

석사학위논문

와송 분말을 첨가한 머핀케이크의
품질특성 및 향산화연구

2021년

한 성 대 학 교 경 영 대 학 원

호 텔 관 광 외 식 경 영 학

외 식 경 영 전 공

배 정 열

석사학위논문
지도교수 박두영

와송 분말을 첨가한 머핀케이크의 품질특성 및 항산화연구

Quality characteristics and Antioxidant activity of
Muffincake Added with *Orostachys japonicus*
(Maxim)Berger powder

2020년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학

외식경영전공

배 정 열

석사학위논문
지도교수 박두영

와송 분말을 첨가한 머핀케이크의 품질특성 및 항산화연구

Quality characteristics and Antioxidant activity of
Muffincake Added with *Orostachys japonicus*
(Maxim)Berger powder

위 논문을 경영학 석사학위 논문으로 제출함

2020년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학

외식경영전공

배 정 열

배정열의 경영학 석사학위 논문을 인준함

2020년 12월 일

심사위원장 _____(인)

심 사 위 원 _____(인)

심 사 위 원 _____(인)

국 문 초 록

와송 분말을 첨가한 머핀케이크의 품질특성 및 향산화연구

한 성 대 학 교 경 영 대 학 원
호 텔 관 광 외 식 경 영 학 과
외 식 경 영 전 공
배 정 열

사람은 누구나 행복하고 건강하게 오래 살기를 원한다. 2020년 코로나19 바이러스 사태에 사람들은 불안해 하며 각자의 건강을 지키위해 나름대로의 방법을 찾고 있다. 그래서 사람들은 건강을 유지하기위해 건강기능성 식품에 관심을 기울이고 있으며 실제로 섭취하고 있는 인구도 늘어나고 있는 추세이다. 넘치는 먹거리 이지만 영양적인 지식이 부족하고 좋지 않은 식습관과 식생활이 간편화되고 단순화되며 잦은 외식으로 몸의 불균형적인 영양을 공급하여 각종 성인병에 시달리고 있다. 성인병을 예방과 치료를 위해 현대의학에서는 기술적으로만 의존하기보다는 건강 식품으로부터 활성물질을 연구하고 핵심 치료물질을 찾는 추세이다.

본 연구에서는 머핀 제품을 개발하고 기능성을 높이고자 와송분말 첨가비율을 다양한 단계로 나누어 밀가루에 대하여 0%, 5%, 10%, 15%로 대체하여 가장 섭취하기 좋은 제품을 도출하고 이화학적, 물리적 특성 및 관능적 특성을 분석 하였다. 본 실험을 통해 와송머핀의 일반성분 측정, 굽기손실 및 비용적, Ph측정, 수분함량, Teture 측정, 색도측정, 외관 및 미세구조 측

정 . 관능검사등을 평가하였고 총 폴리페놀을 실험하였다 . 와송분말을 첨가한 머핀의 일반성분의 높이는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났고, 와송분말의 첨가량이 증가할수록 부피와 무게가 증가하여 유의적인 차이를 나타냈다. 머핀의 굽기 손실률은 와송분말의 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 와송분말 첨가량에 따른 Ph 분석결과는 와송분말이 증가할수록 6.95의 수치로 낮아지는 유의적인 차이를 나타냈다. 와송분말을 첨가한 머핀의 수분함량의 결과는 유의적인 차이가 없었다.

와송분말 첨가량에 따라 경도(Hardness), 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness)의 경우는 와송분말이 늘어날수록 낮아지는 유의적인 차이를 나타냈다. 와송분말 첨가량이 증가 할수록 와송분말의 첨가량이 L값(lightness), a값(Redness), b값(Yellowness)의 변화에 영향을 미치는 유의적인 차이가 있는 것으로 사료된다. 와송분말을 첨가한 머핀의 관능검사 결과는 종합적인 기호도(overall acceptability), 외관(appearance), 향(flavor), 맛(taste)은 관능검사 결과 전반적으로 유의적인 차이는 없었지만 Control과 와송분말의 첨가량에 따라 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

총 폴리페놀함량 (Total polypheno) 은 원재료 와송분말(Orostachys japonicus)은 ‘3.96mg/mL’로 높은 폴리페놀함량을 나타냈고 와송 분말 첨가량이 증가할수록 폴리페놀 함량이 늘어나는 것을 나타내었다. 와송분말을 첨가한 머핀케이크의 품질특성 및 항산화성 연구에서 측정한 결과 와송 분말을 첨가할 경우 우수한 것으로 나타났다. 와송은 건강 기능성 식품개발 연구 가능성을 확인 하였고, 다소 관능평가결과 에서는 비교적 낮은 결과를 보였지만 와송을 다양한 식품에 사용할 수 있는 원료로써 개발 또는 연구가 필요하다고 본다.

와송을 다양한 재료로 생산 가능하게 하여 와송 가공방법을 연구 개발하고 손 쉽게 와송을 이용한 요리, 음료, 디저트, 빵, 건강식품 등의 생활속에 필요한 하나의 새로운 식품 소재로 널리 보급 될 수 있도록 노력 해야 할 것이다.

【주요어】 와송, 머핀, 항산화, 폴리페놀, pH, 기능성 식품.

목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구 배경	1
제 2 절 연구 목적	2
제 2 장 연구의 이론적 배경	4
제 1 절 와송에 관한 고찰	4
1) 와송의 특징	4
2) 와송의 효능	6
3) 와송의 관한선행연구	6
제 2 절 머핀에 관한 관한 이론적 배경	9
1) 머핀에 관한 정의	9
2) 기능성 머핀에 대한 개념과 선행연구	11
제 3 절 향산화능에 관한 고찰	16
1) 향산화의 개념	16
2) 총 폴리페놀	18
3) 기타 향산화	18
4) 향산화능에 관한 선행연구	20
제 3 장 실험재료 및 방법	25
제 1 절 실험재료	25
제 2 절 실험방법	25
1) 와송 분말을 이용한 머핀 제조	25
2) 와송 분말을 이용한 머핀 제조과정	27

제 4 장 실험결과 및 고찰	28
제 1 절 와송 분말을 첨가한 머핀케이크의 품질특성	28
1) 높이, 부피, 중량, 측정	28
2) 머핀의 굽기 손실 및 비용적 측정	29
3) PH 측정	30
4) 수분함량	31
5) Texture 측정	32
6) 색도	34
7) 외관 및 미세구조 측정	35
8) 관능검사 (맛, 향, 외관, 전체기호도)	37
9) 머핀의 총 폴리페놀 화합물 함량 (Total polypheno) 측정	39
10) 통계분석	40
결 론 및 시사점	41
제 1 절 결론	41
제 2 절 시사점	44
참 고 문 헌	46
부 록	58
ABSTRACT	60

표 목 차

[Table 3-1] Formulas for muffin added with <i>Orostachys japonicus</i>	
(Maxim)Berger powder	26
[Table 4-1] The Physical properties of <i>Orostachys japonicus</i> (Maxim)Berger powder Muffins	29
[Table 4-2] Weight and baking loss rate and Specific density(ml/g)for muffin added with <i>Orostachys japonicus</i> (Maxim)Berger powder	30
[Table 4-3] pH of muffins containing different amount of <i>Orostachys</i> <i>japonicus</i> (Maxim)Berger powder Muffins	31
[Table 4-4] Moisture content of muffins containing different amount of <i>Orostachys japonicus</i> (Maxim)Berger powder Muffins	32
[Table 4-5] Textural properties of muffins containing different amount of <i>Orostachys japonicus</i> (Maxim)Berger powder Muffins	33
[Table 4-6] Hunter's color value of muffins containing different amount of <i>Orostachys japonicus</i> (Maxim)Berger powder Muffins	35
[Table 4-7] Photograph of front view, vertical view and longitudinal sectionof muffins containing different amount of <i>Orostachys japonicus</i> (Maxim)Berger powder Muffins	36
[Table 4-8] Sensory evaluation of muffins containing different amount of <i>Orostachys japonicus</i> (Maxim)Berger powder Muffins	38
[Table 4-9] Sensory evaluation of muffins containing different amount of <i>Orostachys japonicus</i> (Maxim)Berger posder(%)	40

그림 목 차

[Fig 2-1] Wassong Imag	5
[Fig 3-1] Making proceses of mufin by cream method	27
[Fig 4-1] Photograph of front view, vertical view and longitudinal sectionof muffins containing different amount of Orostachys japonicus (Maxim)Berger powder Muffins	36
[Fig 4-2] Total sensory evaluation result Graph of muffins containing different amount of Orostachys japonicus (Maxim)Berger powder Muffins	38

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 배경

최근 경제발전과 의학기술 발달로 인해 평균수명이 늘어나면서 건강하게 삶을 보내고자 하는 욕구가 증가하고 있다 (Park DS, 2007). 그래서 사람들은 건강을 유지하기 위해 건강기능성 식품에 관심을 기울이고 있으며 실제로 섭취하고 있는 인구도 늘어나고 있는 추세이다(Hwang IK, 2007). 기능성 식품은, 의약품 쪽에 가까운 건강보조식품과는 차별되며 기능 활성 물질 자체가 식품 속에 함유되어 있어 식품으로 섭취되는 것인데 이것은 충분히 과학적인 평가를 받지 않은 채 오용되면 건강상의 폐해를 초래할 수 있어(노완섭 외1, 2000), 건강기능 식품 성분에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(Jung S B, 2007).

웰빙 열풍으로 건강에 대한 관심이 지향되고 있고 만성질환의 예방을 위해서 건강 기능성식품에 대한 관심이 나날이 높아짐에 따라 기능성식품의 개발이 현대인의 주된 과제로 떠오르고 있다(정경임. 조은경. 최영주 2011). 따라서 밀가루를 가지고 주로 만드는 일반적 제품에서 천연소재를 이용한 건강 생각하는 제품 개발이 활발해지고 있으며 식품의 기능성에 대한 관심도 활발히 수행되고 있다(정경임. 조은경. 최영주. 2011).

하지만 풍족한 식생활을 누리게 되었음에도 불구하고 영양적인 지식 부족과 바람직하지 못한 식습관으로 에너지의 불균형 현상이 나타나 (Lee L H, 1983), 각종 암, 고혈압, 비만, 동맥경화, 심장질환, 당뇨병 등의 만성질환자가 증가하고 있으며, 이런 질환자들을 줄이고 예방하는 저 열량식품과 생리활성을 지닌 기능성을 부여한 제품의 연구가 현대 식품 산업 의주된 과제로 떠오르고 있다 (Alexander, B., Sapers, GM, 1985).

식품에는 생체 대사조절 기능에 관여하는 여러 물질이 존재하며 이런 기능을 가진 원료를 활용하여 질병 예방을 위한 기능성 연구가 활발히 진행되고

있다(Lee H Y 외3, 1987). 또한 성인병의 치료와 예방을 위하여 현대 의학의 기술적인 면에만 의존하기보다는 식품으로부터 안전한 생리 활성물질을 얻거나, 더 나아가 핵심치료 물질을 찾고 있는 추세이며(Lee H Y, 2002), 고 영양 저칼로리식품으로, 꾸준히 먹으면 암, 당뇨병, 치매예방은 물론 수명까지 연장 시킬 수 있는 생리 활성물질이나 영양성분이 더 많이 들어 있는 식품으로 건강하게 장수하는 식품 및 이를 이용한 음식이라 할 수 있으며 시금치, 대두, 호박, 토마토, 마늘 등이 포함되며 이것은 항산화 작용을 통해 암을 예방하고 노화를 억제시키는 기능을 한다(Koo S J, 2004).

우리나라는 산업기술이 발달되고 경제수준이 향상되어 사회구조가 조직적으로 발전 하면서 식생활 문화가 변화하고 있다(박복희, 2008). 식생활 문화에서도 많은 변화가 일어나 식생활의 간편화, 단순화, 외식화가 이루어지고 있으며 일상 식사 및 간식대용으로 빵에 대한 수요가 점차 증가되고 있다(Joo, S. Y. 외3, 2006).

다양한 형태의 빵이 소비되고 있으며, 건강식품 및 성인병 예방 식품에 대한 관심이 높아지면서 천연 기능성 물질을 첨가한 다양한 빵과 머핀, 쿠키에 관한 연구가 발표되고 있다 (Park, S. H 외1, 2007).

