 ± 0.06

¹⁾All values are expressed as mean \pm SE of triplicate determinations.

2. 청 무화과 분말의 색도

청 무화과 분말의 색도를 색차계를 이용하여 측정한 결과는 Table 3과 같다.

명도를 의미하는 L값은 73.95 ± 1.27 , 적색도를 의미하는 a값은 0.38 ± 0.17 , 황색도를 의미하는 b값은 18.13 ± 0.22 로 측정되었다.

Table 3. Hunter color properties(L, a, b) of Green fig (*Ficus Carica L. Banane*) powder

Color properties	Green fig (<i>Ficus Carica L. Banane</i>) powder
L	$73.95 \pm 1.27^{1)}$
a	0.38 ± 0.17
b	18.13 ± 0.22

¹⁾All values are expressed as mean \pm SE of triplicate determinations.

* L: lightness, a: redness, b: yellowness.

3. 청 무화과 분말 에탄올 추출물의 추출수율, 총 polyphenol 및 총 flavonoid 함량

청 무화과 분말 에탄올 추출물의 추출 수율, 총 polyphenol, 총 flavonoid 함량을 측정한 결과는 다음의 Table 4와 같다.

청 무화과 분말 에탄올 추출물 수율 수율의 측정값은 $30.45 \pm 1.48\%$ 이며, 청 무화과 분말 추출물의 총 폴리페놀 함량은 151.95 ± 2.05 mg TAE/g, 총 플라보노이드 함량은 18.91 ± 0.32 mg QE/g 으로 측정되었다.

Polyphenol은 야채나 과일에 많이 다량 함유되어 있으며, 섭취 시 건강을 증진시키고 심질환이나 순환기계의 질병 발생 확률을 낮추는 기능이 있다고 알려져 있다 (Jung 2008). 그리고 폴리페놀에 있는 다량의 hydroxyl기는 다른 물질과 쉽게 결합하는 특징이 있어 Lu & Foo(2000)에 의하면 이러한 작용은 자유 라디칼을 제거하여 이로 인해 산화적 스트레스를 줄여주는 효과를 나타낸다. 그리고 항산화 능력을 비롯한 항암 효과, 시력 보호 효과 및 항염증 효과 등이 있는 것으로 알려져 있다 (Kalt et al. 2010).

Flavonoid는 polyphenol 화합물의 일종으로 $C_6-C_3-C_6$ 구조를 가진 물질이며, 항산화 효과, 항균 효과, 항염증 효과 등이 있는 것으로 알려져 있다 (Zafra-Stone et al. 2007). 그리고 flavonoid는 직접 항산화 효소의 활성도를 높여주거나, 구리, 철 이온과 안정적 금속이온복합체를 형성하여 자유 라디칼을 소거시키는 방법으로 세포막과 세포 내 물질을 보호해주는 효능이 있다(Husain et al. 1987).

Table 4. Extraction yield, total polyphenol, total flavonoid, and total anthocyanin contents of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder ethanol extracts

Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder ethanol extracts	
Extraction yield (%)	30.45±1.48 ³⁾
Total polyphenol (mg TAE ¹⁾ /g)	151.95±2.05
Total flavonoid (mg QE ²⁾ /g)	18.91±0.32

¹⁾TAE: tannic acid equivalent.

²⁾QE: quercetin equivalent.

³⁾All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

4. 청 무화과 분말 에탄올 추출물의 DPPH radical 소거능

청 무화과 분말 에탄올 추출물의 DPPH free radical 소거능을 측정한 결과는 다음의 Table 5와 같다.

청 무화과 분말 에탄올 추출물 DPPH free radical 소거능은 4,000 $\mu\text{g/mL}$ 에서 $53.73 \pm 0.49\%$ 로 가장 높았다. 2,000, 1,000, 500 $\mu\text{g/mL}$ 에서는 각각 $25.02 \pm 0.27\%$, $12.12 \pm 0.61\%$, $4.58 \pm 0.25\%$ 로 점점 감소하는 경향이 나타났다. 50% DPPH free radical 소거능인 IC_{50} 값은 3,737.56 $\mu\text{g/mL}$ 으로 나타났다. DPPH free radical 소거능을 같은 농도에서 측정한 양성대조군인 BHA, BHT 및 ascorbic acid와 비교하였을 때 청 무화과 에탄올 추출물이 양성대조군에 비하여 낮았다.

DPPH는 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl의 유기적 화합물을 의미한다. 이 물질이 산화된 상태에서 자유 라디칼을 가지고 있어 항산화제와 만나서 전자나 수소를 공여받으면 보라색에서 노란색으로 색이 변화하면서 환원이 되며, 이 과정에서 자유 라디칼이 비 라디칼로 전환되며 소거된다(Brand-Williams et al. 1995). 이와 같은 작용은 항산화 효과나 인체에서 노화를 억제하는 척도로 이용되며, 인체의 질병을 방지하는데 큰 역할을 한다(Kim et al. 2001).

Lee(2007)에 의하면 DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical 소거능은 천연 항산화 활성 측정에 많이 이용되는 방법으로 널리 이용되고 있으며, 색깔이 옅을수록 자유 라디칼 소거능이 우수한 것을 의미한다(Kim & Park 2011).

Table 5. DPPH radical scavenging activity of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder ethanol extracts

	Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	DPPH radical scavenging activity (%)	IC ₅₀ ¹⁾
Green fig powder ethanol extracts	4,000	53.73 \pm 0.49 ^{2)D3)}	3,737.56
	2,000	25.02 \pm 0.27 ^C	
	1,000	12.12 \pm 0.61 ^{c4)B}	
	500	4.58 \pm 0.25 ^A	
BHA ²⁾		87.06 \pm 0.00 ^b	
BHT ²⁾	1,000	86.29 \pm 0.14 ^b	
Ascorbic acid		91.96 \pm 0.07 ^a	

¹⁾IC₅₀: Concentration required to reduce 50% of DPPH free radical activity.

²⁾All values are expressed as mean \pm SE of triplicate determinations.

^{3)A-D}Values with the different superscript within the same column are significantly different at $p < 0.05$.

^{4)a-c}Values with different letters in the same concentration are significantly different at ^{***} $p < 0.05$.

5. 청 무화과 분말 에탄올 추출물의 ABTS radical 소거능

ABTS radical 소거능을 측정하는 방법은 potassium persulfate 용액과 ABTS 용액을 반응시켜 유리 라디칼 생성을 유도하여 ABTS free radical을 만드는 것이다. 이 ABTS free radical은 특유의 청록색을 띄며, 항산화 물질에 의해 제거된다. 이때 ABTS free radical이 지니고 있는 특유의 청록색이 변색되고 이 원리를 이용하여 추출물의 항산화 능력을 추정하는 원리를 이용한다 (Re et al. 1999).

청 무화과 분말 에탄올 추출물의 ABTS free radical 소거능을 측정한 결과는 다음의 Table 6과 같다.

