

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.6.413>

JCCT 2022-11-50

모과분말을 첨가한 절편의 항산화활성

Antioxidant Activity of Jeolpyun Containing *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder

이나겸*

Lee Na Gyeom*

요약 최근 식품산업에 있어 다양한 식재료들을 이용하고 있는데 그중에서 떫은맛과 신맛을 가지고 있는 모과의 일 반성분과 모과분말의 첨가량을 달리하여 절편을 만들어 수분함량, 색도, 항산화활성을 분석한 결과는 다음과 같다. 모 과의 수분함량은 73.8%이고 모과분말의 수분함량은 10.2%였다. 모과분말의 지방함량은 모과에 비해 0.9% 증가하였 고, 회분함량도 0.9% 상승하였다. 모과분말 함량을 달리하여 제조한 절편의 수분함량은 60.15~41.03%로 감소하였으 며, 분말의 첨가량이 많아 질수록 명도는 낮아지고($p<0.05$), 적색도를 나타내는 a값은 첨가량이 증가할수록 적색을 띠는 것을 알 수 있었다. 황색도를 나타내는 b값은 3% 모과절편이 35.94로 가장 높았다. 모과분말 첨가량이 증가할 수록 총페놀함량과 DPPH, FRAP의 항산화활성의 결과도 높은 값을 보였으며 유의적으로 증가하는 것을 알 수 있었 다($p<0.05$). 우리는 이상의 결과 전통떡인 절편을 만들 때 항산화 활성이 우수한 기능을 갖춘 모과분말을 첨가하여 떡을 만들 때 기초자료로 활용하는데 도움이 될 수 있을 것이라 생각한다.

주요어 : 전통떡, 절편, 항산화활성, 모과분말, 뽕쌀

Abstract The recent various ingredients are used in the food industry. Among them the results of moisture content, Hunter color system, and antioxidant activity by making a section different Jeolpyun from the general *Chaenomeles sinensis* Koehne and *Chaenomeles sinensis* Koehne powder, which have a bitter and sour taste as follows. The moisture content of the *Chaenomeles sinensis* Koehne was 73.8% and the moisture content were *Chaenomeles sinensis* Koehne powder 10.2%. The fat content of *Chaenomeles sinensis* Koehne powder increased by 0.9% and the ash content also increased by 0.9%. As the result of the moisture content was reduced to 60.15~41.03% and values of Hunter color system, the L-values of the *Chaenomeles sinensis* Koehne powder Jeolpyeon significantly decreased($p<0.05$). The a-values also significantly increased($p<0.05$) and the b-values was the highest 35.94 for the 3 % *Chaenomeles sinensis* Koehne powder. There were significant Levels of total phenolics and TEAC found for the antioxidant activity of the jeolpyeon samples(1~7%) with *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder added($p<0.05$). We have the above results adding *Chaenomeles sinensis* Koehne powder to make a traditional rice cake will help to use it as basic data for making rice cakes with excellent antioxidant activity.

Key words : Traditional Korean Rice Cake, Jeolpyun, Antioxidant Activity, *Chaenomeles Sinensis* Koehne Powder

*정희원, 장안대학교 건강과학부 식품영양학과 조교수
(단독저자)