제 2 절 연구 목적

식생활 문화가 서구화 되면서, 빵을 주식개념으로 먹는 사람이 늘어나는 상황이며 (임채숙, 2014) 사회구조 또한 가족의 규모가 감소하고, 여성들의 사회진출이 증가하는 가운데 가정에서의 식사시간과 그에 따른 처리시간을 최대한 감소시키고자 하는 욕구가 증가하고 있으며 가족 간에도 생활시간이 서로 달라 식사시간, 장소를 달리하는 개별 식사가 증가하고 있다 (송혜숙, 2005). 즉, 식생활 양식의 변화는 맞벌이, 핵가족화, 독신자의 증가 등 가족구성원의 변화로 이와 함께 건강한 생활의 지향, 위생, 청결의 중요성과 맞물리며 다양해지고 있다 (문숙재 외1, 2004).

우리나라의 음식문화는 현대화, 서구화 되면서 점차 다양하게 변하고 있다

(이운선, 2013). 이러한 영향으로 음식의 패턴이 바뀌고 있으며, 간편한 간식이나 식사를 하는 사람들이 늘고 있으며 제과 및 제빵류의 소비와 제품들이 증대되고 있는 추세이다(이운선, 2013). 제과 및 제빵류 중에서도 머핀(muffin)은 주원료인 밀가루에 우유, 달걀 등을 혼합하여 구워내기 때문에 영양가가 우수하면서도 부드러워 우리나라 사람들의 기호에 적합하다(Seo E, O 외2, 2009).

기와 지붕 위나 산지의 바위에서 자라나는 와송(*Orostachys japonicus*)은 바위솔 이라고 불리며 다년생 돌나무과 식물이며 분포지로는 한국, 일본, 중국 등의 동북 아시아쪽 지역에 있으며 한방에서는 해열과 해독을 목적으로 이용하는 약용 식물이다(전현일, 오현화, 가동순, 조승화, 임은정, 정도연, 김영수, 송근섭, 2018). 최근 들어 와송에 관한 연구가 진행되면서 와송에는 kaempferol, quercetin, campesterol, hydroxybenzoic acid, gallic acid 등과 같은 생리활성 성분을 다량 함유하고 있어 항산화, 항균, 항암, 항염증, 항비만 등에 다양한 생리활성이 있다고 알려져 건강기능성 식품에 적용하기 적합한 식품이다(Choi S, Y, 2008).

이에 본 연구에서는 와송 분말 첨가비율을 다양한 단계로 나누어 넣어 가장 섭취하기 좋은 제품을 도출하고 이화학적, 물리적 특성 및 관능적 특성을 분석 하였다. 또한 와송이 가지고 있는 또 다른 기능성 항산화능을 연구 하므로써 머핀과 와송의 특성도 연구 하였다. 따라서 본 연구에서는 좋은 영양성분을 가진 와송분말의 기능성과 영양성은 물론 안정성을 가진 기능성 머핀의 기초 자료를 제시하고 와송의 인지도를 올려 다양한 식품 소재로서의 활용도를 증진시켜보고자 하였다.

제 2 장 연구의 이론적 배경

제 1 절 와송에 관한 고찰

1) 와송의 특징

와송은(Wa-song, *Orostachys japonicus* A. Berger)은 오래된 기와지붕 위나 깊은 산의 바위 위에 자라고 있는 돌나무과(Crassulaceae)의 여러해살이 식물로 잎은 살이 찌고 버들 잎 모양으로 줄기를 둘러싸고 무더기로 자라는데, 기와지붕 위에서 자라는 모양이 소나무 잎이나 꽃을 닮아서 우리나라에서는 와송 또는 바위솔 이라고 불린다(김병돈.2011). 와송은 예로부터 민간요법으로 간염, 종기에 대한 면역작용을 하며, 지혈제 및 암치료제 등으로 사용되었으며(김병돈. 2011), 바위솔속 식물들은 줄기와 잎 등의 지상부위가 다육질성 모양로 구성되어 있고, 식물체 내 생리적 건조현상이 지속되는 조건에서 생존한다(정다정. 2016). 바위솔속 식물의 일부는 엽육(mesophyll) 조직에 수십층의 수분저장세포층을 형성하여 환경에 적응한다.(김인선, 1996).

와송은 바위솔속(Crassulceae *Orostachys*) 식물로 바위솔속에는 동양권에 약 7종이 분포하며, 우리나라에서는 바위솔(*Orostachys japonicus* A.Berger), 둥근 바위솔(*Orostachys malacophyllus*,Fisch),난쟁이 바위솔(*Orostachys sikokianus*,Ohwi) 그리고 연화바위솔 (*Orostachys iwarenge*, MakinoU. Hara) 4종이 자생하고 있다 (김옥희, 2013).

와송은 척박한 토양의 산지 또는 기와 지붕 등에 자생하는 CAM 식물로서 환경을 적응하는 능력이 대단히 강한 특징이 있다(정다정. 2016). 내건성·내한성이 강하나 생장이 느리며, 자생지의 환경과 토양 조건에 따라 형태적인 변이를 나타낸다 (이병애 등,2001; 김형덕 & 박기룡, 2005). 와송은 잎이 다육질의 선상피침형으로 자색과 녹색의 엽색을 띠며, 여름철의 잎은 끝이 무르지 만 뾰족한 피침형이다(Kim, 2013). 환경적응성이 매우 강하기 때문에 토양의 비옥도가 척박한 환경에서 자생이 가능하다(Shin, 1994).

와송의 일반적 성분은 수분함량이(48.5%)이 많이 차지하며, 나머지는 ‘탄수화물(38.2%)’, ‘조섬유(15.8%)’, ‘조단백(13.2%)’, ‘환원당(12.%)’ 등으로 구성되어 있다(정다정. 2016). 그리고 와송은 ‘알루미늄(Al)’, ‘칼슘(Ca)’, ‘구리(Cu)’, ‘철(Fe)’, ‘칼륨(K)’, ‘마그네슘(Mg)’, ‘망간(Mn)’, ‘나트륨(Na)’, ‘인(P), 아연(Zn)’ 등의 무기질을 함유하고 있으며, 그 중에서 중칼슘과 칼륨의 함량이 높다(정다정. 2016). 와송은 총 17종의 아미노산으로 구성되어 있고 글루탐산(glutamic acid)이 많으며, 그 외에 ‘아스파르트산(aspartic acid)’과 ‘류신(leucine)’, ‘알라닌(alanine)’, ‘발린(valine)’, ‘티로신(tyrosine)’ 등으로 구성되어 있다(정다정. 2016). 와송의 유리당은 글루코스(glucose), 수크로오스(sucrose)가 주된 유리당이며 프룩토오스(fructose), 갈락토오스(galactose), 말토오스(maltose)로 구성되어 있다.(최선영등, 2006).

80℃ 건조 와송의 수분은 3.51 g/100g, 지방은 4.20 g/100g, 회분은 20.40 g/100g, 단백질은 12.01 g/100g으로 측정되었다. 무기질 함량은 칼륨 3369.69 mg/100g, 칼슘 4629.80 mg/100g, 철 17.65 mg/100g, 인 1011.46 mg/100g, 나트륨 147.66 mg/100g, 마그네슘 1427.41mg/100g 으로 측정되었다 (柳旻英/유민영.2019).

Fig (2- 1) Wassong Image



2) 와송의 효능

최근 와송에 함유하는 phytochemicals로 sterol, triterpenoid류, 플라보노이드류 와 페놀 화합물등이 분리되었으며, 소화기계통의 암에 효능이 있는 것으로 알려지면서 여기에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.(박미희. 2013). 와송의 용매별 추출물에 관하여 항산화 활성 측정에는 클로로포름 희분이 라디칼의 소거 와 지질산화 억제능력이 우수다고 보고하였으며,(김병돈. 2011).

또한 약리적으로 혈관수축 작용과 호흡흥분작용, 내장기관의 긴장 증강작용 등(Kim JK. 1984)이 알려져 있으며 항산화 및 항암효과(Kwon J, Han KS. 2004) 등 생리활성에 관한 연구도 많이 보고되고 있다(김옥희. 2013).

와송은 ‘항암작용’, ‘항균작용’, ‘항당뇨 활성’, ‘항염작용’, ‘면역증강 활성’ 등 생리활성에 효과가 있고 특히 ‘항암활성’으로 ‘항대장암 작용’, ‘항폐암 작용’, ‘항위암 활성’, ‘항간암 활성’, ‘항자궁경부암’ 등에서 그 효능이 뛰어나며, 각종 암의 암세포를 사멸 하면서 면역항체 등을 늘려서 암세포 전이를 사전에 예방하고 암 예방과 수술 후에도 재발을 방지하며 세포의 재생과 활성화로 인해 인체의 노화방지와 ‘간 해독’, ‘당뇨’, ‘혈압’, ‘대장종양’, ‘여성 생리작용’ 등에 효과도 뛰어나다고 강조했다 (naver. 2011).

고지방 식이와 같이 공급한 와송 물질은 체중감소 와 체지방 축적을 방지하고 더불어 혈중 지방 수준의 개선으로 여러 비만을 유래하는 질병에 대한 긍정적인 영향이 있는 것으로 판단된다(이경선. 2017).

3) 와송에 관한 선행연구

와송에 관련 선행 연구에는 와송 부위별 추출물의 항균활성의 연구에서는 약용식물인 와송의 항균작용을 알아보기 위하여 와송의 잎과 줄기 및 뿌리와 물을 에탄올의 2개의 용매로 추출하고, paper disc법과 MIC test를 사용하여 식품의 부패 와 식중독 대한 미생물 10종에 대하여 항균활성을 연구조사 하였다(윤소영 외7. 2009). 그 결과로는 와송 잎, 줄기 및 뿌리의 물 추출물과 와송 줄기와 뿌리 에탄올 추출물에서는 항균효과 작용이 없었지만, 와송 잎

에탄올 추출물은 그람 양성균 6종에 대해서는 전부 항균활성을 보였으며, 그람 음성균의 경우에는(윤소영 외7. 2009), *S. Typhimurium*에서만 항균활성을 나타냈고, *S. cerevisiae* 와 *P. expansum*에 대하여 항진균 효과가 나타났다(윤소영 외7. 2009). 특히, *C. perfringens*에 대하여 가장 높은 항균활성이 나타나고 0.05% 농도에서 균의 생육을 억제하였고, *S. cerevisiae*에 관하여 0.05% 농도에서 균의 생육이 억제되었다(윤소영 외7. 2009). 와송 잎 에탄올 추출물은 121도씨 에서 15분간 가압 가열처리하여도 항균활성이 줄지 않는 것으로 나타났으며(윤소영 외7. 2009), ‘*B. subtilis*’를 제외한 균주에 대해 pH 2~10 까지 처리 후에도 항균활성이 줄어들지 않았으므로 와송 잎 에탄올 추출물은 열과 pH에 상대적 안정하다고 나타났다(윤소영 외7. 2009). 따라서 와송 잎 유래의 항균성 물질은 식품의 부패 및 식중독 미생물에 대한 항균활성을 가지며 열과 pH에 대해서도 안정하므로 식품의 천연보존제로서 사용이 가능하리라 사료된다(윤소영, 2009).

와송 생즙을 첨가한 설기떡의 연구에서는 와송즙 설기떡은 즙 사용량을 다르게 하여 연구한 설기떡의 일반성분중 대조군과 비교 할 때 와송즙 첨가량이 증가할수록 조단백질, 조지방, 조회 함량은 와송 첨가량에 따른 큰 변화가 없었으며(김옥희, 2013), 와송이 식물임을 감안할 때 식이섬유 역시 대조군에서 2.39%를 나타낸 반면 와송즙 첨가량이 증가하여 100%일 경우 3.58%까지 증가하였다(김옥희, 2013). 이는 일반적으로 아무것도 첨가하지 않은 떡에 비하여 식이섬유를 활용한 건강식으로 이용될 수 있는 항목이 될 수 있다(김옥희, 2013). pH 측정에서는 대조군에서는 6.43으로 중성에 가까웠으나 와송즙 첨가량을 100%로 하였을 때 와송 특유의 신맛 특징을 나타내는 pH 4.76을 나타내었다(김옥희, 2013).