ABTS free radical 소거능은 청 무화과 분말 에탄올 추출물 2,000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서 $75.91 \pm 0.55\%$ 로 가장 높았다. 1,000, 500, 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서는 각각 65.69 ± 0.80 , 36.68 ± 0.73 , 20.62 ± 0.55 로 점점 감소하는 경향이 나타났다. 50% ABTS free radical 소거능인 IC_{50} 값은 청 무화과 분말 에탄올 추출물의 경우 733.90 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 으로 나타났다. ABTS free radical 소거능을 같은 농도에서 측정한 양성대조군인 BHA, BHT 및 ascorbic acid와 비교하였을 때 청 무화과 분말 에탄올 추출물이 양성대조군에 비하여 유의미하게 낮았다.

Table 6. ABTS radical scavenging activity of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder ethanol extracts

	Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	ABTS radical scavenging activity (%)	IC ₅₀ ¹⁾
Green fig powder ethanol extracts	2,000	75.91 \pm 0.55 ^{2)D3)}	733.90
	1,000	65.69 \pm 0.80 ^{b4)}	
	500	36.68 \pm 0.73 ^B	
	250	20.62 \pm 0.55 ^A	
BHA		85.39 \pm 0.25 ^a	
BHT	1,000	85.89 \pm 0.34 ^a	
Ascorbic acid		85.09 \pm 0.32 ^a	

¹⁾IC₅₀: Concentration required to reduce 50% of ABTS free radical activity.

²⁾All values are expressed as mean \pm SE of triplicate determinations.

^{3)A-D}Values with the different superscript within the same column are significantly different at $p < 0.05$.

^{4)a-c}Values with different letters in the same concentration are significantly different at *** $p < 0.05$.

제2절 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 품질특성 및 항산화효과

1. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 수분 함량

청 무화과 분말의 첨가 비율을 다르게 하여 제조한 콩 다식의 수분함량을 측정한 결과는 Table 7과 같다.

청 무화과 분말의 첨가량이 0%인 대조군의 수분함량은 $16.97 \pm 0.04\%$, 청 무화과 분말을 3% 첨가한 콩 다식은 $16.54 \pm 0.05\%$, 6% 첨가한 콩 다식은 $16.01 \pm 0.13\%$, 9% 첨가한 콩 다식은 $15.99 \pm 0.08\%$, 12% 첨가한 콩 다식은 $15.04 \pm 0.03\%$ 로 나타났다. 따라서 청 무화과 분말의 첨가 비율에 따른 수분함량의 측정값을 보면 청 무화과 분말 첨가량이 증가할수록 대조군보다 수분함량이 감소하였다.

본 연구와 유사하게 마 분말을 첨가한 쌀 다식의 경우도 마 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소하였다고 한다(Jo 2009). 용안육을 첨가한 다식의 경우도 용안육의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소하였다고 한다고 보고하며, 이는 용안육의 수분함량이 멥쌀 가루의 수분함량보다 낮아서 용안육의 첨가량을 늘릴수록 완제품인 다식의 수분함량이 줄어드는데 영향을 준 것으로 해석하였다(Yang et al. 2018).

반면 단호박 분말을 첨가한 밤다식의 경우 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 증가하였다고 한다(Jegal 2022). 또한 모시 잎 분말을 첨가한 콩다식의 경우도 모시 잎 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 크게 증가하였다고 보고하였다(Chol & Um 2013).

이와 다르게 부재료가 다식의 수분함량에 영향을 주지 않는 경우도 있다. 함초 분말을 첨가해 만든 콩다식의 경우는 부재료인 함초 분말의 첨가량이 증가해도 수분함량에 큰 영향을 주지 않았다고 보고하였다(Kim & Hong 2011).

그리고 맥문동 분말을 첨가해 만든 다식의 경우도 대조군에 비해 맥문동 분말을 첨가한 다식의 수분함량이 다소 높아지긴 했지만 시료 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없다고 하였다(Yun 2023). 그리고 석류 가루를 첨가한 쌀 다식의 경우도 쌀 다식의 수분함량은 첨가량이 달라져도 유의미한 차이가 없다고 하며, 이는 석류 가루의 수분함량이 9.98%이고 쌀 가루의 수분함량이 10.33%이어서 기본 재료와 첨가한 부재료 간 수분 차이가 적기 때문이라고 보고하였다(Kim 2010).

이상의 결과를 종합하면 첨가하는 부재료의 수분함량이 기본 재료보다 낮은 경우 첨가하는 부재료의 첨가량을 증가시킬수록 완제품의 수분함량이 낮아지고, 첨가하는 부재료의 수분함량이 기본 재료보다 높은 경우 첨가하는 부재료의 첨가량을 증가시킬수록 완제품의 수분함량이 높아지는 것으로 해석할 수 있다.

Table 7. Moisture content of soybean *Dasik* prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content					F-value
	(%) ¹⁾					
	Control	3%	6%	9%	12%	
Moisture (%)	16.97±0.04 ^{2)c3)}	16.54±0.05 ^c	16.01±0.13 ^b	15.99±0.08 ^{ab}	15.04±0.03 ^a	28.70 ^{***4)}

¹⁾Green fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

³⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁴⁾***p<0.001.

2. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 pH

청 무화과 분말의 첨가 비율을 다르게 하여 제조한 콩 다식의 pH를 측정한 결과는 Table 8과 같다.

청 무화과 분말의 첨가량이 0%인 대조군의 pH값은 6.53 ± 0.04 , 청 무화과 분말을 3% 첨가한 콩 다식은 6.34 ± 0.01 , 청 무화과 분말을 6% 첨가 콩 다식은 6.26 ± 0.02 , 청 무화과 분말을 9% 첨가한 콩 다식은 6.21 ± 0.01 , 콩 무화과 분말을 12% 첨가한 다식의 pH는 6.19 ± 0.03 로 청 무화과 분말을 첨가하지 않은 대조군과 비교해서 청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 pH 함량이 조금씩 감소하는 경향을 보였으나 모든 실험군의 pH값이 산성 범위에 있었다. 따라서 청 무화과 분말의 첨가 비율에 따른 pH의 측정값을 보면 청 무화과 분말 첨가량이 증가할수록 pH값이 유의미하게 감소하였다. 이는 연구에 사용된 청 무화과 분말의 pH가 4.08 ± 0.01 로 낮아서 청 무화과 분말을 첨가할수록 pH값이 낮아지는데 영향을 미친 것으로 해석된다.

이와 같은 연구 결과로 갈근 가루를 첨가한 다식의 경우에도 갈근 가루의 첨가량이 늘어날수록 pH값이 유의하게 낮아졌다고 밝히며, 그 이유를 갈근 가루의 pH값이 5.98로 갈근 가루를 첨가한 다식에 비해 낮았기 때문에 갈근 가루를 첨가할수록 갈근 가루를 첨가한 다식의 pH가 낮아진다고 보고하였다.(Choi & Kim 2011). 청 무화과 분말의 경우도 pH값이 4.08로 청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식보다 pH값이 낮기 때문에 청 무화과 분말을 첨가할수록 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 pH값이 낮아지는 것으로 보인다. 이와 같은 연구 결과이지만 다른 해석으로 Won(2009)의 연구에 따르면 녹차를 첨가한 다식의 경우 역시 녹차 첨가량이 증가할수록 다식의 pH가 낮아졌는데 그 이유로 녹차 분말에 함유된 유기산으로 인해 산성도가 낮아지는 것으로 보인다고 밝혔다. 하지만 본 연구는 청 무화과 분말의 유기산에 대해 분석하지 않아서 pH와의 관계를 명확하게 밝히기는 어렵다.