접수일: 2022년 10월 11일, 수정완료일: 2022년 10월 26일
게재확정일: 2022년 11월 1일

Received: October 11, 2022 / Revised: October 26, 2022

Accepted: November 1, 2022

*Corresponding Author: nayejoo@jangan.ac.kr

Professor, Dept. of Food & Nutrition, Jangan Univ, Korea

I. 서 론

떡은 예부터 명절, 통과의례, 제사, 손님접대 등에 쓰였으며 현재까지 이러한 관습이 계승되어 오고 있다 [1]. 원료와 제조방법에 따라 떡의 모양, 맛이 다양하고 종류는 크게 찌는떡, 치는떡, 삶는떡, 지지는떡으로 나뉜다. 그중 절편은 멥쌀을 가루로 뿜아 시루에서 찐다음 떡메로 쳐서 매끄럽고 부드러운면서도 쫄깃한 질감을 갖도록 만든 떡이다 [2]. 쌀가루에 다양한 부재료를 혼합하여 떡을 만들수가 있는데, 연근 [4], 황기 [5], 대잎분말 [6], 파래가루 [7], 비트분말 [8] 등 기능적 요소가 어우러져 건강떡으로 만들어지고 있다. 모과 (*Chaenomeles sinensis* Koehne)는 장미목 장미과 식물 모과나무의 열매로 나무에 달리는 참외와 비슷한 열매라고 하여 목과(木瓜) 또는 목과(木果)라 쓰기도 하였다. 모과는 중국이 원산지로서 한국, 일본 등지에 분포한다. 신미가 강한 것이 특징으로 열매가 구형 또는 타원형으로 단단하며 9~11월에 노랗게 익으면 향기가 강하게 나며 수확을 한다 [9]. 모과의 전래시기는 정확하지 않지만 조선시대 이전으로 추정되며 주재배지는 경기, 전남, 충남등이며 식용은 가능하지만 신맛이 강하고 뽕어 과육을 꿀 또는 설탕에 채워 차로 마시거나 줄여서 정과로 만들어 먹기도 한다. 과실주로 담그며 한방에서는 약으로 쓰여 예부터 감기나 기침, 기관지염등에 좋으며 류머티즘에도 효과가 좋은 것으로 알려져 있다. 일반과실과 다르게 수분이 적고 석세포와 목질이 발달하여 거칠고 뽕어 식용으로는 어렵다보니 차, 잼, 향료, 화장품 원료 등 다양하게 이용되고 있다 [10]. 모과에 대한 연구동향을 살펴보면 모과의 성분에 관한 연구를 비롯하여 [11], 최근에 항산화, 항바이러스, 항응혈, 혈당저하등 효능이 보고되었다 [12]. 모과를 활용하여 가공식품으로 만들고는 있으나 뽕은맛과 신맛이 강하여 식품산업에서 이용이 적고 특히 전통식품으로 떡에 활용한 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 모과분말의 첨가량을 달리하여 절편을 만들고 항산화활성 실험을 통하여 모과를 활용한 전통떡의 기초자료로 활용하고자 한다.

II. 연구방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 모과는 흠집이 없으며 신선하고 황색의 과피를 가진 것으로 경동시장에서 구입하여 실험재료로 사용을 하였다. 모과는 겉표면의 끈적이는 콜로이드성 물질과 먼지, 이물질등을 중성세제로 제거한 후 흐르는 물에 깨끗이 씻어 물기를 없앤 후 세절하여 사용하였다. 모과는 동결건조기(IshinBioBase LP20, Dongducheon, Korea)를 이용하여 완전 건조시켜 분쇄기로 분쇄를 한후 100mesh체로 거른후 사용하였다. 절편의 원료인 멥쌀은 경기 이천쌀을 사용하였으며, 소금은 시판되는 순도 99% 이상의 정제염(한주소금)을 사용하였다.

2. 절편제조방법

1) 재료의 처리

멥쌀은 3회에 걸쳐 수세한 후 12시간 수침한 후 체에 건져 30분 간 물기를 뺀다음 roll-mill을 사용하여 분쇄한후 20mesh체에 내려 사용하였다. 체에 내린 쌀가루에 모과분말을 Table 1과 같이 섞고 전체가루 무게 25%에 해당하는 물에 소금 1%를 넣고 잘 녹인 후 쌀가루에 섞어 반죽을 하였다. 대나무 찜기(30cm)에 젖은 면보를 깔고 재료를 섞은 반죽을 넣은 후 20분간 강한 불로 쪄후 5분간 뜸을 들인다. 찌진 떡을 꺼내 반죽기(경창정밀, Korea)에 3분간 교반시킨후 5×5×2cm크기로 성형하여 방냉 한 후 plastic wrap으로 싼다음 시료로 사용하였다.

3. 실험방법

1) 일반성분 분석

모과와 모과분말의 일반성분분석은 AOAC [13] 방법에 의하여 수분정량은 상압가열건조법, 회분정량은 건식회화법을 사용하였다. 조단백질 정량은 semimicro Kjeldahl법으로 질소 정량후 질소계수 6.25를 이용하여 계산하였고, 조지방은 Soxhlet추출법으로 분석을 하였다.