와송 추출물을 이용한 세포실험과 임상실험의 결과를 종합할 때, 와송의 높은 총 폴리페놀 함량은 DPPH radical 소거에 영향을 주어 항산화 활성을 나타냈다고 보며, 기존의 총 폴리페놀과 총 플라보노이드의 상관성도 본 연구와 유사한 결과를 나타내어 와송 추출물은 항산화 효과가 있다고 사료된다(정다정, 2016). 와송의 활성성분 중 항염 활성물질인 β -sitosterol은 항염증과 항멜라닌 생합성 효과에 영향을 주어 피부 홍반 지수와 멜라닌 지수의 감소에

도 연관성이 있다고 사료된다(정다정, 2016). 이상의 결과로 와송 추출한 물질은 ‘항염증’과 ‘항멜라닌’ 생합성 효능을 함유한 화장품 소재로 이용하여 활용이 가능할 것으로 판단된다 (정다정, 2016).

와송추출물의 비만유발 ICR마우스에서의항비만효과의 연구에서는 와송으로부터 추출한 열수 추출물의 항비만 효과를 알아보기 위해 4주령의 수컷 쥐를 1주일간 적응시킨 후, 8주간 정상식이군을 제외한 모든 군에 고지방식을 제공하여 비만을 유도하였다(이경선 외1, 2017). 그 후 정상식이군, 고지방식이군, 2.5% 와송 추출물 식이군, 5% 와송 추출물 식이군으로 나누어 6주간 식이 투여를 실시하였다(이경선 외1, 2017). 체중증가량은 고지방 식이군에서 유의적으로 증가하였으며, 와송 추출물 첨가 식이군에서 유의적으로 감소하였다(이경선 외1, 2017). 이러한 결과는 식이섭취량에서 군간의 유의적 차이가 없었음에도 불구하고 체중증가량과 식이효율비가 와송 추출물 첨가 식이군에서 탁월한 감소 효과를 보였다(이경선 외1, 2017). 고지방 식이에 의한 혈청 중 총콜레스테롤, 중성지방, LDL-콜레스테롤의 증가는 와송추출물의 섭취로 인해 낮아졌으며, HDL-콜레스테롤의 현저한 증가를 가져왔다(이경선 외1, 2017). 부고환 지방조직에서 관찰한 지방세포의 크기 또한 와송추출물 섭취군에서 정상군과 매우 유사한 형태를 보여준다(이경선 외1, 2017). 위의 실험 결과를 종합할 때, 고지방 식이와 함께 공급한 와송추출물은 체중감소 및 체지방 축적의 억제와 더불어 혈중 지방 수준의 개선으로 다양한 비만 유래 질병에 대한 긍정적 영향을 미치는 것으로 판단된다(이경선 외1, 2017).

와송을 첨가한 청국장의 품질특성과 추출물의 기능성 평가 연구(전현일 외7, 2018)에서는 와송 첨가 청국장(Cheonggukjang added with *Orostachys japonicus*, COJ)의 일반성분 함량은 와송 첨가량이 0~10%로 증가할수록 수분과 조회분은 증가하였으나 조단백질, 조지방 및 색도의 L, a 및 b 값이 감소하였다. 0% COJ 에탄올 추출물의 total phenolic content(TPC)와 total flavonoid content(TFC)는 각각 29.39 $\mu\text{g}/\text{mg}$ 과 6.85 $\mu\text{g}/\text{mg}$ 이었으며, 와송 첨가량이 증가할수록 TPC와 TFC는 증가 하였고 항산화 활성에서도 유사한 경향이였다. RAW 264.7 세포의 NO 생성량은 0~10% COJ 에탄올 추출물의 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 10% COJ 추출물을 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$

농도로 첨가하였을 때 NO 생성량은 LPS만 처리한 군보다 1.2배 감소하였다. 10% COJ 에탄올 추출물을 125 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 농도로 첨가한 처리구의 지방 축적량은 43.83%로 양성 대조구인 EGCG(0.1 mM) 첨가구와 유사한 활성을 나타내었다. 결과적으로 COJ는 항산화, 항염증 및 항비만 활성 등의 다양한 기능성을 나타내었기에 와송은 청국장의 건강기능성 증진에 적합한 천연소재로 판단된다 (전현일 외7, 2018).

와송 첨가에 따른 식빵의 품질특성에 관한 연구에서 와송 열수 추출물은 제빵시 사용되는 물의 양에 대해서 각각 50%, 100%를 첨가한 결과 식빵의 pH와 산도는 반죽의 pH 경우 대조구가 5.47을 나타내었고 와송 열수추출물 첨가구 각각 5.67, 5.68을 나타내어 와송 열수추출물 첨가에 의해 뚜렷한 값의 차이는 나타나지 않았으며 빵 반죽의 발효능을 저하시키지 않았다(김병돈, 2011). 빵의 무게는 대조구와 유의적인 차이는 관찰되지 않았다. 식빵의 부피는 와송 열수 추출물 첨가 농도가 증가할수록 대조구에 비해 다소 감소하였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다(김병돈, 2011). 빵 반죽의 색도는 와송 열수 추출물의 첨가량이 증가할수록, L값(백색도)과 b값(적색도)은 감소하였고, a값 (황색도)은 증가 하였다(김병돈, 2011). 와송 열수 추출물 첨가한 식빵의 경도(hardness)는 와송 열수 추출물 첨가구가 대조구에 비해 다소 감소하였으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다(김병돈, 2011). 와송 열수 추출물 첨가 식빵의 기호성은 맛, 풍미,색, 조직감, 씹힘성은 와송 열수 추출물 첨가구가 대조구에 다소 감소하였으나, 종합적 기호도는 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다(김병돈, 2011). 와송 열수 추출물 첨가 식빵의 전자공여능과 폴리페놀 함량은 와송 열수 추출물 첨가에 의해 증가였으며, 첨가량이 증가할수록 증가하였다 (김병돈, 2011). 와같이 본 실험들의 결과로 와송을 첨가한 식품의 다양한 레시피 개발 및 기능성을 고려하여 건강기능식품 제조에 기초자료가 될 것으로 생각되며, 이에 관한 베이커리관련 연구가 더욱더 필요할 것으로 여겨진다.

제 2 절 머핀에 관한 이론적 배경

1) 머핀의 정의

빵·과자를 구분하는 기준은 이스트사용 여부, 설탕의 배합량이 많고 적음, 밀가루의 종류, 반죽상태 등 상당한 근거를 가진 것이 많으나 우리는 편의상 이스트 사용유무로 그 기준을 가지고 있다. (이명호 외2, 2002).

과자와 빵은 인류의 농경생활 에서부터 함께 시작되었다. 초기에는 과자는 단순히 야생 소맥에 물과 혼합하여 반죽하는 정도였으나, 제분기술이 발달하고 그리스 시대에 몇십종의 과자와 빵이 만들어졌다(최현숙, 2012). 과자가 보편화되기 시작한 것으로는 르네상스 이후에, 주식인 빵과 과자로 구분되고 기호식품으로서 이용되는 계기가 되었으며, 이를 전문적으로 다루는 전문점과 기술자도 이시기에 생겨났다(홍하영, 2009). 또한 1500년대 신대륙 발견 이후 커피, 설탕, 코코아 등이 유럽에 전해진 후 과자의 품종과 기법은 더욱 다양해졌고 발전하게 되었다(이광석, 2000).

머핀은 컵케이크의 일종으로 머핀이라는 단어는 1703년에 처음 생겼을 때에는 무핀(Moofin)으로 표기 되었으며, 이 단어는 옛날 프랑스어로 부드럽다는 뜻의 Moufflet 에서 유래 되었다 (김효선, 2012).

우리나라에서는 1990년대 후반에 이르러 머핀에 대한 연구가 시작되었는데 연구초기 에는 첨가하는 재료의 함량에 따른 품질특성을 주로 보았고, 2006년경부터 머핀 제조 조건의 최적화 연구가 시도되었으며 현재는 천연물을 이용한 머핀의 최적화뿐만 아니라 생리활성 검증에 대한 연구가 이루어지고 있다 (정경임 외 2, 2011).

머핀은 밀가루, 설탕, 계란, 버터, 우유, 베이킹파우더 등을 혼합하여 오븐에 구워서 만드는 케이크이다. 영국에서는 아침식사나 오후 티타임에 주로 먹는다. 머핀 케이크는 컵케이크와는 달리 크림이 없고 머핀 반죽에 여러 가지 건포도, 아몬드등의 너트류 또는 코코아, 초콜릿, 야채, 과일 등에 바닐라 향료를 가미한 것도 있다. 머핀 위에 부재료의 명칭을 붙여서 부르기도 한다. 따듯할 때 버터나 잼을 발라 먹는다 (김진 외3, 2007). 머핀은 간편하게 만들

수 있고, 영양이 우수하면서 보관이 쉽고 질감이 부드러워 많은 사람들의 기호에 적합한 케이크로 아침식사와 간식 대용으로 많이 먹고 있다(주승현, 2014). 머핀은 제빵에서 보다 사용되는 글루텐 함량이 적어서 다른 재료를 혼합하여 제조하기 간편한 장점이 있어서 제품을 다양하게 만들기 쉽고 첨가하는 재료에 따라 여러종류의 머핀을 만들 수 있다(주승현, 2014).

머핀에 대한 가장 정확한 정의는 머핀 또는 컵 케이크 틀로 반죽을 구움으로써 얻게 되는 독특한 모양이지만 그 진정한 의미는 형태의 외적인 곳에 있다(홍하영, 2009). 머핀은 화학적으로 팽창된 반죽으로 부피감이 설탕, 쇼트닝, 우유의 양으로 혼합 될 때의 부피는 비중이 높은 케이크와 낮은 케이크로 나뉘어 진다(홍하영, 2009). 제과에서의 머핀의 차이는 비중이 높은 케이크보다는 비중이 낮은 케이크가 좀 더 가벼운 케이크라는 것을 알수 있다. 그리고 이 규칙과는 다르게 맛이 진하고 풍부한 크림케이크에서 발달한 여러 가지 형태의 컵케이크가 있다(홍하영, 2009). 머핀은 다양한 종류의 수많은 맛을 낼 수 있는 레시피 개발과 응용이 풍부한 베이커리 제품이다(홍하영, 2009). 오랫동안 머핀은 우리가 선호하는 음식에서 중요한 식품으로 이어져 왔다. 때문에 머핀의 판매는 계속해서 증가하며 그에 대한 시장은 크게 성장했으며 현재 머핀의 맛과 종류는 셀 수 없을 정도로 다양하다(주상미, 2019).

머핀은 재료에 첨가하는 종류에 따라 맛이 달라져 여러 형태의 맛이 존재한다. 첨가재료에 따라 크림치즈머핀, 치즈머핀, 바나나머핀, 블루베리머핀, 초코머핀, 아몬드머핀등 그 종류는 다양하다(Ahn & Yuh 2004). 또한, gluten 형성에 크게 영향을 받지 않으므로 제품을 다양하게 만들 수 있는 장점을 지니고 있다(Han2012).

2) 기능성 머핀에 대한 개념과 선행연구

최근에는 패스트푸드와 대량생산 방식의 정제 가공식품 등의 등장으로 가공도중 중요한 비타민과 미네랄 등 풍부한 미량 영양소가 손실되어 사람들에게 영양 불균형을 초래하여 대부분 사람들은 특별한 질병 상태가 아니면서 건강하지 않은 반쪽 건강 상태에 있다(노완섭 외1, 2000). 또한 뇌졸중, 동맥

경화증, 고혈압, 암, 당뇨병 등 만성퇴행성질환의 발병률이 증가되고 있고 이는 성인 뿐 아니라 어린이들에게도 증가되어 사회적으로 큰 문제가 되고 있다 (박민주, 2008). 따라서 식품 성분 중 인체에 대해 직접적인 생체 조절기능을 가진 식품에 대한관심이 높아졌고, 오랜 임상 경험을 통해 이러한 기능성 식품의 효능이 입증 되어 비교적 안전하게 여겨지는 천연물에 대한 관심이 증가하고 있다 (김영만, 1991).