Table 8. pH value of soybean *Dasik* prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ¹⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
pH	6.53±0.04 ^{2)a3)}	6.34±0.01 ^b	6.26±0.02 ^{bc}	6.21±0.01 ^c	6.19±0.03 ^c	37.25 ^{***4)}

¹⁾Green Fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

³⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁴⁾***p<0.001.

3. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 당도

청 무화과 분말의 첨가비율을 다르게 하여 제조한 콩 다식의 당도를 측정한 결과는 Table 9와 같다.

청 무화과 분말의 첨가량이 0%인 대조군 콩 다식의 당도는 4.23 ± 0.03 °Brix, 청 무화과 분말 3% 첨가 콩 다식은 4.47 ± 0.03 °Brix, 6% 첨가 콩 다식은 4.70 ± 0.12 °Brix, 9% 첨가 콩 다식은 4.77 ± 0.03 °Brix, 12% 첨가한 콩 다식은 4.80 ± 0.06 °Brix로 나타나 시료 간의 차이가 컸다. 따라서 청 무화과 분말의 첨가 비율에 따른 당도의 측정값을 보면 청 무화과 분말 첨가량이 증가할수록 대조군보다 당도가 유의미하게 증가하였다. 이는 연구에 사용한 청 무화과 분말의 당도가 3.90 °Brix으로 청 무화과 분말 자체가 지니고 있는 당도가 콩 다식의 당도에 영향을 준 것으로 사료된다.

본 결과와 유사하게 용안육을 첨가한 다식의 연구에서도 용안육의 첨가량이 증가할수록 다식의 당도도 증가하였으며, 이는 용안육이 sucrose, glucose, fructose와 같은 단당류와 이당류의 함량이 많아 자체적으로 지닌 당도가 높은 편이기 때문이라고 보고하였다(Yang et al. 2018). 그리고 맥문동 분말을 첨가하여 만든 다식(Yun 2023)에서도 맥문동 분말의 첨가량이 증가할수록 다식의 당도가 상승하였으며, 맥문동 분말이 자체적으로 지닌 당도가 7.57 °Brix로 높아 첨가한 재료가 가진 당도가 완제품에 영향을 준 것으로 보고하며 본 연구와 같은 결과를 보여주었다.

Table 9. °Brix of soybean *Dasik* prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ¹⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
°Brix	4.23±0.03 ^{2)c3)}	4.47±0.03 ^{bc}	4.70±0.12 ^{ab}	4.77±0.03 ^a	4.80±0.06 ^a	14.36 ^{***4)}

¹⁾Green Fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾All values are expressed as mean ± SE of triplicate determinations.

³⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁴⁾***p<0.001.

4. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 색도

청 무화과 분말의 첨가량을 0, 3, 6, 9, 12%로 다르게 하여 제조한 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 색도 측정 결과는 Table 10과 같으며, 외형을 관찰한 결과는 Fig. 1과 같다.

명도를 의미하는 L값(lightness)은 청 무화과 분말을 첨가하지 않은 대조군의 경우 54.43 ± 0.22 로 청 무화과 분말을 첨가한 다른 콩 다식보다 측정된 값이 낮았다. 청 무화과 분말의 첨가량이 3, 6, 9, 12%로 커질수록 57.29 ± 0.69 , 57.38 ± 0.39 , 58.04 ± 0.58 , 58.68 ± 1.32 로 명도값이 소폭으로 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 Fig. 2의 콩 다식 외관 관찰에서도 청 무화과 분말의 첨가량이 증가할수록 색이 조금씩 연해지는 것으로 나타났다.

반면 a값과 b값은 L값과 다른 양상을 보였다. 적색도를 의미하는 a값(red)은 청 무화과 분말을 첨가하지 않은 대조군의 경우 14.49 ± 0.18 로 청 무화과 분말을 첨가한 다른 콩 다식보다 측정된 값이 높았다. 청 무화과 분말 첨가량이 3, 6, 9, 12%로 증가할수록 13.12 ± 0.41 , 11.48 ± 0.44 , 11.25 ± 0.18 , 11.04 ± 0.39 로 감소하는 경향을 보였다.

그리고 황색도를 의미하는 b값(yellow)도 청 무화과 분말을 첨가하지 않은 대조군의 경우 34.21 ± 0.44 로 청 무화과 분말을 첨가한 다른 콩 다식의 측정값보다 높았다. 청 무화과 분말 첨가량이 3, 6, 9, 12%로 증가됨에 따라 34.10 ± 1.04 , 32.88 ± 0.78 , 31.74 ± 0.84 , 31.13 ± 0.41 로 나타나며 유의미하게 감소하는 경향을 보였다.

따라서 청 무화과 분말의 첨가 비율에 따른 색도의 측정값을 보면 청 무화과 분말 첨가량이 커질수록 L값(lightness, 명도)은 대조군보다 증가하였으며, a값(redness, 적색도)과 b값(yellowness, 황색도)은 대조군보다 감소하였다.

이와 유사하게 무화과 잼을 첨가한 흑임자 다식의 경우도 무화과 잼을 넣

으면 L값이 커지고, a값과 b값은 줄어드는 경향을 보였다(Chae 2011). 이와 다르게 자색고구마 가루를 첨가한 콩 다식의 경우는 자색 고구마 분말의 첨가량을 늘릴수록 L값과 b값은 저하되고, a값은 증가하였다고 한다. 이는 첨가한 분말의 색도가 다식의 색도에 영향을 준 것으로 해석된다(Lee 2010).

Table 10. Hunter color properties(L, a, b) of soybean *Dasik* prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ¹⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
L	54.43±0.22 ²⁾³⁾	57.29±0.69 ^{ab}	57.38±0.39 ^{ab}	58.04±0.58 ^a	58.68±1.32 ^a	4.81 ⁵⁾
a	14.49±0.18 ^a	13.12±0.41 ^b	11.48±0.44 ^c	11.25±0.18 ^c	11.04±0.39 ^c	19.10 ^{***}
b	34.21±0.44 ^{NS4)}	34.10±1.04	32.88±0.78	31.74±0.84	31.13±0.41	3.43

¹⁾Green Fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾All values are expressed as mean ± SE (n=5).

³⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁴⁾NS: Not significant.

⁵⁾*p<0.05, ***p<0.001.

* L: lightness, a: redness, b: yellowness.