2) 수분함량측정

모과분말의 첨가량을 달리하여 절편을 제조한 뒤 3g을 칭량하여 적외선 수분측정계(Kett FD-240, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정후 평균값으로 나타내었다 [14].

3) 색도측정

모과분말의 첨가량을 달리하여 절편을 제조 한 뒤 색차계(Spectro Colorimeter, CM-3500d Minolta, Japan)를 사용하여 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값) 값을 3회 반복 측정하여 그 평균 값을 나타내었다.

4) 항산화활성 시료준비

모과분말의 첨가량을 달리한 절편의 항산화 활성을 보고자 시료 1g에 deionized water 10ml를 첨가하여 Homogenizer(HG-15D, DAIHAN Scientific, Korea)를 이용하여 균질화 한 후 5분간 sonication(VC 750, SONICS & MATERIALS, INC., U.S.A)하였다. 그 후 12,000 rpm에서 5분간 원심분리한 상등액을 사용하여 열수추출법과 70% 에탄올 추출법을 비교하였다.

5) 총 폴리페놀 함량 측정

모과분말의 첨가량을 달리한 절편의 총 폴리페놀 함량(Total polyphenol conten, TPC) 측정은 Folin-Denis 법을 이용하여 시험하였다 [15]. 추출물 1ml에 Folin-Ciocalteu시약과 10% Na₂CO₃용액을 각각 1ml씩 가한 다음 실온에서 1시간 정치시킨 후 765nm 파장에서 흡광도를 측정하였다. 측정 결과는 galic acid를 사용하여 표준곡선($r^2=0.9993$)에 대입하였고 [16], 절편의 페놀 함량은 절편 100g에 해당하는 gallic acid의 용량 mg GAE/100g으로 표시하였다.

6) 총 플라보노이드 함량측정

총 플라보노이드(Total Flavonoid content, TFC) 측정은 Moreno 등의 방법을 이용하여 [17].추출물 0.5ml에 10% aluminum nitrate와 1M potassium acetate를 0.1ml, 에탄올 4.3ml를 순서대로 넣어 혼합하고 실온에서 40분 방치후 분광광도계를 사용하여 510nm에서 흡광도를 측정하였다. Quercetin(mg/L)을 표준물질로 하여 얻은 검량성으로부터 Total polyphenol content를 산출하였다.

7) DPPH 라디칼 소거활성능 측정

DPPH 라디칼 소거활성능 측정은 Kriengsak Thaipong 등의 방법을 이용하여 측정하였으며 [18], DPPH 저장용액은 DPPH 24mg을 메탄올 100ml에 녹인후 -20℃에 보관하면서 사용하였다. 분석하기전 DPPH 저장용액은 510nm에서 흡광도 값이 1.1이 되도록 메탄올로

희석하여 사용하였으며, Radical inhibition(%)이 20~80%가 되도록 희석한 모과절편 시료 50 μ l와 DPPH 저장용액 2ml를 혼합한 후 30분 반응시켜 510nm에서 흡광도를 측정하였다. 모든 시료의 라디칼 소거능은 trolox를 이용하여 μ mTE/100g으로 표시하였다.

8) FRAP(Ferric reducing antioxidant power)에 의한 항산화 활성 측정

모과분말의 첨가량을 달리한 절편의 환원력을 구하기 위해 Raquel P 등 [19] 방법에 의해 측정하였고, FRAP용액은 40mM HCL 에 10mM TPTZ(2,4,5-tripyridyl-s-triazine)을 녹인 용액 2.5ml와 20mM FeCl₃·6H₂O 2.5ml, 300mM acetate buffer 25ml를 혼합하여 준비하였다. FRAP용액 900 μ l에 시료 30 μ l, 증류수 90 μ l을 혼합하여 37℃에서 30분 반응시킨후 594nm에서 흡광도를 측정하였다.

4. 통계처리

실험에 대한 결과는 통계처리는 SPSS(Statistical Package for Social Science)를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고 [20], 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위검정(Ducans's multiple range test)을 통하여 유의성 검증을 하였다($p<0.05$).