예로부터 음식은 보약이라는 말이 있다. 현재 국내에서는 소득 수준이 높아지면서 건강에 대한 관심이 높아지고 있으며 국내외 제과제빵 분야에서도 각종 건강기능 소재에 대한 연구는 활발히 이루어지고 있으며(Sung NJ 외5, 2010), 머핀은 영국의 대표적인 아침식사용으로 휴대가 간편하고 제품제조가 용이하여 소비자의 수요도가 매우 높은 편이다 (Lee, E.H. 2003).

다양한 기능성 재료를 사용하여 재조한 머핀의 선행연구를 살펴보면, 상황버섯균사체 배양액 침지 발아현미를 첨가한 머핀 에서는 전분 가수분해율은 대조구 머핀, 단백질 소화율과단백질 효율비는 최적화 머핀이 높게 나타났다 (정경임 외2, 2011). 감귤 과피 분말을 첨가한 머핀에서 감귤 과피 분말의 함유가 머핀 반죽의 질과 맛,풍미에 많은 영향을 주었으며 버려지는 감귤 과피를 재활용하여 기능성 제품을 생산하여 건강에 유익한 베이커리 제품을 만들 수 있도록 좀 더 깊은 연구가 활발히 이루어져야 할 것으로 사료 된다 (오승우 2012). 홍국과를 첨가한 머핀에서는 홍국 첨가량을 달리한 홍국 머핀에서 DPPH radical 소거능은 홍국 첨가량이 증가 할수록 값이 높아지는 값을 나타내었다 (최현숙, 2012). 살구 분말을 첨가한 머핀의 연구에서는 살구 분말을 8%까지 첨가할 경우 머핀의 다양성과 기능성 면에서 수요자의 요구를 충족시킬 수 있는 살구 머핀이 만들어 질것으로 판단된다고 하며(이윤선 2013), 비트가루를 첨가한 머핀에서는 머핀의 TPA 측정 결과는 경도는 비트가루를 첨가할수록 6% 첨가구까지 유의적으로 증가하였다. 머핀의 부착성은 비트가루 6% 첨가구까지 증가하였다가 비트가루 8% 첨가구에서 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다(주승현 2014). 머핀의 탄력성은 비트가루 4% 첨가구에서 가장 높게 나타나 유의적으로 증가하였으나 다른 첨가구에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다(주승현 2014). 머핀의 응집성은 모든 시료 간

에 유의적인 차이가 없었다. 머핀의 검성과 씹힘성은 비트가루4% 첨가구까지 수치상으로 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다(주승현 2014). 머핀의 관능 검사 항목 중 외형, 조직감, 기호도는 비트가루 4% 첨가구에서 가장 높은 점수가 나타났고 머핀의 향(Flavor)은 비트가루 2% 첨가구에서 가장 높은 점수가 나타났다.(주승현 2014).

개다래 분말을 첨가한 머핀 연구는 개다래 분말을 0, 1, 3, 5, 7%를 첨가하여 머핀을 제조하고, 그 품질특성을 조사하였다(박여진 2016). 머핀의 부피와 높이 및 비용적은 대조구가 개다래 첨가 머핀에 비해 더 높았으며, 중량은 시료간 유의한 차이가 없었다. 머핀의 pH는 개다래 분말 첨가량이 많아질수록 감소하였으며, 수분함량은 26.83~30.86% 범위로 개다래 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다($p<.01$)(박여진 2016). 머핀의 색도는 개다래 분말 첨가량이 증가함에 따라 명도(L값)와 황색도(b값)는 감소하였으며, 적색도(a값)는 증가하였다(박여진 2016). Texture는 개다래 분말을 첨가할수록 경도, 탄력성, 씹힘성, 부서짐성이 증가하였으며, DPPH radical 소거능은 개다래 분말 7%가 가장 높게 나타나 개다래 분말 첨가량이 많아질수록 대조군에 비해 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.01$)(박여진 2016). 관능검사 결과, 삼킨 후 느낌, 외관, 향, 질감 맛과 전반적인 기호도에서 개다래 분말 3% 첨가군이 6.20으로 가장 높게 평가 되어 개다래의 다양한 생리활성과 항산화 활성과 같은 기능성은 식품 소재로 활용가치가 있으며, 이를 활용한 머핀의 개발도 가능할 것으로 판단 된다(박여진 2016). 모링가 잎 분말을 첨가한 머핀에서는 머핀의 품질향상을 위한 기능성 천연소재의 개발을 위해 당뇨병과 고혈압 예방, 항산화 작용 및 해독작용이 있는 것으로 알려진 모링가 잎 분말을 0%, 1%, 3%, 5% 및 7%를 첨가한 머핀의 이화학적 및 관능적 특성과 생리 활성을 탐색하였다(정경임 2016). 머핀의 중량은 64.69~65.81 g으로 모링가 잎 분말의 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향이었고, 높이는 5.58~6.08 cm로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며($P<0.05$), 굽기 손실률은 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향이였다(정경임 2016). 머핀의 pH는 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였으며($P<0.05$). 수분함량은 3% 첨가군에서 30.48%로 가장 높았으나 첨가군들 사이에서는 유의적인 차

이가 없었다(정경임 2016). 머핀의 기계적 특성에서 경도는 무첨가군에서 가장 높게 나타났으나 1% 첨가군과는 유의적인 차이가 없었고, 응집성은 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다(정경임 2016). 탄력성은 무첨가군이 가장 높게 나타났으나 모든 시료 간에 유의적인 차이는 없었고, 씹힘성과 파쇄성은 무첨가군에서 가장 높게 나타나 1~5% 첨가군들과는 유의적인 차이가 있었다($P < 0.05$)(정경임 2016). 모링가 잎 분말을 첨가한 머핀의 총폐놀 함량은 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였고 ($P < 0.05$), DPPH 라디칼 소거능 또한 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($P < 0.05$)(정경임 2016). 모링가 잎 분말을 첨가한 머핀의 알코올 분해 활성을 측정한 결과 ADH 및 ALDH 활성 모두 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($P < 0.05$)(정경임 2016). 머핀의 관능적 특성을 측정한 결과 외관에 대한 기호도는 7% 첨가군에 가장 높게 나타났고, 내부 색과 맛에 대한 기호도는 무첨가군, 향은 5% 첨가군, 조직감은 1% 첨가군에서 가장 높게 나타났다(정경임 2016). 전반적인 기호도는 3% 첨가군에서 5.43으로 가장 높게 나타났고 7% 첨가군에서 4.70으로 가장 낮게 나타났지만, 시료 간에 유의적인 차이는 없었다(정경임 2016). 이상의 결과를 종합해보면 모링가 잎 분말을 3% 수준까지 첨가하여 머핀을 제조한다면 관능적 특성에 긍정적인 영향을 줄 뿐만 아니라 생리활성이 향상된 머핀을 제조할 수 있을 것으로 판단되며, 이는 모링가 잎을 이용한 식품개발의 기초자료로 제공될 수 있을 것으로 생각한다 (정경임 2016).

꽃게가루 첨가 머핀 연구에서는 밀가루에 꽃게가루를 각각 4, 8, 12% 대체하여 머핀을 제조하고 그 특성을 분석한 결과 비용적은 각각 8%군까지 유의적인 차이가 없었으나 첨가량이 많을수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다($p < 0.05$)(손사우 2017). 머핀의 색도 L 값은 대조군, 4%군, 8%군 간, 8%군, 12%군 간에는 유의적인 차이가 없었으나 꽃게가루 첨가량이 높아질수록 L 값이 유의적으로 낮아지는 것으로 나타났으나 a 값과 b 값은 꽃게 가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아지는 경향을 보였다($p < 0.05$)(손사우 2017). 머핀의 pH는 꽃게가루의 양이 많아질수록 pH가 유의적으로 높아지는 경향을 보였다($p < 0.05$)(손사우 2017). 머핀의 수분함량은 대조군, 4%군과 8%군 간에는 유의적인 차이가 없었으나 12%군은 이들 군들 보다 수분함량

이 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$)(손사우 2017). 머핀의 경도는 꽃게가루 첨가량이 증가함에 따라 경도는 유의적으로 높아지는 경향을 보였고($p < 0.05$), 탄력성은 대조군과 4%군 간, 8%군 12%군 간에는 유의적인 차이가 없었으나 꽃게가루 첨가량이 높아질수록 유의적으로 감소하였으며($p < 0.05$), 응집성과 썩힘성은 꽃게가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다($p < 0.05$)(손사우 2017). 머핀의 전반적인 기호도는 대조군과 4%군 간에는 유의적인 차이가 없었으나 꽃게가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였고($p < 0.05$), 외관은 대조군과 4%군 간, 4%군, 8%군, 12%군 간에는 유의적인 차이가 없었으나 꽃게가루 첨가량이 높아질수록 유의적으로 감소하는 것으로 나타났으며($p < 0.05$), 향에 대한 기호도는 4%군, 8%군 간, 8%군, 12%군 간에는 유의적인 차이가 없었으나 꽃게가루 첨가량이 많아질수록 향에 대한 기호도는 유의적으로 낮아지는 것으로 나타났다($p < 0.05$)(손사우 2017). 맛에 대한 기호도는 대조군, 4%군 간에는 유의적인 차이가 없었으나 꽃게가루 첨가량이 많아질수록 맛에 대한 기호도는 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다($p < 0.05$)(손사우 2017). 질감에 대한 기호도는 대조군, 4%군, 8%군 간, 8%군 12%군 간에는 유의적인 차이가 없었으나 꽃게가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 것으로 나타났다($p < 0.05$)(손사우 2017). 따라서 꽃게가루를 4%정도 대체할 경우에는 머핀의 물리적 특성, 색도, pH, 수분함량, 질감 등에도 큰 영향은 주지 않으면서 전반적인 기호도에 영향을 미치지 않는 머핀을 제조 할 수 있을 것으로 사료된다(손사우 2017).

뜰보리수 분말 첨가 머핀의 연구에서는 생리활성이 우수한 뜰보리수를 동결 건조하여 분말화 한 다음 뜰보리수 분말 첨가량을 달리하여 머핀을 제조하고 품질특성을 평가함으로써 뜰보리수를 이용한 기능성 식품으로써 제과제빵 제품 연구에 기여하고자 하였다(홍주연 2019). 동결 건조한 뜰보리수 분말을 밀가루 기준으로 0, 3, 6, 9, 12%로 각각 첨가하여 머핀을 제조하고 품질특성을 조사하였다(홍주연 2019). 뜰보리수 분말 첨가 머핀의 높이는 5.87~6.0cm으로 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소함을 보였고, 머핀의 중량은 78.75~82.18 g으로 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 뜰보리수 분말 첨가 머핀의 부피는 150.67~161.3 mL로 뜰보리수 분말 첨가량이

증가할수록 부피는 감소함을 보였다(홍주연 2019). 뜰보리수 분말 첨가 머핀의 비체적은 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 굽기 손실율은 대조군이 4.31%으로 가장 낮았으며, 뜰보리수 분말 첨가군에서 4.45-8.43%으로 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 증가함을 보였다(홍주연 2019). 뜰보리수 첨가 머핀의 수분함량은 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 증가함을 보였고, 머핀의 당도는 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 2.43-3.0%로 증가함을 보였으며, 뜰보리수 분말 첨가 머핀의 pH는 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소함을 보였다(홍주연 2019). 뜰보리수 분말을 첨가한 머핀의 색도 측정 결과 명도 L 값은 62.89-5.06으로 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 L 값은 감소하였고, 적색도 a 값은 2.96-1.93으로 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 증가함을 보였고, 황색도 b 값은 23.27-28.52으로 뜰보리수 분말 첨가량이 증가 할수록 증가하였다(홍주연 2019). 뜰보리수 분말을 첨가한 머핀의 texture측정 결과 경도, 응집성, 씹힘성 그리고 깨짐성은 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였고, 탄력성은 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 뜰보리수 분말 첨가 머핀의 전자공여능 측정 결과 40.14-5.94%로 뜰보리수 분말의 첨가량이 증가할수록 전자공여능은 증가함을 보였고, 총 폴리페놀 함량 측정 결과 51.92-80.19 mg/10 g으로 뜰보리수 분말 첨가량이 증가할수록 총 폴리페놀 함량은 증가함을 보였다(홍주연 2019). 이상의 결과를 종합하여 볼 때 뜰보리수 분말 6% 첨가군이 가장 좋은 것으로 나타났고, 대조군에 비해 뜰보리수 분말을 첨가한 머핀은 항산화 활성이 우수하여 건강 기능성 머핀 개발을 통해 제과제빵 분야에 기초 자료가 될 것으로 기대한다(홍주연 2019).