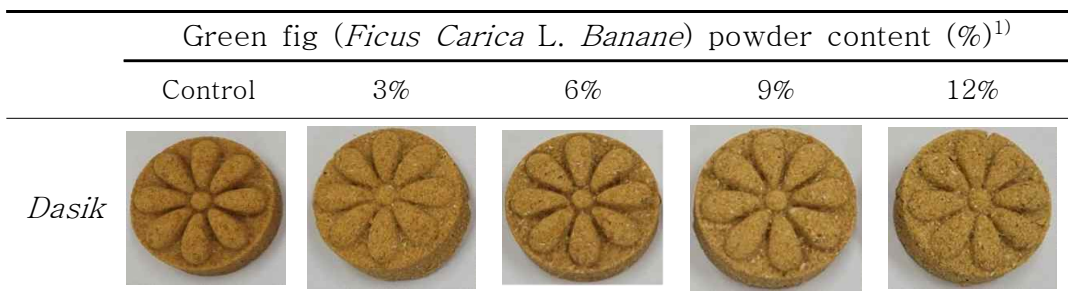


Fig. 2. Color appearance of soybean *Dasik* prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder. ¹⁾Green fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder

5. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 조직특성

청 무화과 분말의 첨가량을 0, 3, 6, 9, 12%로 다르게 하여 제조한 콩 다식의 Springiness(탄력성), Hardness(경도), Cohesiveness(응집성), Chewiness(씹힘성), Gumminess(검성), Adhesiveness(부착성)의 항목에 대해 기계적 조직감을 측정 한 결과는 다음의 Table 11과 같다.

탄력성(Springiness)은 시료에 힘을 가하면 형태가 변형되었다가 가한 힘이 사라지면 원 상태로 돌아오는 정도를 나타내는 수치이다. 청 무화과 분말을 첨가하지 않은 콩 다식 대조군의 수치는 0.40 ± 0.01 %로 청 무화과 분말을 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식보다 높게 나타났으며, 3%는 0.37 ± 0.01 , 6%는 $6,656.96 \pm 140.38$, 9%는 $5,823.86 \pm 86.00$, 12%는 0.25 ± 0.02 로 측정되었다. 따라서 청 무화과 분말을 첨가할수록 탄력성이 감소하는 것으로 측정되었다.

경도(Hardness)는 시료를 질적으로 변형시킬 때 필요한 힘을 나타내는 수치이다. 청 무화과 분말을 첨가하지 않은 콩 다식 대조군의 수치는 $7,509.35 \text{kg/cm}^2$ 로 청 무화과 분말을 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식보다 높게 나타났으며, 3%는 7,079.86, 6%는 6,656.96, 9%는 5,823.86, 12%는 6,456.33로 측정되었다. 따라서 청 무화과 분말을 첨가할수록 경도가 감소하는 것으로 측정되었다. 반면 함초 분말을 첨가한 콩다식의 경우는 함초 분말의 첨가량이 증가할수록 경도도 증가했다고 하며, 이는 함초 분말의 입자가 굵고, 식이섬유가 많이 함유되어 있어 다식의 표면이 단단해졌다고 보고하였다(Kim & Hong 2011).

응집성(Cohesiveness)은 시료에 힘을 가해서 부서지기 직전에 변형되는 정도를 나타낸다. 콩 다식 대조군의 수치는 0.40 ± 0.01 %로 청 무화과 분말을 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식보다 높게 나타났으며, 3%는 0.31, 6%는 0.25, 9%는 0.23, 12%는 0.20으로 측정되었다. 따라서 청 무화과 분말을 첨가할수록 응집성은 감소하는 것으로 측정되었다.

씹힘성(Chewiness) 항목은 시료를 입에 넣고 삼킬 수 있을 때까지 소모되는

힘을 나타낸다. 콩 다식 대조군의 수치는 $1,293.30 \pm 13.01$ g으로 청 무화과 분말을 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식보다 높게 나타났으며, 3%는 1,298.03, 6%는 1,157.36, 9%는 1,144.36, 12%는 1,041.90으로 측정되었다. 대조군보다 청 무화과 분말을 3% 첨가하였을 때 소폭으로 증가하였지만 6%, 9%, 12%를 첨가하였을 때 점차 감소하는 경향을 보였다. 따라서 청 무화과 분말을 첨가할수록 씹힘성은 점점 감소하는 것으로 측정되었다.

검성(gumminess)의 경우 콩 다식 대조군의 수치는 3697.08 ± 132.54 g으로 청 무화과 분말을 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식보다 높게 나타났으며, 3%는 3586.22, 6%는 3161.79, 9%는 2736.88, 12%는 2283.67으로 측정되었다. 따라서 청 무화과 분말을 첨가할수록 검성은 점점 감소하는 것으로 측정되었다.

마지막으로 청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 부착성(adhesiveness)의 경우 콩 다식 대조군의 수치는 -149.63 g으로 청 무화과 분말을 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식보다 낮게 나타났으며, 3%는 -141.02 , 6%는 -128.99 , 9%는 -131.52 , 12%는 -119.68 으로 측정되었다. 따라서 청 무화과 분말을 첨가할수록 부착성은 점점 증가하는 것으로 측정되었다.

위의 결과에 따르면 청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 경우 탄력성(springiness), 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess) 모두 청 무화과 분말을 넣지 않은 대조군의 측정값이 제일 높게 나타났고, 청 무화과 분말을 첨가할수록 측정값이 감소하는 경향을 보였다. 반면 부착성(adhesiveness)의 경우 대조군의 측정값이 제일 낮게 나타났고, 청 무화과 분말을 첨가할수록 측정값이 점점 증가하는 경향을 보였다.

Table 11. Mechanical texture of soybean *Dasik* prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

Items	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ¹⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Springiness (%)	0.40±0.01 ^a	0.37±0.01 ^a	0.30±0.13 ^b	0.26±0.09 ^c	0.25±0.02 ^c	31.856 ^{****}
Hardness (kg/cm ²)	7,509.35±100.35 ^{2)a3)}	7,079.86±111.46 ^b	6,656.96±140.38 ^c	5,823.86±86.00 ^d	6,456.33±144.23 ^e	61.923 ^{***}
Cohesiveness (%)	0.35±0.17 ^a	0.31±0.08 ^b	0.25±0.11 ^c	0.23±0.08 ^{cd}	0.20±0.07 ^d	29.760 ^{***}
Chewiness (g)	1,293.30±13.01 ^a	1,298.03±15.88 ^a	1,157.36±46.33 ^b	1,144.36±48.56 ^b	1,041.90±31.62 ^c	9.995 ^{***}
Gumminess (g)	3697.08±132.54 ^a	3586.22±104.06 ^a	3161.79±95.36 ^b	2736.88±116.28 ^c	2283.67±91.45 ^d	29.363 ^{***}
Adhesiveness (g)	-149.63±5.19 ^a	-141.02±4.39 ^{ab}	-128.99±3.46 ^{bc}	-131.52±2.92 ^{bc}	-119.68±3.9 ^c	8.073 ^{***}

¹⁾Green fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾All values are expressed as mean ± SE (n=10).

³⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁴⁾*** p<0.001.

6. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 관능평가

청 무화과 분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 다르게 하여 제조한 콩 다식의 관능평가 결과는 Table 12와 같다.

관능적 특성강도 측정 항목은 색(color), 맛(taste), 청 무화과 맛(Green Fig taste), 깔갈한 맛(roughness), 후미(after taste), 향(flavor), 청 무화과 향(Green Fig flavor), 광택(gloss), 부드러움(softness), 씹힘성(chewiness), 촉촉한 정도(moistness), 외관 기호도(appearance preference), 전체적인 기호도(overall preference)로 총 13종류를 측정하였다.

측정한 항목 중에서 청 무화과 맛(Green Fig taste), 향(flavor), 청 무화과 향(Green Fig flavor) 및 씹힘성(chewiness)은 청 무화과 분말의 첨가 비율이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. 그러나 측정한 항목에서 맛(taste), 깔갈한 맛(roughness), 후미(after taste), 광택(gloss), 부드러움(softness), 촉촉한 정도(moistness)는 대조군과 첨가군 간의 유의차가 없었다. 색(color)은 대조군과 3% 첨가군이 가장 우수하였고, 청 무화과 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 외관 기호도(appearance preference)와 전체적인 기호도(overall preference) 항목은 6%를 첨가했을 때 가장 우수한 경향을 보였다.

이와 유사한 연구 결과로 모시 잎 분말을 첨가한 콩 다식의 경우 전체적인 기호도(overall preference) 항목을 측정했을 때 대조군보다 2%~8%를 첨가할 때 측정값이 증가했지만 오히려 10%로 첨가량을 늘렸을 때 측정값이 감소하는 모습을 보였는데, 이를 모시 잎 분말이 가지고 있는 특유의 맛에 영향을 받았다고 보고하였다(Choi & Um 2013).

종합적으로 측정된 값을 분석했을 때 전체적인 기호도는 청 무화과 분말 12% 첨가군을 제외하고는 대조군에 비해 우수했다. 따라서 청 무화과 분말의 첨가량을 달리하여 만든 다식의 관능평가 결과는 6%를 첨가하였을 때 가장 선호도가 높았으며, 다음으로 3% 혹은 9%를 첨가했을 때 순으로 선호도가 높았

다.

Table 12. Sensory evaluation¹⁾ of soybean *Dasik* prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ²⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Color	4.60±0.40 ^{3)a4)}	4.60±0.40 ^a	4.40±0.45 ^a	4.00±0.30 ^b	3.70±0.24 ^b	6.941 ^{*6)}
Taste	3.60±0.31 ^{NS5)}	4.20±0.29	4.20±0.20	4.20±0.47	4.00±0.67	0.386
Green Fig taste	1.40±0.22 ^c	2.60±0.27 ^{bc}	3.00±0.39 ^{ab}	3.60±0.48 ^{ab}	4.50±0.58 ^a	7.918 ^{***}
Roughness	3.60±0.72 ^{NS}	3.50±0.40	3.70±0.47	4.20±0.47	4.60±0.50	0.794
After taste	3.50±0.52 ^{NS}	3.70±0.40	3.50±0.31	4.30±0.34	4.30±0.42	1.031
Flavor	2.90±0.46 ^{bc}	3.10±0.55 ^b	3.20±0.39 ^b	3.90±0.30 ^a	4.10±0.32 ^a	8.067 ^{***}
Green Fig flavor	1.40±0.22 ^c	2.20±0.25 ^{bc}	3.00±0.45 ^{abc}	3.50±0.50 ^{ab}	4.20±0.65 ^a	6.116 ^{**}
Gloss	3.40±0.65 ^{NS}	3.40±0.34	3.30±0.47	2.90±0.35	2.50±0.45	0.710
Softness	4.10±0.53 ^{NS}	3.80±0.33	3.60±0.37	3.50±0.48	3.30±0.72	0.369
Chewiness	4.00±0.42 ^c	4.10±0.21 ^{bc}	4.20±0.34 ^b	4.50±0.34 ^a	4.50±0.58 ^a	10.266 ^{***}
Moistness	3.90±0.60 ^{NS}	4.10±0.38	4.00±0.39	3.50±0.52	3.00±0.68	0.730
Appearance preference	3.90±0.39 ^c	4.10±0.23 ^b	4.50±0.25 ^a	4.10±0.20 ^b	3.50±0.30 ^d	12.541 ^{***}
Overall preference	3.80±0.42 ^d	4.30±0.27 ^b	4.40±0.40 ^a	4.00±0.29 ^c	3.80±0.37 ^d	14.345 ^{***}

¹⁾7-point hedonic scale(1: dislike extremely, 7: like extremely).

²⁾Green Fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

³⁾All values are expressed as mean ± SE (n=20).

⁴⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁵⁾NS: Not significant.

⁶⁾*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.01.

7. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 총 폴리페놀 함량

청 무화과 분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 다르게 하여 만든 콩다식의 총 polyphenol 측정 결과는 Table 13과 같다.

청 무화과 분말 첨가 콩 다식 에탄올 추출물의 총 polyphenol 함량의 대조군 측정값은 210.19 ± 2.19 mg TAE/g으로 첨가량이 다른 다식의 측정값 보다 낮은 모습을 보였다. 청 무화과 분말을 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식의 측정값은 각각 227.22 ± 2.83 , 229.84 ± 5.82 , 231.90 ± 3.40 , 236.77 ± 8.12 mg TAE/g으로 대조군의 측정값보다 높게 나타났다. 따라서 청 무화과 분말의 첨가 비율에 따른 총 폴리페놀의 함량은 청 무화과 분말 첨가량이 증가할수록 점점 증가하는 것으로 측정되었다.

본 연구와 같은 결과로 자색 고구마 가루를 첨가하여 제조한 콩 다식(Lee 2010)의 경우도 자색 고구마 가루의 첨가량이 증가할수록 총 polyphenol 함량의 측정값도 증가하였다고 보고하며, 이는 고구마에 함유된 폴리페놀의 일종인 안토시아닌 함량이 높기 때문이라고 밝혔다. 이와 유사하게 자색 고구마 가루를 첨가하여 제조한 아몬드 다식(Jang & Chung 2009)의 경우도 자색 고구마 가루의 첨가량이 늘어날수록 총 폴리페놀의 함량이 증가하였다. Na(2013)의 연구에 의하면 봉래시, 도후인, 바나네 품종의 폴리페놀 함량을 측정했을 때 바나네 품종인 청 무화과의 폴리페놀 함량이 가장 풍부하다고 보고하였다. 따라서 청 무화과 분말의 폴리페놀 함량이 풍부하기 때문에 청 무화과 분말의 첨가량이 늘어날수록 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 총 폴리페놀 함량도 늘어난 것으로 보여진다.