III. 연구결과

1) 일반성분

모과와 모과분말의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 모과의 수분함량은 73.8%였으며, 지방은 1.5%, 단백질 함량은 1.3%, 회분은 0.7%로 나타났다. 모과분말의 수분함량은 10.2%, 지방 2.4%, 회분 2.6%, 단백질 1.8%순으로 나타났다. Song 등 [21] 연구에서 생모과의 일반성분을 보면 수분함량은 71.6%, 지질은 1.63%, 회분 1.08%, 단백질 0.35%의 함량을 보이고 있어 본 실험연구 결과와 차이를 보인다.

2) 수분함량

모과분말의 첨가량을 달리한 절편의 수분함량은 Table 3과 같다. 모과분말의 수분함량은 10.2%였으며, 맷쌀가루의 수분함량은 35.7%였다. 절편을 제조한 후 수분함량을 측정한 결과 60.15~41.03%였으며 모과분말

첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 이는 모과에 비해 모과분말의 경우 수분함량이 적기 때문에 떡을 만들었을때에도 모과의 함량에 따라 감소하는 것으로 생각되어 진다.

3) 색도

모과분말의 첨가량을 달리한 절편의 색도는 Table 4, Figure 1에 보인 바와 같이 명도(L값 lightness)는 0%인 대조군이 63.57로 가장 높고, 모과분말 1~7%첨가군이 59.90~47.42로 분말의 첨가량이 많아질수록 명도는 낮아졌으며 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 이는 감잎 절편 [22], 구기자를 첨가한 절편 [23]의 색도변화와 유사한 결과를 보였다. 적색도를 나타내는 a값(redness)은 대조군이 -0.81이었으며, 1~7%로 모과분말의 첨가량이 증가할수록 양의 값을 나타내면서 적색을 띠는 것을 알수 있었다. 황색을 띠는 b값(yellowness)은 대조군은 17.97로 나타났으며 3% 모과분말을 첨가한 절편은 35.94로 큰 차이를 보였고, 첨가량이 증가할수록 감소하였으며 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

4) 항산화활성

모과분말의 첨가량을 달리한 절편의 항산화 활성 분석을 위해 TPC, TFC, DPPH, FRAP실험을 하였다. 그 결과 Figure 2, Table 5, Figure 3에 보인 바와 같이 총페놀함량은 열수추출물(D.W)의 경우 대조군이 13.54mg/100g이었으며, 모과분말 7%를 첨가한 경우 126.79mg/100g으로 가장 높았으며 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가함을 알수가 있었다($p < 0.05$). 70% 에탄올 추출물의 경우 대조군이 1.01mg/100g이었으며, 모과분말 1~7%일 때 11.77~178.83mg/100g으로 11.7~177.1배의 페놀 함량을 보였다. 이는 모과추출물을 이용한 요구르트 제조에 관한 연구결과 [20]와 유사하게 나타났다. 총플라보노이드 함량은 열수추출물의 경우 대조군이 0.5QE/100g이었으며, 1~7%의 모과분말을 첨가한 경우 20.96~351.69QE/100g이며, 70% 에탄올 추출의 경우 열수추출(D.W)과 대조군의 값은 같았으며, 모과분말 7%를 첨가한 절편의 추출물의 경우 592.66QE/100g으로 열수추출물보다 총플라보노이드 함량이 482배 많은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 모과분말 첨가량을 달리한 절편의 DPPH 값은 Figure 3을 통해 열수추출물의 경우 1.62 μ mol/100g, 70% 에탄올 추출의 경우 0.61 μ mol/100g으로 나타났고,

FRAP값은 열수추출물과 에탄올 추출물의 경우 대조군이 0.01 μ mol/100g으로 같았다. 모과분말 첨가량을 달리한 절편 1~7%의 DPPH는 열수추출물이 4.38~23.06 μ mol/100g, 70% 에탄올 추출의 경우 5.71~51.81 μ mol/100g이었고, FRAP값은 열수추출물의 경우 0.05~0.49 μ mol/100g, 70% 에탄올 추출의 경우 0.13~1.30 μ mol/100g으로 유의적인 차이를 볼수가 있어($p < 0.05$) 항산화 물질을 함유하고 있는 것을 알 수 있다.