루바브 분말을 첨가한 머핀의 연구에서는 루바브 분말을 사용하여 최적화된 루바브 분말 머핀을 만들고, 대조군으로 일반 머핀을 만들어 동일한 양의 샘플을 DPPH radical 소거능 함량을 측정하여 항산화 활성을 측정하기 위한 실험을 진행하였다. 실험 결과는 SPSS WIN 18.0을 사용하여 독립 표본 t 검정을 실시한 결과 DPPH radical 소거능의 p-value 값이 0.000으로 0.005보다 작은 값으로 측정되어 실험 결과가 유의하다는 것을 알 수 있다. 루바브 분말 머핀과 일반 머핀의 DPPH radical 소거능 함량의 비교 결과 실험 군인

루바브 분말 첨가 머핀은 82.81%로 일반 머핀 18.25%의 결과 보다 64.56%의 높은 값의 항산화성을 확인할 수있다 (박기석 2019).

제 3 절 항산화능에 관한 고찰

1) 항산화의 개념

최근 우리나라에서는 국민소득의 증대와 생활 식습관의 변화로 인해 특히 유지 함량이 높은 식품의 다량섭취로 인하여 성인병의 발병률이 높아지고 있으며 유지의 불포화 지방산이 공기속의 산소와 결합하여 식품 제조, 저장 과정에서 산화되는 경우가 있다(박명희. 2009). 이때 과산화 지질이 발생하며, 생체 내에서는 활성산소로 인하여 과산화 지질이 생성되고, 생체막에서는 인지질이 산화되며 막의 구조에 변화가 생기고 파괴되어 질환을 발생하는 원인으로 진행되고 있다(박명희. 2009). 식품 내의 지질이나 체내의 생체막에 존재하는 지질은 활성산소의 존재 하에 유리기와 연쇄반응으로 산화되어 식품의 품질변화 및 생체 노화의 원인이 된다 (Choi, 1994).

항산화란 산화를 억제한다는 뜻을 가지고 있으며, 세포의 노화 과정 및 그에 대한 예방법을 설명할 때 등장하는 개념으로, 사람의 호흡을 통하여 체내에 들어온 산소는 인체에 필요한 에너지로 만드는 등의 좋은 작용도 하지만, 이 과정에서 인체에 좋지 않은 여분의 해로운 산소인 활성산소(유리라디칼, 자유라디칼, Free Radical)가 생성된다. 이렇게 생성된 활성산소는 체내의 정상한 세포를 공격하여 각종 질병 및 노화의 원인으로 작용하며, 따라서 이 활성산소를 제거하는 것이 세포의 노화(산화)를 막는 방법이며, 이렇게 세포의 산화를 억제하는 것이 항산화이다 (pmg 지식엔진연구소 2018).

체내 대사 반응에 의하여 생성되는 활성산소는 화학약품, 환경오염, 스트레스, 자외선 등의 각종 물리적, 화학적, 환경적 요인에 의해 과잉 생산되며 생체 구성성분들인 지질, 단백질, 당, DNA등에 대하여 비 선택적, 비가역적인 파괴 작용을 함으로써 동맥경화, 심장질환, 당뇨병, 암, 노화 등을 비롯한 각

종 질병을 일으키는 것 (Valko, M, 2007)으로 알려져 있다. 지금까지 개발되어 이용되고 있는 항산화제로서는 butylated hydroxytoluene(BHT), butylated hydroxyanisole(BHA) 등과 같은 합성 항산화제와 ‘ α -tocopherol’, ‘vitamin C’, ‘carotenoids’, ‘flavonoids’등과 같이 천연 항산화제가 있다(함현숙, 2012). BHA와 BHT등의 합성 항산화제는 발암성과 독성 등 여러 가지 문제 (Brannen, 1975)로 인하여 그 사용량을 법적으로 엄격히 규제하고 있기 때문에 독성이 거의 없는 천연물로부터 산화방지제를 개발하려는 연구가 활발히 수행되고 있다.

유리라디칼은 활성 산소류의 한 형태로, 매우 반응성이 높으며 산소를 포함하고 있는 물질이다(박한철, 2012). 활성 산소류는 세포막지질, 핵산, 단백질과 효소 및 그 외의 작은 분자들과의 반응성이 매우 높기 때문에 세포손상을 초래한다(Sen, 1995). 인체는 유리라디칼로부터 세포와 기관을 보호하기 위한 정교한 보호시스템을 지니고 있고, 인체의 항산화기전은 내인성/외인성 유리라디칼을 안정화시키거나 불활성화시킴으로 활성 산소류가 세포막을 공격하는 것을 예방한다(박한철, 2012).

따라서 항산화제(antioxidant)는 인체의 건강을 유지하기 위해 필수적인 물질이다 (Fleischauer, 2002). 폴리페놀류는 모든 고등식물체에 함유되어 있으며 식물의 잎, 꽃 및 열매 등에 색을 부여하는 물질로 항산화성을 지닌 건강기능성 성분으로 그 종류가 매우 다양하다(Liu, 2009). 폴리페놀류의 일반적인 구조는 최소한 2개의 phenol ring을 지니고 있으며 각각의 phenolring에는 적어도 1개의 수산기를 가지고 있다 (박한철, 2012).

2) 총 폴리페놀

총 폴리페놀이란 녹색식물이 광합성 작용을 할 때 생성된 당분의 일부가 변화한 2차 대사 산물로 식물계에 8,000여 개의 구조를 가진 성분으로 존재하며 페놀 복합체를 일컫기도 한다(엠디저널, 2006). 사탕수수, 기장, 보리, 건콩, 땅콩, 과일, 채소, 차 류에 풍부하며 대체로 색이 짙고 쓴맛과 떼은맛을 지니고 있다(엠디저널, 2006).

이러한 폴리페놀은 Flavonoid와 Non-flavonoid 두가지 종류로 구성되고, Flavonoid란 활성산소로부터 식물의 세포를 지키는 물질을 말한다. Flavonoid와 Non-flavonoid 모두 항산화 작용을 하며 약 300여 종이 있다(엠디저널, 2006). 그리하여 본 연구에서의 항산화 실험은 총 폴리페놀 함량으로 항산화성을 측정 하였다.

3) 기타 항산화능

① FRAP(Ferric reducing ability of plasma 또는 Ferric ion reducing antioxidant power)법으로 간단하고 신속하게 항산화력을 분석할 수 있는 방법으로 폴리페놀을 함유하고 있는 식품, 음료 건강보조제의 metal reducing power를 측정할 수 있는 방법이 있고(Benzie & Strain, 1996),

② ORAC법(oxygen radical absorbance capacity)으로 이 방법에 의해 화학 물질 및 식품의 '항산화력'을 측정할 수 있다 (Ou, Hampsch-Woodill, and Prior, 2001; Cao, Alessio, & Cutler, 1993). 이는 시료가 peroxyradical scavenging 할 수 있는 결과를 나타내는데, 이때 유리 라디칼에 의해서 손상될 수 있는 것을 측정한 시료를 얼마만큼 방지할 수 있는지를 나타낸다.

③ 불포화지방산의 초기 산패를 측정하는 FTC(Ferric thiocyanate)법은 지방 산패 산물 peroxide(과산화물)에 의해 ferric ion가 ferric thiocyanate을 생성한 것을 500nm에 측정하는 방법이 있으며(Lips & Mcfarlane. 1943),

④ 지질 과산화도를 측정하는 TBARS법(Thiobarbituric acidreactive substance)으로 불포화지방산의 최종산화단계에서 생성되는 hydroperoxide(과산화물)가 thiobarbituric acid와 반응하여 형성되는 malodialdehyde (MDA)를 532nm에서 측정하여 지질 산패도를 측정하는 방법이다(Daker, et al., 2008; Marnett, 1999).

⑤ DPPH란 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl 시약의 약자이며, 어두운 보라색의 분말형태인 시약으로 안정적인 유리라디칼 분자이다(정지혜, 2018).

DPPH는 3가지 형태의 결정구조를 가지고 있으며, 구조에 따라서 각각 다른 온도의 녹는점(128-137°C)을 지닌다(정지혜, 2018).

DPPH는 그 자체가 라디칼이면서, 또한 다른 라디칼을 잡는 ‘트랩(trap)’으로 작용한다. 따라서, DPPH가 환원되는 정도를 측정하면 시료의 항산화성을 평가할 수 있다(정지혜, 2018). DPPH 라디칼이 환원되면 시료의 색이 짙은 보라색에서 옅은 황색으로 변색되므로 520nm에서의 흡광도를 측정한다(정지혜, 2018). DPPH법에 의한 항산화능은 EC50(effective concentration) 또는 표준물질에 대한 상대저해율로 표시한다 (정지혜, 2018).

4) 항산화능에 관한 선행연구

항산화 물질의 가장 큰 특징적인 기작은 유리기와 반응하는 것으로 유리기 소거작용은 활성 라디칼에 전자를 공여하여 식물중의 항산화 효과나 인체 내 노화를 억제하는 척도로 이용된다 (장현주, 2007).

우리가 먹는 식품에는 많은 종류의 항산화 영양소를 포함하고 있지만, 스트레스가 많고 유해환경에 노출된 현대인들은 더 많은 양을 필요로 하기 때문에 음식물로는 그 필요량을 완전히 충족시킬 수 없어 인위적으로라도 보충이 필요하다 (김정환, 2012).

천연항산화제 중 거의 모든 식물에 함유된 vitamin E, vitamin C 등은 생체 내에서도 항산화성이 매우 뛰어난 것으로 알려져 있고 (Kim et al., 2006), 이들은 식품의 품질 유지 및 지방질의 과산화 방지에 직접 관여할 뿐만 아니라 여러 가지 생물학적 활성 특히 항노화성, 항돌연변이성, 그리고 항암성에 직접 관련이 있다고 보고되고 있다 (Park, 1995). 이 중 vitamin E의 경우, 지질 과산화 방지에 매우 중요한 역할을 하며 혈중 콜레스테롤 저하, 심장질환 예방, 항산화, 항암, 신경 보호에 관해서도 주요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다 (Kalanithiet al., 2007).

우리 몸속에는 유리라디칼을 제거하기 위한 시스템이 있는데, 이는 항산화 물질 (각종 Phytochemical 및 항산화 영양소), 유리 라디칼을 잡아 먹거나 중화시키는 식세포, 효소 등이다. 유리라디칼은 자외선, 방사선, 화학물질 및 환

경 공해, 과식, 음주, 흡연, 스트레스, 과격한 운동, 인스턴트식품(라면, 탄산 음료, 튀긴 음식, 커피, 아이스크림, 혼제식품, 건조생선 등)의 과다 섭취 등에 의해서 생성이 증가 될 수 있으며, 2%의 유해산소에서 생성된 유리라디칼은 지질의 과산화로 인한 세포막의 손상, DNA 합성장애로 그 파급효과로는 노화, 면역기능 이상의 유발하며, 암, 백내장, 파킨슨씨병, 동맥경화, 심근경색증, 치매, 류머티스성 관절염 등을 일으킬 수 있다 (최혜미 외 2016).

한편으로는 항산화 식품에 대한 관심이 증가하고 있는데, 항산화 물질들은 활성산소에 의한 산화 및 염증이 각종 질환과 관련이 있다는 사실이 속속 밝혀지면서 천연물이나 각종 과실류에서 항산화 및 항염증과 관련된 기능성을 성분을 함유한 식품에 대한 관심이 높아지고 있다 (Heo,C, 2005). 이렇게 면역기능 향상 및 항산화에 대한 연구에 대하여 살펴보면 자생 및 서양 허브의 항균성 및 항산화성에서 허브의 DPPH free radical scavenging effect를 조사하였고 서양종에는 rose geranium, marta rosemary가 자생종에는 돌나물이 높은 항산화력을 나타냈다(최혜련. 2001). 이들 허브를 혼합 처리하면, 돌나물과 rose geranium의 경우에는 약간의 상승 효과를 나타나고 다른 조합의 경우는 오히려 낮은 활성을 나타냈다(최혜련. 2001).