Table 13. Total polyphenol contents of soybean *Dasik* extracts prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ¹⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Total polyphenol (mg TAE ²⁾ /g)	210.19±2.19 ^{3)c4)}	227.22±2.83 ^b	229.84±5.82 ^b	231.90±3.40 ^{ab}	236.77±8.12 ^a	12.26 ^{**5)}

¹⁾Green Fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾TAE: tannic acid equivalent.

³⁾All values are expressed as mean ± SE (n=3).

⁴⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁵⁾** p<0.01.

8. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 총 플라보노이드 함량

청 무화과 분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 다르게 하여 만든 콩 다식의 총 flavonoid 함량을 측정한 결과는 Table 14와 같다.

청 무화과 분말을 첨가 콩 다식의 총 flavonoid 함량은 청 무화과 분말의 첨가량이 0%인 대조군이 19.95 ± 0.92 mg QE/g으로 첨가량을 늘린 다른 다식의 측정값보다 낮은 모습을 보였다. 청 무화과 분말을 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식의 측정값은 각각 24.42 ± 0.65 , 29.95 ± 1.6 , 31.46 ± 0.95 , 36.01 ± 0.79 mg QE/g으로 대조군의 측정값보다 높게 나타났다. 따라서 청 무화과 분말의 첨가 비율에 따른 총 플라보노이드 함량은 청 무화과 분말 첨가량이 증가할수록 점점 증가하였다.

본 연구와 같은 결과로 용안육을 첨가한 다식의 경우도 용안육의 첨가량이 증가할수록 다식의 총 플라보노이드 함량이 증가하는 경향이 나타났다(Yang et al. 2018). Na(2013)의 품종별 무화과 영양성분 분석에 따르면 다른 품종의 무화과와 비교했을 때 청 무화과가 속하는 바나네 품종의 총 플라보노이드 함량이 가장 높다고 보고하였다. 따라서 청 무화과 분말의 플라보노이드 함량이 높기 때문에 청 무화과 분말의 첨가량이 늘어날수록 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 총 플라보노이드 함량도 늘어난 것으로 보여진다.

Table 14. Total flavonoid contents of soybean *Dasik* extracts prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ¹⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
Total flavonoid (mg QE ²⁾ /g)	19.95±0.92 ³⁾⁴⁾	24.42±0.65 ^c	29.95±1.67 ^b	31.46±0.95 ^b	36.01±0.79 ^a	35.10 ^{****5)}

¹⁾Green Fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾QE: quercetin equivalent.

³⁾All values are expressed as mean ± SE (n=3).

⁴⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁵⁾***p<0.001.

9. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 DPPH radical 소거능

청 무화과 분말 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 다르게 하여 만든 콩 다식의 DPPH free radical 소거능을 측정한 결과는 Table 15와 같다.

청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 DPPH free radical 소거능 측정값은 대조군이 8.30 ± 0.37 %로 다른 다식의 측정값보다 낮은 모습을 보였다. 청 무화과 분말 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식의 측정값은 각각 10.38 ± 0.22 , 15.89 ± 0.10 , 16.78 ± 1.23 , 18.15 ± 0.47 %로 대조군의 측정값보다 높은 모습을 보였다. 따라서 청 무화과 분말의 첨가 비율에 따른 DPPH free radical 소거능은 청 무화과 분말 첨가량이 증가할수록 점점 높아짐을 알 수 있었다.

이는 모링가잎 분말을 첨가한 들깨 다식(Kim & Yoo 2021), 맥문동 분말을 첨가한 다식(Yun 2023), 자색 고구마 가루를 첨가하여 제조한 콩다식(Lee 2010), 구기자 추출액을 첨가한 다식(Lee et al. 2014)의 경우도 대조군에 비해 부재료의 첨가량이 증가할수록 완제품의 DPPH free radical 소거능이 증가한다는 경향을 보여 본 연구와 같은 모습을 보였다.

Table 15. DPPH radical scavenging activity of soybean *Dasik* extracts prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ¹⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
DPPH radical scavenging activity (%)	8.30±0.37 ^{2)bc3)}	10.38±0.22 _b	15.89±0.10 ^a	16.78±1.23 ^a	18.15±0.47 ^a	47.75 ^{****4)}

¹⁾Green Fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾All values are expressed as mean ± SE (n=3).

³⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁴⁾***p<0.001.

10. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 ABTS radical 소거능

청 무화과 분말의 첨가 비율을 0, 3, 6, 9, 12%로 다르게 하여 만든 콩 다식의 ABTS free radical 소거능을 측정한 결과는 Table 16과 같다.

청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 ABTS free radical 소거능 측정값은 대조군이 $73.33 \pm 0.33\%$ 로 다른 다식의 측정값보다 낮은 모습을 보였다. 청 무화과 분말 3, 6, 9, 12% 첨가한 다식의 측정값은 각각 77.94 ± 0.00 , 83.32 ± 0.11 , 85.40 ± 0.29 , 85.62 ± 0.22 로 대조군의 측정값보다 높은 모습을 보였다. 따라서 청 무화과 분말의 첨가 비율에 따른 총 ABTS radical 소거능의 측정값을 보면 청 무화과 분말 첨가량이 증가할수록 총 ABTS radical 소거능이 증가함을 알 수 있었다. 또한 이런 경향은 DPPH radical 소거 활성과 비슷한 모습을 보였다.

이와 유사한 연구로 구기자 추출액을 첨가한 다식의 경우도 구기자 추출액의 첨가량이 늘어날수록 다식의 ABTS free radical 소거능이 증가하였다(Lee et al. 2014). Jin(2023)의 연구에 의하면 총 폴리페놀과 총 플라보노이드, 총 안토시아닌 함량이 증가하면 DPPH와 ABTS free radical 소거능이 증가한다고 보고하였다. 즉 첨가하는 부재료 속의 총 폴리페놀과 총 플라보노이드, 총 안토시아닌 함량은 산화 방지 물질들인데 부재료의 첨가량이 늘어날수록 이들의 함량이 증가하고 그에 따라 항산화 효과가 커진다는 것이다.

본 연구에서는 청 무화과 분말의 안토시아닌에 대해 분석하지 않아서 총 폴리페놀, 총 플라보노이드, 총 안토시아닌 함량과 DPPH free radical 소거능, ABTS free radical 소거능과의 관계를 명확하게 밝히기는 어렵지만 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 함량이 증가함에 따라 DPPH와 ABTS radical 소거능 측정값도 증가하는 결과를 확인할 수 있었다. 다시 말해 청 무화과 분말이 자체적으로 가지고 있는 총 폴리페놀과 총 플라보노이드 등과 같은 항산화 성분이 완제품인 콩 다식에 영향을 주어 항산화 효과를 가지게 하였으므로 청 무화과 분말을 통해 항산화 효과를 가진 여러 기능성 식품을 제조할 수 있을 것이라 사료된다.

Table 16. ABTS radical scavenging activity of soybean *Dasik* extracts prepared with different levels of Green fig (*Ficus Carica* L. *Banane*) powder

	Green fig (<i>Ficus Carica</i> L. <i>Banane</i>) powder content (%) ¹⁾					F-value
	Control	3%	6%	9%	12%	
ABTS radical scavenging activity (%)	73.33±0.33 ^{2)d3)}	77.94±0.00 ^c	83.32±0.11 ^b	85.40±0.29 ^a	85.62±0.22 ^a	564.52 ^{***4)}

¹⁾Green Fig powder (3, 6, 9, and 12%) was added based on the total weight of soybean powder.