IV. 논 의

모과의 일반성분과 모과분말의 첨가량을 달리하여 절편을 제조한 후 수분함량과 색도, 항산화실험을 하였더니 다음과 같다.

1. 모과와 모과분말의 일반성분을 분석해 보니 수분함량은 73.8%이고 모과분말의 수분함량은 10.2%였다. 모과분말의 지방함량은 모과에 비해 0.9% 증가하였고, 회분함량도 0.9% 상승하였다.

2. 모과분말의 첨가량을 달리하여 제조한 절편의 수분함량은 60.15~41.03%로 감소하는 경향을 보였다.

3. 명도를 나타내는 L값은 대조군이 63.57로 가장 높았으며, 모과분말의 첨가량이 많아 질수록 명도는 낮아지고 유의적인 차이를 보였다. 적색도를 나타내는 a값은 모과분말 첨가량 1~7%로 증가할수록 적색을 띠는 것을 알수 있었고, 황색도를 나타내는 b값은 3% 모과 절편이 35.94로 가장 높았고 첨가량이 증가할수록 감소하는 것을 볼 수 있었다.

4. 모과분말의 첨가량을 달리한 절편의 항산화활성 분석을 위해 열수추출물(D.W)과 70%에탄올 추출을 비교 하였으며 TPC, TFC, DPPH, FRAP 실험을 하였다.

총페놀함량은 열수추출물과 70%에탄올 추출물의 경우 유의적으로 증가하였고($p < 0.05$), 에탄올 추출물의 경우 모과분말첨가량 1~7%절편이 11.7~177.1배의 페놀 함량을 보였다. 총플라보노이드 함량의 경우 모과분말 7%를 첨가한 절편의 추출물의 경우 592.66QE/100g으로 열수추출물보다 총플라보노이드 함량이 482배 많은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 모과분말 첨가량을 달리한 절편 DPPH는 70% 에탄올 추출의 경우 1~7%로 첨가량이 증가할수록 5.71~51.81 μ mol/100g이었고, FRAP값도 0.13~1.30 μ mol/100g으로 유의적인 차이를 볼수가 있어($p < 0.05$) 항산화 물질을 함유하고 있는 것을 알 수 있다.

V. 결론

모과는 일반과실에 비해 짙은 맛과 신맛이 강하다 보니 식품산업에 있어서 다양한 활용이 안되고 있으며 일부 가공품에만 국한되어 사용되고 있는 실정이다. 따라서 본 실험에서는 모과를 동결건조하여 모과의 일반성분을 분석함과 동시에 모과분말의 첨가량을 달리하여 절편을 만들고 항산화활성을 측정함으로써 다양한 항산화 물질을 함유하고 있는 것을 알 수가 있었다. 우리는 이처럼 항산화성을 가진 모과의 우수성을 살려서 앞으로 K-FOOD중 전통떡을 제조하는데 있어서 기초자료로 활용하는 데 도움이 될 수 있을 것이라 생각한다.

표 1. 모과분말을 첨가한 절편의 제조배합비

Table 1. Formulas of Jeolpyeon containing various of *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder

contents	<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne Powder(%)				
	0	1	3	5	7
Rice powder(g)	500	495	485	480	475
<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne Powder(g)	0	5	15	20	25
Water(ml)	175	175	175	175	175
Salt(g)	5	5	5	5	5

표 2. 일반성분

Table 2. Proximate Compositions of *Chaenomeles sinensis* Koehne powder unit:%

Sample	Moisture	Crude lipid	Crude protein	Crude ash
<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne	73.8	1.5	1.3	0.7
<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne Powder	10.2	2.4	1.8	2.6

표 3. 모과분말을 첨가한 절편의 수분활성비

Table 3. Moisture contents of *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder

<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne Powder	Moisture Contents(%)
0	60.15±2.02 ^{a1)}
1	43.28±0.51 ^{b2)}
3	43.19±0.69 ^b
5	42.01±1.24 ^b
7	41.13±0.42 ^b

1) Mean±S.D.