항산화능력을 가장 잘 나타나게 하는 용매로서는 ethanol이었고, 항산화 활성과 페놀 화합물 함량에서는 ethanol 추출이 상관관계가 있었다.(최혜련. 2001). 100℃에서 열처리시 marta rosemary는 다소 안정하였고 돌나물과 rose geranium의 경우 10분 가열시에 항산화력이 10% 정도 감소되었다 (최혜련, 2001).

메밀의 지상부에서는 MeOH 추출물에 관한 DPPH radical 소거활성을 측정한 결과에서는 IC₅₀ 값은 89.58 g/mL에서 관측되었고 CH₂Cl₂, EtOAc 와 n-BuOH 분획물의 IC₅₀ 값은 15.00g/mL, 8.41g/mL, 8.35 g/mL를 나타냈다. 가장 활성이 높은 n-BuOH 분획물에서 분리된 2종의 플라보노이드 화합물인 quercitrin과 rutin의 DPPH radical 소거작용을 측정한 결과 IC₅₀ 값은 6.56 M과 8.37 M로 각각 나타났다(김성자, 2004).

Quercitrin은 대조군으로 사용한 L-ascorbic acid보다 높은 DPPH radical 소거활성 활성을 보였다.

메밀 지상부의 MeOH 추출물에 의한 ACE 저해활성은 0.5 mg/mL 농도에서 94%의 ACE 저해효과를 나타냈고, n-BuOH 분획물에서 분리한 화합물 quercitrin과 rutin은 100 M/mL 농도에서 각각 85%와 74%의 ACE 저해효과가 관찰되었다(김성자, 2004).

메밀 지상부는 DPPH radical 소거작용과 ACE 억제작용이 있으며 이 약용 식물에서 분리한 플라보노이드 화합물이 이들의 생리활성 작용에 관여하는 활성성분의 일부로 작용하는 것으로 사료된다(김성자, 2004).

바질의 항산화 물질 측정과 항산화성 식품 개발에 관한 연구에서는 바질कु키의 항산화능을 보면 바질 첨가량이나 총 폴리페놀 함량에 비하여 항산화능이 높고 대조군에 비해 약6배 값의 항산화활성을 저장기간에 관계없이 나타내었고 2% 첨가군에서 항산화능이 5°C, 35°C에서 가장높게 나왔으며 바질의 첨가량이 증가할수록 항산화능이 높아지며 바질을 첨가한 제품이 천연 항산화제로서의 기능이 있음을 알 수가 있었다(박명희, 2018).

해바라기 싹의 항산화성을 연구하기 위해 DPPH radical 소거능과, peroxy radical 소거능을 측정 연구 하였다(노경래 외2. 2012). DPPH radical소거능력에서는 재배 5일차에서 29.80%로 가장 높게 나타났었고, 재배 5일 이후에서는 유의적으로 감소하는 것으로 나타났고, peroxy radical 소거능력은 해바라기 종실과 재배 5일차 전부에서는 94.6%, 93.7%로 높은 억제율을 나타냈으며, 재배일수별로 유의적 차이는 없었고 종실과 재배일수별 해바라기 싹 추출물 전부에서 85% 이상의 peroxy radical소거능력이 나타났다(노경래 외2. 2012).

본 연구의 결과로는, 해바라기 싹은 많은 무기질이 함유되어 있고 좋은 무기질의 급원채소이며, 그러기 위해 재배 9, 11일차의 해바라기 싹을 사용하는 것이 좋을 것으로 사료된다(노경래 외2. 2011). 또한 해바라기 싹의 추출물이 항산화 활성이 해바라기 종실보다 우수해서 기능성 식품소재로서의 높은 평가가 나타났으며(노경래 외2. 2011), 이를 바탕으로 싹의 최적 출하 일수는 vitamin C와, vitamin E를 비롯한 항산화 활성능력이 높았으며, 기능성 성분인 isoflavone, polyphenol이 최고높은 수치를 보였던 재배 5일차가 좋은 것으로 사료된다(노경래 외2. 2011). 이외에도 해바라기 싹에는 vitamin A, vitamin B

의 함량 과 페놀성 화합물의 함량이 높아서, 나아가서는 더 다양한 성분 분석을 하고 해바라기 씨의 생리활성 물질 분석을 통하여 해바라기 씨의 활용 범위를 넓혀서 더 여러 생리활성물질 추출 와 재배일수 별에 따라서 성분비교를 통하여 적합한 새싹채소 상품화를 위하여 출하준비와 기능성 식품 소재로의 활용방안을 검토 해야 할 것으로 보인다 (노경래 외2, 2011).

비파 잎의 추출 용매별 항산화 활성의 차이를 비교한 결과, DPPH radical 소거능은 용매에 따른 큰 차이를 보였으며 n-hexane 추출물의 경우 1 mg/mL의 농도에서, ethyl acetate와 methanol 추출물은 0.3 mg/mL의 농도에서 50% 이상의 소거 활성을 나타내었다(함현숙, 2012). ethyl acetate 추출물의 경우 특히 시료 농도에 따른 DPPH radical 소거활성의 증가 정도가 매우 높았으며, 1 mg/mL의 농도에서는 n-hexane과 methanol 추출물에 비해 ethyl acetate 추출물이 93.15%로 매우 뛰어난 소거 활성을 보였다(함현숙, 2012). methanol 추출물은 낮은 농도에서부터 DPPH 소거 활성이 뛰어나 ethyl acetate 추출물과 methanol 추출물이 DPPH radical 소거능이 뛰어남을 알 수 있었다 (함현숙, 2012).

커피생두 분말의 항산화성 실험결과 DPPH radical소거능은 82.91%가 나와, 기타 항산화 물질의 DPPH radical소거능과 비교해서 우수한 수치를 나타내었다. 총페놀 함량 측정결과는 63.36mgGAE/100g로 나타났다(박진영, 2013).

식빵의 DPPH radical소거능은 결과는 대조구가 29.75%의 항산화능을 보였으며 커피생두 분말을 첨가 할수록 높은 값을 보였다(박진영, 2013). 12% 첨가구에서 80.80으로 가장 높은 값을 나타내었고 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈고 그 결과 항산화 활성이 뛰어난 커피생두 분말의 첨가가 식빵의 항산화 활성에 영향을 주는 것으로 나타났다(박진영, 2013).

식빵의 총 페놀성 화합물 함량을 측정한 결과 대조구가 32.1mg GAE /100g로 가장 낮았으며 커피생두 분말 첨가량이 늘어날수록 총 페놀성 화합물 함량이 늘어나 12% 첨가구에서 429.7mg GAE /100g라는 높은 수치를 나타냈고 커피생두에 포함된 페놀성 화합물이 항산화 활성에 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있었다(박진영, 2013).

도토리 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 도토리 설기떡은 항산화 물질의

대표적인 폴리페놀 및 플라보노이드 물질도 함유하고 있었고, 도토리 설기떡 열수 및 에탄올 추출물의 항산화성도 우수한 활성을 보여 다양한 기능성 식품소재 개발 및 식품으로써 활용 가치가 충분히 있을 것으로 생각된다 (우숙이, 2016)

자색고구마 농축액은 조회분, 안토시아닌, 폴리페놀 함량이 높고 항산화 활성이 우수한 기능성 식품소재로 파스타 제조 및 다양한 식품의 조리과 가공에서 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다(김재연, 2017).

또한 품질특성과 관능적 특성 결과로는 자색고구마 농축액을 첨가한 생면파스타의 이용이 가능하다는 것을 알 수 있었으며 긍정적 결과가 나타난 자색고구마농축액 7.5%를 첨가한 것이 생면 파스타 제조할 때 가장 적합할 것으로 나타났다(김재연, 2017).

본 연구를 통하여 기능적으로 우수한 안토시아닌을 함유한 자색 고구마를 이용한 파스타 생면의 제조 가능성을 확인하였으며 향후 자색고구마를 활용한 폭넓은 식품의 적용과 연구가 이루어질 것으로 사료된다(김재연, 2017). 또한 향후 자색고구마 파스타 생면을 사용한 다양한 파스타의 활용이 기대되며 기능적으로나 기호도면에서 우수한 자색고구마 농축액을 활용한 다양한 식품의적용에 기초자료로 활용되어지고자 한다(김재연, 2017).

파프리카 분말 을 넣었을 때 가장 높은 기호도를 나타내었으므로 항산화성이 우수한 분말파프리카를 고 비용을 들이지 않고도 다양한 메뉴에 적용하여 섭취율을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

파프리카 분말의 항산화 활성을 검토하여 천연 항산화 식재료로서의 우수성을 확인 하고자 하였으며 고등학교에서 영양사로 7년 동안 근무하면서 고등학교생들의 생 파프리카에 대한 기피와 낮은 섭취율에 대한 고민이 많았으므로 그 대안으로 적 파프리카 분말을 첨가한 돈육 커틀렛 이외에도 학교급식의 다양한 메뉴에 항산화성이 우수한 적 파프리카 분말을 활용 할 수 있을 것으로 기대 된다 (최연정, 2019)

제 3 장 실험재료 및 방법

제 1 절 실험재료

머핀의 기본 재료는 박력분(대한제분), 계란(풀무원), 버터(롯데), 설탕(CJ), 소금(청정원), 베이킹파우더(웰가), 베이킹소다(중국), 와송분말(웰빙), 와송분말은 분말 형태로 시판되고(웰빙) 있는 것을 이용하였다.

제 2 절 실험방법

1) 와송 분말을 이용한 머핀 제조

머핀 제조는 표 3-1에 와송분말 비율을 0%, 5%, 10%, 15% 비율별 첨가량 배합비를 나타내었다. 머핀 제조의 기본배합은 제과기능사에 나오는 배합을 응용 하였다.

제조방법은 보편적으로 머핀제조에 사용하고 있는 크림법(creammethode)으로 제조하였다(최현숙 외1. 2018). 즉, 표 (3 - 1) 를 반죽기(성일 버티칼믹서 SY-18 18인치 반죽기) 에 넣고 RPM1로 1분, RPM2로 5분정도 풀어준 후 설탕, 소금을 넣고 RPM1로 1분간, RPM2로 5분을 혼합한 다음, RPM3으로 계란을 5번에 나누어 넣으면서 5분간 혼합 하였다. 혼합액에 밀가루, 베이킹파우더, 베이킹소다, 와송분말을 (0, 5, 10, 15%)을 체질하여 첨가하여 넣고 반죽기로 1분간 가볍게 반죽한 다음, 물을 넣고 혼합기로 1분간 혼합 하였다. 머핀 반죽은 머핀컵을 깐 머핀 틀에 110g씩 팬닝하여 180℃로 예열된 로터리오븐(리벤트 로터리 랙 오븐 725EL)에서 25분간 구워낸 다음 실온에서 90분 냉각 하여 본 실험의 준비 제품으로 사용하였다.

머핀의 제조 배합비율은 Table (3 - 1) 과 같다.