²⁾All values are expressed as mean ± SE (n=3).

³⁾Values with different superscripts in the row are significantly different among groups by Duncan's multiple range test.

⁴⁾*** p<0.001.

제5장 요약 및 결론

본 연구는 영양학적으로 기능성을 많이 가지고 생리활성이 뛰어난 청 무화과 분말의 특성을 분석하여 청 무화과 분말 자체가 가진 품질특성 및 항산화 효과를 살펴보고, 이를 콩 다식에 첨가하여 기능성을 가진 콩 다식을 개발하기 위해 청 무화과 분말의 첨가량을 콩 가루 대비 0(대조군), 3, 6, 9, 12% 첨가하여 콩다식을 만든 후 청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 품질특성 및 항산화 효과를 측정하였다.

청 무화과 분말의 품질 특성은 다음과 같이 측정되었다. 수분함량은 $9.36 \pm 0.10\%$, pH는 4.08 ± 0.01 , 당도는 3.90 ± 0.06 °Brix였다. 청 무화과 분말의 색도인 L값, a값 및 b값은 각각 73.95 ± 1.27 , 0.38 ± 0.17 및 18.13 ± 0.22 로 측정되었다. 청 무화과 분말의 에탄올 추출물의 추출 수율은 $30.45 \pm 1.48\%$ 이었고, 총 폴리페놀, 총 플라보노이드 값은 각각 151.95 ± 2.05 mg TAE/g, 18.91 ± 0.32 mg QE/g으로 나타났다. 청 무화과 분말의 DPPH radical 소거능과 ABTS radical 소거능의 IC₅₀값은 각각 $3,737.56$ µg/mL과 733.90 µg/mL로 측정되었다.

청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 품질특성과 항산화 효과를 분석한 결과는 다음과 같다. 청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 수분함량은 대조군이 가장 높았으며, 청 무화과 분말의 첨가량이 늘어날수록 감소하는 모습을 보였다. pH도 대조군 값이 가장 높았으며, 청 무화과 분말의 첨가량이 증가할수록 콩 다식의 pH 값은 감소하는 모습을 보였다. 그러나 당도는 대조군의 측정값이 가장 낮았으며, 청 무화과 분말의 첨가량이 증가할수록 유의미하게 증가하였다. 청 무화과 첨가 콩 다식의 색도를 측정한 결과는 청 무화과 분말 첨가량이 늘어날수록 L값은 커지고, a와 b값은 작아지는 결과를 보였다.

청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 조직특성을 측정하여 분석한 결과는 다음과 같다. 콩 다식에 첨가하는 청 무화과 분말의 양을 늘릴수록 탄력성, 경

도, 응집성, 씹힘성, 검성의 측정값이 대조군보다 감소하였고, 반면 부착성은 청 무화과 분말을 첨가할수록 측정값이 대조군보다 증가하는 경향을 보였다.

관능평가 결과 청 무화과 맛(Green Fig taste), 향(flavor), 청 무화과 향(Green Fig flavor) 및 씹힘성(chewiness)은 청 무화과 분말의 첨가 비율이 늘어날수록 증가하였지만, 색(color)은 대조군과 3% 첨가군이 가장 우수하였으며, 청 무화과 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 맛(taste), 후미(after taste), 광택(gloss), 깔깔한 맛(roughness), 부드러움(softness), 촉촉한 정도(moistness)는 차이가 없었다. 외관 기호도(appearance preference)와 전체적인 기호도(overall preference) 항목은 6% 첨가군이 가장 우수하였다. 종합하면 외관 기호도 및 전체적인 기호도는 청 무화과 분말 12% 첨가군을 제외하고는 대조군에 비해 우수했고, 청 무화과 분말의 첨가량을 달리하여 만든 다식의 관능평가 결과는 9%까지 첨가하면 좋은 것으로 보여진다.

청 무화과 분말을 첨가한 콩 다식의 항산화 효능을 측정한 결과 총 polyphenol과 총 flavonoid 함량도 청 무화과 분말의 첨가량이 증가할수록 높아지는 모습을 보이는 것으로 보아, 청 무화과 분말이 콩 다식의 항산화성에 효과가 있는 것으로 보여진다. 청 무화과 분말 첨가 콩 다식의 DPPH 및 ABTS free radical 소거능도 청 무화과 분말의 첨가량이 증가할수록 높아지는 모습을 보였다.

이러한 결과에 따라서 청 무화과 분말 자체가 가진 총 polyphenol 및 flavonoid 함량이 높기 때문에 청 무화과 분말을 첨가하면 항산화 효과가 높은 기능성 식품을 제조할 수 있을 것이라 기대된다. 또한 약리적 효과가 있는 우리나라 전통 음식 중 하나인 콩 다식에 영양 효과가 높은 청 무화과를 첨가하면 우수한 기능성을 가진 건강식품을 개발할 수 있어 국민들의 건강증진에 기여할 수 있다. 그렇기 때문에 관련 분야의 지속적인 연구 개발이 꾸준히 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset CL. (1995) Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. LWT - Food Science and Technology, 28(1), 25-30

Blois MS. (1958) Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical. Nature, 181, 1199-1200

Chae SK, Kang GS, Ma SJ, Bang KW, Oh MW, Oh SH. (2002) Standard Food Analysis. Paju: Jigu-Moonwhasa, 381-382

Chae YH. (2011) Quality Characteristics of Black Sesame Dasik Added with Fruit Jams, Kyungwon University, Master's Thesis

Cho HC. (2021) A Study on the Quality Characteristics of Finger Root Powder Added Sulgidduk, Chosun University, Master's Thesis

Choi BS, Kim HY. (2011) Quality Characteristics of Arrowroot Dasik Prepared With the Arrowroot (*Puerariae Radix*) Powder. The Korean Journal of Culinary Research, 17(1), 197-207

Choi ES, Park YM, Yoon HH. (2019) Quality Characteristics of Jeung-Pyun Added with Citrus junos Powder. Culinary Science & Hospitality Research, 25(8), 112-118

Choi YS, Um YH. (2013) The Quality Characteristics of Soybean Dasik Added with Ramie Leaf Extract Powder (*Boehmeria nivea*) Powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 19(5), 1-10

Folin O, Denis W. (1912) On Phosphotungstic-phosphomolybdic Compounds as Color Regents. *Journal of Biological Chemistry* 12(2), 239-243

Go ES, Choi HY, Choi JH. (2023) Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Jeungpyeon Prepared with Cheese Pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) Powder. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 52(4), 403-413

Han SB. (2021) Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Yanggaeng Added with Molokhia(*Corchorus olitorius* L.) Powder. Chosun University, Master's Thesis