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

표 4. 모과분말을 첨가한 절편의 색도

Table 4. Hunter,s color values of Jeolpyeon added with *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder

Hunter,s color value	Samples(%)				
	0	1	3	5	7
L	63.57±0.26 ^{a1)}	59.90±0.31 ^{b2)}	53.35±1.47 ^c	49.24±4.99 ^d	47.42±1.51 ^e
a	-0.81±2.39 ^a	-0.95±0.60 ^b	-1.60±2.59 ^c	-1.86±0.50 ^d	-2.35±1.62 ^e
b	17.97±1.45 ^b	23.22±0.92 ^a	34.87±0.47 ^a	28.94±2.18 ^a	21.91±2.28 ^a

1) Mean±S.D.

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

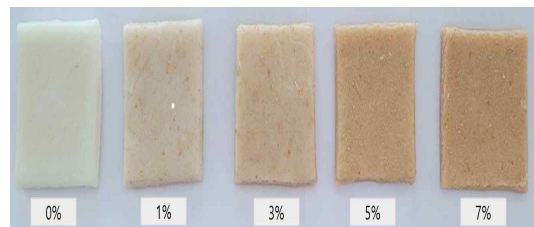


그림 1. 모과분말을 첨가한 절편

Figure 1. Jeolpyeon containing various of *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder(1~7%)

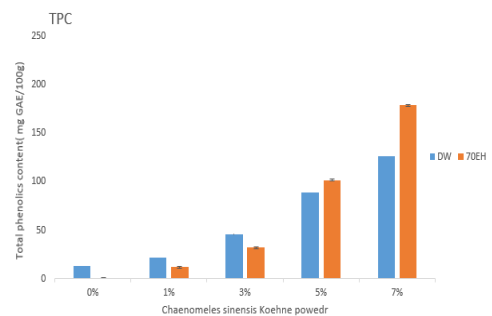


그림 2. 모과분말을 첨가한 절편의 Total polyphenol content (TPC)

Figure 2. Total polyphenol content of Jeolpyeon added with *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder 0~7%. Values represent the means±SD.

표 5. 모과분말을 첨가한 절편의 Total Flavonoid content(TFC)

Table 5. Total Flavonoid content of Jeolpyeon added with *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder 0~7% mg QE/100g

TFC	Samples(%)				
	0	1	3	5	7
D.W	0.50±0.00 ^{a1)}	20.96±1.62 ^{b2)}	80.70±1.29 ^c	200.73±1.45 ^d	351.69±4.02 ^e
70% ethanol	0.50±0.00 ^a	29.24±0.50 ^b	131.13±1.68 ^c	349.74±5.18 ^d	592.66±16.51 ^e

1) Mean±S.D.

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

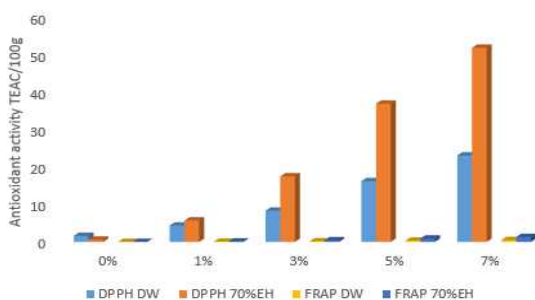


그림 3. 모과분말을 첨가한 절편의 항산화활성
Figure 3. Trolox equivalent antioxidant capacity(TEAC) obtained for the antioxidant activity of the *Chaenomeles sinensis* Koehne Powder samples

References

[1] S. J. Yoon, "A rice-cake landscape", Jilshiru, Seoul, Korea, pp 12, 2009.

[2] S. S. Yoon, "Korean Food(History and Cook)", 수학사, Seoul, Korea, pp 11-36, 1986.

[3] J. H. Kang, S. J. Yoon "Quality characteristics of Jeolpyeon containing different levels of Lotus root powder", Korean J. Food Cookery Sci, Vol. 24, No 3, pp 392-397, 2008.

[4] S. J. Hwang, J. C. Ahn, "Quality characteristics of Jeolpyeon containing Astragalus membranaceus extract", Korean J. Food Cookery Sci, Vol. 24, No 2, pp 266-271, 2008.

[5] G. H. Lee, M. K. Kim, "A Study on the Quality Characteristics of Jeolpyun with Bamboo Leaf Powder", Korean J. Food Culture, Vol. 25, No 6, pp 770-778, 2010.