Table (3 - 1) Formulas for muffin added with Orostachys japonicus (Maxim)Berger powder

Indgredients(g)	Orostachys japonicus Berger powder muffin			
	Control ¹⁾	OJBM 1 ²⁾	OJBM 2 ³⁾	OJMB 3 ⁴⁾
Flour	100	95	90	85
O.J.	0	5	10	15
Butter	60	60	60	60
Suga	60	60	60	60
Salt	3.2	3.2	3.2	3.2
Egg	60	60	60	60
Bakingpowder	1.6	1.6	1.6	1.6
Baking soda	0.4	0.4	0.4	0.4
Water	35.2	35.2	35.2	35.2

O.J.(Orostachys japonicus)

Control¹⁾ : Mufin with Orostachys japonicus powder 0%

OJBM1²⁾ : Mufin with Orostachys japonicus powder 5%

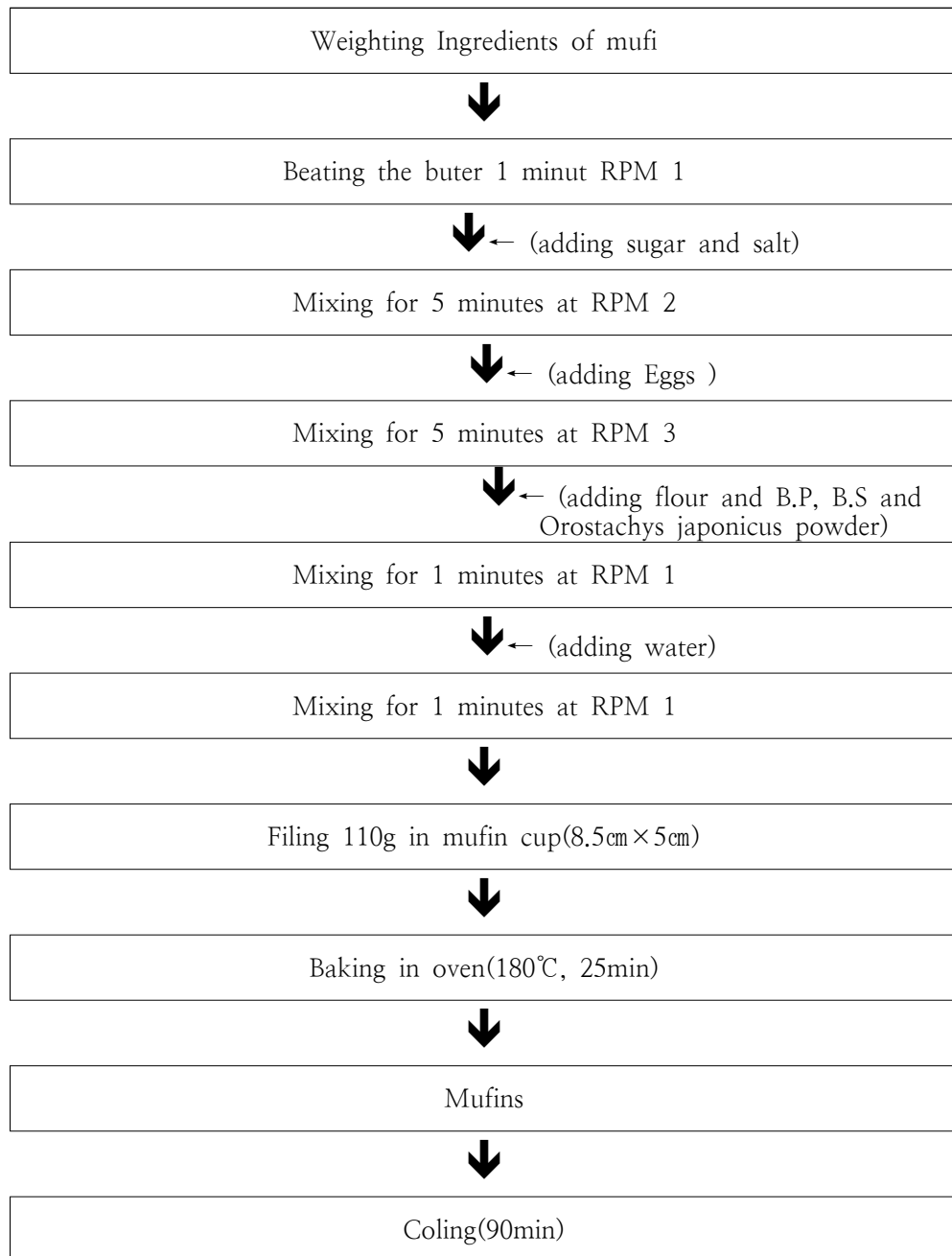
OJBM2³⁾ : Mufin with Orostachys japonicus powder 10%

OJBM3⁴⁾ : Mufin with Orostachys japonicus powder 15%

상기 Table (3 - 1) 와 같이Control¹⁾의 대조구를 제조 하였으며 와송 분말 첨가한 향산화측정을 위하여 OJBM 1 ²⁾ OJBM 2 ³⁾ OJMB 3 ⁴⁾ 제조 하였고 하기의 실험측정 방법을 위하여 시료를 준비 하였다 . 또한 밀가루 함량의 변화치에 대한 글루텐형상에 기공의 변화도를 측정 하고자 하였다 .

2) 와송 분말을 이용한 머핀 제조과정

Fig 3-1 Making proceses of mufin by cream method



제 4 장 실험결과 및 고찰

분석 방법으로는 와송 분말 첨가량 0, 5, 10, 15%로 바꿔, 무첨가구(0%)와 품질특성을 비교하였다. 머핀의 실험방법 Fig 3-1의 방법으로 제조하였으며, 실온에서 90분 방냉 후에 품질특성을 분석하였다.

1) 높이, 부피, 중량, 측정

머핀의 부피는 차조를 이용한 종자치환법(AACC 1988)으로 반복 측정하였으며, 높이는 머핀의 정중앙을 잘라 template를 이용하여 단면의 높이를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

와송분말 첨가량에 따른머핀의 높이 (Height(mm) , 머핀의 부피(Volume) , 중량 (Weight(g) 은 Table (4 - 1) 과 같다.

와송분말 첨가량에 따른 머핀의 높이 (Height(mm) ‘Control 82.41mm’, ‘OJBM1 81.24mm’, ‘OJBM2 84.17mm’, ‘OJBM3 83.35mm’에서 ‘OJBM2 84.17’mm로 가장 높은 값을 나타내었지만 와송분말의 첨가량에 따라 각 제품의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다 .

부피(Volume)의 측정 결과 ‘Control 164.76mL’, ‘OJBM1 165mL’, ‘OJBM2 165.9mL’, ‘OJBM3 169.12mL’로 ‘OJBM3 169.12mL’가 가장 높은 부피 값으로 와송분말 첨가량이 증가할 수 록 부피가 조금 크게 나타나는 경향을 보였다.

중량(Weight)은 ‘control 82.24g’, ‘OJBM1 85.24g’, ‘OJBM2 85.77’, ‘OJBM3 88.99g’ 으로 ‘OJBM3 88.99g’가 가장 높은 중량으로 와송분말 첨가량이 증가할 수 록 제품별 중량이 무겁게 나타나 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

Table (4-1) The Physical properties of Orostachys japonicus (Maxim) Berger powder Muffins

	Orostachys japonicus Berger powder			
	Control	OJBM 1	OJBM 2	OJMB 3
Height(mm)	82.41±0.12 ^{a1)}	81.24±0.47 ^a	84.17±0.66 ^{ab}	83.35±0.95 ^{ab}
Volume(ml)	164.76±1.01 ^a	165.00±0.30 ^a	165.9±0.32 ^{ab}	169.12±0.67 ^b
Weight(g)	84.75±0.29 ^a	85.24±0.09	85.77±0.39	88.99±0.14

Each value is expressed as mean±standard deviation.

¹⁾Means in row with different letters are significantly different(p<0.1) by Duncan's multiple range test

2) 머핀의 굽기손실 (Baking loss rate) 및 비용적(Specific volume) 측정

비용적 산출 방법으로는 종자치환법을 이용해서 계산한 머핀의 부피(mL)를 머핀의 무게(g)로 나누어 계산한 값을 비용적(mL/g)으로 하고 각 시료 당 5 회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

와송분말 첨가량에 따른 머핀의 굽기 손실률은 Table (4-2) 과 같다. 와송분말 첨가량에 따른 머핀을 굽고 난 다음 실온에서 90분 방냉 하여 측정한 굽기 손실률(Baking loss rate)의 측정은 'Control 6.37%', 와송분말 첨가군 'OJBM 1 6.49%', 'OJBM2 26.37%', 'OJBM3 36.67%'의 값을 나타내었다. OJBM2에서 굽기 손실률이 적게 나왔고, 와송 분말의 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 와송분말을 첨가한 머핀의 무게와 굽기 손실률에는 그다지 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

$$\text{Bakingloss loss rate(\%)} = \frac{\text{Dough weight} - \text{Mufin weight}}{\text{Dough weight}} \times 100$$

Table (4-2) .Weight and baking loss rate and Specific density(ml/g)for muffin added with *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder

	Orostachys japonicus Berger powder			
	Control	OJBM 1	OJBM 2	OJBM 3
Bakingloss loss rate(%)	6.37.4±0.02 ^a	6.49±0.06 ^a	6.37±0.04 ^{ab}	6.67±0.03 ^b
Specific density(ml/g)	3.01±0.02 ^a	2.89±0.06 ^a	2.91±0.04 ^{ab}	14.29±0.03 ^b

Cntrol ; muffin added with 0 % *Orostachys japonicus* Berger powder

OJBM 1 ; muffin added with 5 % *Orostachys japonicus* Berger powder

OJBM 2 ; muffin added with 1 0 % *Orostachys japonicus* Berger powder

OJBM 3 ; muffin added with 1 5 % *Orostachys japonicus* Berger powder

와송분말 첨가량에 따른 머핀의 비용적 (Specific density(ml/g) 은 Table (4-2) 와 같이 ‘Control 3.01’, ‘OJBM 1 2.89’, ‘OJBM 2 2.91’, ‘OJBM 3 2.59로 와송분말의 첨가량에 따라 머핀의 비용적은 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다 .

3) pH 측정

머핀의 주재료로 사용되는 와송 분말의 pH 측정은 시료 10g에 증류수 100mL를 가하여 충분히 혼합 후 pH meter(Orion Star™ A111 pH Benchtop Mete. Thermo Scientific™)를 사용하여 와송분말의 첨가량에 따라 각각의 pH를 측정하였다.

와송분말 첨가량에 따른 머핀의 pH는 Table (4 - 3) 과 같다. 와송분말을 첨가에 따른 머핀의 pH 분석결과 먼저 와송분말의 pH는 5.49로 나타내 였고 , 와송분말이 증가할수록 유의적으로 pH값이 낮아 지는 것으로 나타내었다 . ‘Control 8.63’, ‘OJBM 1 7.83’, ‘OJBM 2 7.36’, ‘OJBM 3 6.95을 나타내, 와송분말 15% 첨가구간이 ‘OJBM 3 6.95으로 가장 낮은 pH값

을 나타내었다. 이는 와송분말의 pH는 밀가루의 pH보다 낮기 때문인 것으로 확인된다($p<0.1$)(이윤선. 2013). 이런 결과는 복분자 분말의 첨가량이 늘어 날수록 pH가 낮아졌다는 보고와도 비슷하며 ‘Hwang, SH’, ‘Ko, SH(2010)’의 연구에서도 국내산 블루베리 첨가량이 늘어날 수록 머핀반죽의 pH가 감소하였다는 보고와 같은 결과를 나타냈다(이윤선. 2013). 또한 Kim 등(2008)의 실험에서 다시마가루를 첨가한 머핀의 경우에도 다시마가루의 첨가량이 증가 할수록 pH가 낮아졌다는 연구와도 같은 경향을 나타냈으며, 와송분말 첨가량이 증가할수록 pH값은 낮아지는 경향을 나타내었으며 이는 본 연구 결과와 같은 경향을 나타내었다(이윤선. 2013). 이러한 결과는 와송분말의 첨가량에 따라 pH값이 유의적 차이가 있는 것으로 사료된다.

pH가 낮은 식품들이 높은 식품들에 비하여 살균 효과가 뛰어나기 때문에 와송분말을 첨가하면 pH가 낮아진다는 연구결과와 유사한 것으로, 와송분말을 첨가한 식품이 저장성에도 효과가 있어 부패나 발효의 축진을 억제 시키는 것으로 나타났다(홍하영. 2009).

Table (4-3). pH of muffins containing different amount of *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder Muffins

	Orostachys japonicus Berger powder				
	OJBP	Control	OJBM 1	OJBM 2	OJMB 3
pH	5.49 ± 0.01	8.63 ± 0.05^a	7.83 ± 0.01^b	7.36 ± 0.01^c	6.95 ± 0.02^d

Each value is expressed as mean $\pm$ standard deviation.