Husain SR, Cillard J, Cillard P. (1987) Hydroxyl Radical Scavenging Activity of Flavonoids. *Phytochemistry* 26(9), 2489-2491

Hwang YR, Hwang ES. (2015) Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Sulgidduk Prepared by Addition of Aronia Powder (*Aronia melanocarpa*). *Korean Journal of Food Science and Technology*, 47(4), 452-459

Jang JS, Chung HJ. (2009) Quality Characteristics of Almond Dasik with

Added Purple Sweet Potato Powder. Journal of the Korean Society of Food Culture, 24(6), 756-761

Jegal JM. (2022) Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Chestnut Dasik added with Pumpkin Powder. Culinary Science & Hospitality Research, 28(4), 1-10

Jeong MR, Cha JD, Yun SI, Han JH, Lee YE. (2005) Manufacturing of Wine with Korean Figs(*Ficus carica* L.) and Quality Improvement by Adding Fig Leaves. Journal of the East Asian Society of Dietary Life, 15(1), 112-118

Jo SE. (2009) Study on the Quality Characteristics of Ricedasik Added with of *Dioscorea Japonica* flour. Tourism Kyung Hee University, Master's Thesis

Jin JH. (2023) Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Cookies Added with Watermelon Radish Flesh Powder. Chosun University, Master's Thesis

Jung JK. (2008) The study for Antioxidation Activity and Polyphenol Contents of Korean Sweet Potatoes. Uiduk University, Doctoral dissertation

Kang IH, Cho HJ, et al. (2000) An Overall View of Korean Food. Volume 3. Hollym Corp., Publishers. Seoul, Korea. p289, pp195-319, p381.

Kalt W, Hanneken A, Milbury P, Tremblay F. (2010) Recent Research on Polyphenolics in Vision and Eye Health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(7), 4001-4007

Kang YJ, Jung HS, Yoo MJ. (2011) Study on Jeonyak in the Bibliography. *Journal of the Korean Society of Food Culture* 26(6), 621-28

Kim BS, Jeong MR, Lee YE. (2003) Quality Characteristics of Muhwakwa-pyun with Various Starches. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 19(6), 783-793

Kim DH. (1999) Studies on the Production of Vinegar from Fig. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 28(1), 53-60

Kim HY, Hong GE. (2009) The taste and style of Dasik. Sungshin Women's University Press. Seoul. Korea. pp14-16, pp25-42.

Kim HY. (2010) Effect oh Pomegranate on the Quality oh Rice Dasik. *The Korean Journal of Community Living Science*, 21(4), 529-537

Kim JY, Yoo SS. (2021) Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Perilla Dasik Added with Moringa Leaf Powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 27(6), 82-93

Kim MH, Hong GJ. (2011) Qualities of Soybean Dasik with Added

Saltwort (*Salicornia herbacea* L.) Powder. Journal of the Korean Society of Food Culture, 26(5), 501-5054

Kim MJ, Park E. (2011) Feature Analysis of Different *in vitro* Antioxidant Capacity Assays and Their Application to Fruit and Vegetable Samples. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 40(7), 1053-1062

Kim SM, Cho YS, Sung SK. (2001) The Antioxidant Ability and Nitrite Scavenging Ability of Plant Extracts. Korean Journal of Food Science and Technology, 33(5), 626-632

Kim Y. (2021) Quality Characteristic and Antioxidative of Sulgidduk(Rice cake) Added with Black Carrot Powder. Chosun University, Master's Thesis

Koh JS, Yang YT. (2001) Preparation of Fig Jam and its Quality Characteristics. Journal of the Korean Society of Post-harvest Science & Technology of Agricultural Products, 8(2), 169-174

Lee JM, Chang PS, Lee JH. (2007) Comparison of Oxidative Stability for the Thermally-oxidized Vegetable Oils using a DPPH Method. Korean Journal of Food Science and Technology, 39(2), 133-137

Lee JS, Chung LN. (2017) The Effects of the Favorability of Korean Food on the Favorability of Korean Wave, Country Image, and Visit

Intention to Korea : Focused on Young Vietnamese. Journal of the Korea Contents Association, 17(7), 320-331

Lee SJ. (2015) Herbal Medicine in One Volume. A world that Creates Happiness. p417

Lee SM. (2021) Development of Crispy Dried Fruit and Korean Rice Cake using Fig (*Ficus carica* L.). Jeonnam Agricultural Research & Extension Services. pp5-8

Lee WJ. (2010) Quality Characteristic of Soybean-Dasik Added with Purple-Sweet Potato Powder. Myongji University, Master's Thesis

Lee YS, Seo EJ, Jeon SY, Kim AJ, Rho JO. (2014) Quality Characteristics and Antioxidative Effects of Dasik added with *Lycii Fructus* Extract. Korean Journal of Human Ecology. 23(6), 1217-1229

Lu Y, Foo LY. (2000) Antioxidant and Radical Scavenging Activities of Polyphenols from Apple Pomace. Food Chemistry, 68(1), 81-85

Na HS, Kim JY, Park HJ, Choi GC, Yang SI, Lee JH. (2013) Comparison of the Nutrient Components of Figs Based on Their Cultivars. Korean Journal of Food Preservation, 20(3), 336-341

Rural Development Administration. (2020) Agricultural Technology Guide Fig. Jinhan M&B. pp8-9, pp36-37, p45.

Park JC. (2013) Tropical Fruit that is Good for Health and Rich in Nutrients, Blue Happiness. pp259-263.

Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C 1999. Antioxidant Activity Applying an Improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay. Free Radical Biology and Medicine. 26(9-10), 1231-1237

Sawanda G. (2020) A Suspicious Plant Catalog that You'll Want to Tell Someone About. Juniorgimmyoung. Paju. Korea. p61

Son GY, Lee SJ. (2014) Quality Characteristics of Mungbean Starch Gel Added with *Salicornia herbacea* L. Powder. Journal of the East Asian Society Sonof Dietary Life, 24(4), 472-480

Sung AS. (2009) A study on the Tea Culture and DA-SIK -Development of New DA-SIK on Frame. Chosun University, Master's Thesis

Won SC. (2009) Development and Quality Characteristics of Dasik added with green tea powder. Sungshin Women's University, Doctoral Dissertation

Yang EY, Han YS, Sim KH. (2018) Antioxidant Properties and Quality Characteristics of Dasik Supplemented with *Longanae Arillus*. The Korean Journal of Food and Nutrition, 31(4), 485-494

Yoon SJ, Lee MY. (2006) The Quality Properties of Dotoridasik with added Acorn Powder. Korean Journal of Food and Cookery Science, 22(6), 849-854

Yun G. (2023) Quality Characteristics and Antioxidant Effect of Dasik with added Liriopis Tuber Powder. Chosun University, Doctoral dissertation

Zafra-Stone S, Yasmin T, Bagchi M, Chatterjee A, Vinson JA, Bagchi D. (2007) Berry Anthocyanins as Novel Antioxidants in Human Health and Disease Prevention. Molecular Nutrition & Food Research, 51(6), 675-683