[6] N. G. Lee, "Quality characteristics of Jeolpyeon by Different Ratios of Green Laver Powder", The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol. 4, No 4, pp 295-300, 2018. <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2018.4.4>.

[7] S. H. Ko, H. C. Jeong, "Quality characteristics of Julpyun with Added Beet Powder", Korean J. Food Culture, Vol. 32, No 6, pp 576-582, 2017.

[8] J. H. Park, J. G. Lee, "상용약용식물도감", Shinil books, Seoul, Korea, pp 133, 2000.

[9] Y. Lee, H. Shin, J. Lee, M. Lee, "Antioxidative effect of chaenomeles fructus ethanol extract", The Korean Society of Food Preservation, Vol. 14, No 2, pp 177-182, 2007.

[10] J. C. Park, J. I. Lee, S. D. Ahn, "Study on the constituents in the fruit of *Chaenomeles sinensis* Koehne", Korean Journal of Pharmacognosy, Vol.

20, No 1, pp 10-12, 1989.

[11] Y. K. Han, Y. S. Kim, S. Natarajan, W. S. Kim, J. W. Hwang, N. J. Jeon, J. H. Jeong, S. H. Moon, B. T. Jeon, P. J. Park, "Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects of *Chaenomeles sinensis* Leaf Extracts on LPS-Stimulated RAW 264.7 Cells", Molecules, Vol. 21, pp 422, 2016.

[12] Y. M. Lee, H. D. Hyoung, J. J. Lee, M. Y. Lee, "Antioxidative Effect of *Chaenomeles fructus* Ethanol Extract", Korean J. Food Preserv, Vol. 14, No 2, pp 177-182, 2007.

[13] AOAC, "Official Methods of Analysis of AOAC Intl", 15th ed, Association of Official Analytical Communities, Washington DC, USA, pp 43-64, 1990.

[14] Joo HK, Food Analysis method, Yulim Culture History, 1990.

[15] O. Folin. W. Denis, "On phosphotungstic phosphomolybdic compounds as color reagent", J. Bioi. Chem, Vol 12, pp 239-243, 1912.

[16] K. W. Lee, N. G. Lee, "A Study on Traditional Korean Liquors ¹H NMR and Multivariate Analysis", The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol. 7, No. 2, pp 17-25, 2021. <https://dx.doi.org/10.17703/JCCT2021.7.2.17>

[17] M. L. Moreno. M. L. Lsla, A. R. Sampietro, W. Vattuone, "Comparison of the free radical scavenging activity of propolis from several regions of Argentina", J. Ethnopharmacol, Vol 71, pp 109-114, 2000.

[18] K. Thaipong. U. Boonprakob, K. Crosby, L. Zevallos, D. H. Byrne, "Comparison of ABTS, DPPH, FRAP and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts", J. Food Compos Anal, Vol 19, No 6-7, pp 669-675, 2015.

[19] P. Raquel, B. Laura, S. Fulgencio, "Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric-reducing antioxidant power assay", J. Agric Food Chem, Vol 48, No 8, pp 3396-3402, 2002.

[20] N. G. Lee, "A Survey on the Consumption and the Perception of Salted Sea Foods among Seoul Area Housewives", The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol. 5, No. 4, pp 123-129, 2019. <https://dx.doi.org/10.181666/JCCT2019.5.1.115>

[21] J. C. Song, E. K. Cho, H. J. Park, "Studies on Manufacture of Mixed Beverage Drinks Using Chinese Quince and Apple", Food Engineering Progress, Vol 6, No 1, pp 38-45, 2002.

- [22]G. Y. Kim, “A Study on Functional and Qualitive Characteristics of Persimmon Leaf Teas and Their Effects on Korean Rice Cake”, Sejong University, pp 74, 2001.
- [23]M. Y. Lee, J. G. Kim, “Quality characteristics of Jeolpyeon by Different Ratios of *Lycil fructus* Powder”, Korean J. Food Cookery SCI, Vol. 23, No 6, pp 818-823, 2007.

※ 이 논문은 2022년도 장안대학교의 연구 지원에 의하여 연구되었음.