¹⁾Means in row with different letters are significantly different($p<0.1$) by Duncan's multiple range test

4) 수분함량

와송 분말의 첨가량을 달리한 머핀의 수분 함량은 머핀 반죽을 5g을 수분 측 정기(OHAUS MB95, Moisture Analyzer)를 이용하여 105°C에서 측정하였다. 점도는 머핀반죽을 비커 100ml에 각각 50g씩 담아 점도계(Brookfield Engineering, US/LVOV-II + Pro)를 이용하여 7회 측정 하였다. 와송 분말 머핀의 수분의 측정 함량에는 ae ADAM(Registered Community Design,

No'106788, China)이용하고 시료를 전자저울(AND)을 사용하여 측정하고, 105°C상압가열 건조법으로 7 회 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

와송분말을 첨가한 머핀의 수분함량과 관한 결과는 Table (4 - 4) 와 같다. 'Control 0.27%', 'OJBM1 0.25%', 'OJBM2 0.25%', 'OJBM3 0.22%'의 수분함량을 나타냈다. OJBM 1, OJBM2은 유의적인 차이가 없었으나 OJBM 3은 다른 군들 보다 수분함량이 유의적으로 감소하는 차이를 보였다 ($p<0.1$). 이것은 검은비늘버섯 분말 과 쌀가루 사용량 따른 자색고구마 머핀을 연구한 것과(노재관 외7. 2014), 대추분말과 같이 첨가물의 양이 늘어날수록 수분의 함량이 낮아지는 경향을 나타내는 연구결과와 일치하였다(손사우. 2017).

Table (4-4). Moisture content of muffins containing different amount of *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder Muffins

(%)				
Orostachys japonicus Berger powder				
	Control	OJBM 1	OJBM 2	OJBM 3
Moisture Content	0.27 ± 0.00^a	0.25 ± 0.00^{ab}	0.25 ± 0.00^{ab}	0.22 ± 0.00^c

Each value is expressed as mean $\pm$ standard deviation.

¹⁾Means in row with different letters are significantly different($p<0.1$) by Duncan's multiple range test

5) Texture 측정

Texture 측정은 머핀을 같은 크기($3 \times 3 \times 3$ cm)로 잘라 texture analyzer(Texture Analyzer - TMS-Touch, Food Technology Corporation)를 사용하여 경도(Hardness), 탄력성(Springing), 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness)을 측정하였다. 이 때 이용한 측정 방법은 pretest speed 2.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, post test speed 2.0 mm/sec으로 원통 probe를 사용하여 측정하였다(이강주. 2014). 와송분말 첨가량에 따른 머핀 조직의 분석 결과는 Table(4-5)와 같다. 와송분말을 첨가량에 따른 머핀의 경도는(Hardness) 'control 7.98', 와송분말 첨가군 'OJBM1 7.17', 'OJBM2 6.86,

‘OJBM3 6.55’의 값이 나타났으며, 와송분말 첨가량을 증가할수록 경도가 낮아지는 유의적인 차이를 보였다.와송 머핀의 탄력성(Springing)의 경우 ‘control 0.36’, 와송분말 첨가군 ‘OJBM1 0.32’, ‘OJBM2 0.31’, ‘OJBM3 0.29’의 값이 나타났으며, 밀가루 대비 와송분말의 첨가량이 늘어날수록 탄력성은 떨어지는 유의적인 차이를 보였다. 와송분말의 첨가량에 따른 응집성(Cohesiveness)의 경우 ‘control 0.47’, 와송분말 첨가군 ‘OJBM1 0.44’, ‘OJBM2 0.43’, ‘OJBM3 0.42’의 값으로 와송분말 15% 첨가한 OJBM3가 응집성(Cohesiveness)이 가장 줄어드는 유의적인 차이를 보였다. 와송분말의 첨가량에 따른 씹힘성 (Chewiness)의 경우 ‘control 1.51’, 와송분말 첨가군 ‘OJBM1 1.42’, ‘OJBM2 1.29’, ‘OJBM3 1.08’의 값이 나타났으며, 와송분말 15% 첨가한 OJBM3가 가장 씹힘성 (Chewiness)이 부드러운 것으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

Table (4-5). Textural properties of muffins containing different amount of *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder Muffins

	Orostachys japonicus Berger powder			
	Control	OJBM 1	OJBM 2	OJBM 3
Hardness (g/cm ²)	7.98±0.64 ^a	7.17±0.23 ^{ab}	6.86±0.34 ^b	6.55±0.67 ^c
Springing	0.36±0.01 ^a	0.32±0.03 ^{ab}	0.31±0.03 ^b	0.29±0.02 ^c
Cohesiveness	0.47±0.00 ^a	0.44±0.01 ^{ab}	0.43±0.01 ^{ab}	0.42±0.09 ^b
Chewiness	1.51±0.07 ^a	1.42±0.27 ^{ab}	1.29±0.10 ^b	1.08±0.09 ^c

Each value is expressed as mean±standard deviation.

¹⁾Means in row with different letters are significantly different(p<0.1) by Duncan's multiple range test

6) 색도

색도 측정은 색차계(CR-410 Chroma Meters, USA)를 이용하여 측정하였다. 처음에 측정도구에 표준색판을 사용하여 보정하였고, 시료를 원형 Cell에 넣어 측정하고, L(명도, Lightness), a(적색도, Redness), b(황색도, Yellowness)값으로 나타냈다(이정화, 2015).

와송분말을 첨가량에 따른 머핀의 색도는 Table(4-6)과 같다. 와송분말을 첨가한 머핀의 L값(lightness)은 와송분말 'OJBP 48.22'이며 'Control 71.02'로 L값이 제일 높았고 'OJBM1 48.86', 'OJBM2 46.15', 'OJBM3 42.67'로 OJBM3이 L값(lightness)이 가장 낮아지는 경향을 나타냈다.

a값(Redness)은 와송분말 'OJBP 2.95'이며 'Control -3.42'로 a값이 제일 낮았고 'OJBM1 2.78', 'OJBM2 2.47', 'OJBM3 2.89'로 OJBM 2가 a값(Redness)이 가장 낮아지는 경향을 나타냈다. 머핀의 b(Yellowness) 값은 와송분말 'OJBP 10.35'이며 'Control 20.17'로 L값이 제일 높았고 'OJBM1 11.15', 'OJBM2 10.69', 'OJBM3 8.41'로 와송분말을 첨가 할수록 L값(lightness)이 낮아지는 경향을 나타냈다.

이상의 결과에서 와송분말을 첨가한 머핀의 품질 특성에서 와송분말 첨가량이 증가 할수록 와송분말의 첨가량에 따라 L값, a값, b값의 변화에 영향을 미치는 유의적인 차이가 있는 것으로 사료된다.

자색 고구마가루 첨가량에 따른 머핀을 연구한 결과 (Ko, SH. 2010)에서 첨가량이 늘어날수록 L값, a값, b값 모두 줄어들었다는 연구와 유청 농축분말을 첨가한 저지방머핀을 연구한 결과 (Chung H. 2006)에서 첨가량이 늘어날수록 L값과 a값은 줄어 들고, b값은 증가하였다는 연구는 본 실험과 유사하게 나타났다(최현숙, 2012). 이와 같이 머핀에 다른 원료를 첨가하면 색도에 영향을 미치는 유의적 영향을 미치는 것으로 사료된다(최현숙, 2012).

Table (4-6). Hunter's color value of muffins containing different amount of *Orostachys japonicus* (Maxim) Berger powder Muffins

	Orostachys japonicus Berger powder				
	OJBP	Control	OJBM 1	OJBM 2	OJBM 3
L	48.22±0.35	71.02±3.50 ^a	48.86±4.23 ^b	46.15±5.31 ^b	42.67±4.02 ^b
a	2.95±0.19	-3.42±3.15 ^c	2.78±5.23 ^{ab}	2.47±6.31 ^{ab}	2.89±5.67 ^a
b	10.35±0.02	20.17±1.72 ^a	11.15±1.54 ^b	10.69±0.95 ^b	8.41±0.72 ^c

Each value is expressed as mean±standard deviation.

¹⁾Means in row with different letters are significantly different by Duncan's multiple range test

7) 외관 및 미세구조 측정

머핀의 입자 상태와 기공 상태를 관찰하기 위해 동결 건조한 머핀을 그 일부를 gold coater로 도금 하여 연구용 마이크로 현미경 (M205C, LEICA MICROSYSTEMS, GERMANY) 을 이용하여 가속 전압 20KV에서 50배율로 관찰 측정 하였다.

와송분말을 0%, 5%, 10%, 15%,로 첨가한 머핀을 마이크로 현미경 (M205C, LEICA MICROSYSTEMS, GERMANY)을 사용하여 조사한 결과는 Fig (4-7)와 같다. 이결과는 조직이 거칠고 기공이 크게 나타났다. 와송분말의 첨가량에 따라서 gluten형성이 적어지므로 기공이 크게 생긴다. 청국장 가루를 첨가한 머핀의 품질 특성 (최현숙, 2012), 자색 고구마가루를 첨가량에 따른 머핀의 품질 특성(고승혜, 서은옥, 2010)에서도 첨가량이 늘어날 수록 머핀의 내부모양이 기공이 크고 걸쭉하게 형성되는 것으로 나타내었다는 보고는 본 실험에서 와송분말 첨가량이 증가 할수록 Fig (4-7)에서 머핀의 단면에서 control이 좀더 기공이 작은모습을 보여 주고 있으며, 반면에 와송분말 첨가량이 증가 할수록 기공이 커지는 유의적인 차이를 나타내었다.

Fig (4-7). Photograph of front view, vertical view and longitudinal section of muffins containing different amount of *Orostachys japonicus* (Maxim) Berger powder Muffins

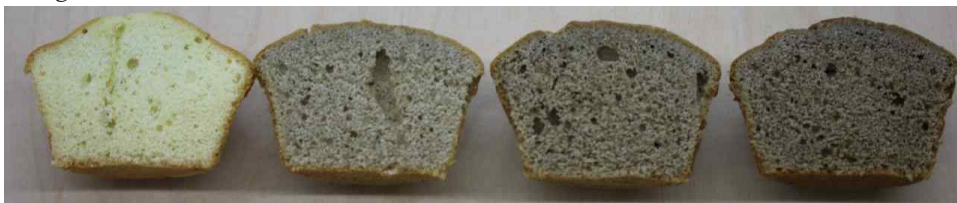
Front View



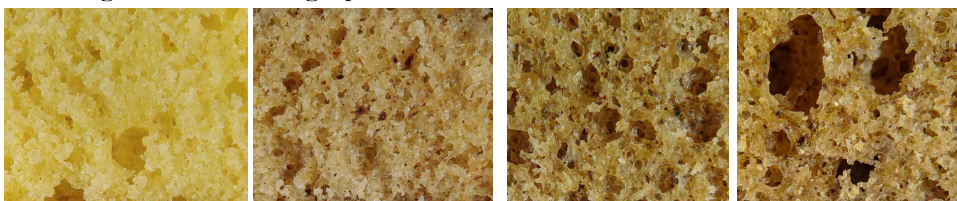
Vertical View



Longitudinal section



Scanning electron micrographs



(마이크로 현미경(M205C, LEICA MICROSYSTEMS, GERMANY))

8) 관능검사 (맛, 향, 외관, 전체기호도)

관능 검사는 M사 중앙연구소 연구원 대상 30명의 관능검사원으로 선정하여 각 관능검사원에게 실험의 목적과 각각의 연구에 대하여 충분히 인지하도록 설명 후 관능평가를 하였다. 5점 척도법으로 진행하였고, 1은 매우 나쁘다, 2는 나쁘다, 3은 보통이다, 4는 좋다, 5는 매우 좋다고 각각 점수를 나타내었다(최현숙, 2012). 검사에 사용된 관능특성은 전반적인 기호도(overall acceptability), 외관(appearance), 향(flavor), 맛(taste), 로 평가하였다. 시료의 검사 순서상에서 생길 수 있는 오류를 줄이기 위하여 숫자를 세 자리로 암호화하여 일정한 크기(3×3)(단위:cm)로 잘라 접시에 담아서 물과 함께 제공하였다(최현숙, 2012). 검사자는 관능평를 위해 우선 외관을 보고, 향을 맡은 후 맛을 평가하게 하였으며 한 개의 시료를 평가한 후 다음에는 반드시 생수로 입안을 깨끗하게 헹구고 나서 다음 다른 시료를 평가하게 하였다(정경임 외1, 2011).

와송분말을 첨가한 머핀의 관능검사 결과는 Table (4-8)과 같다. 종합적인 기호도(overall acceptability)는 ‘Control 7.51’, ‘OJBM1 7.12’, ‘OJBM2 7.07’, ‘OJBM3 6.96’로 와송분말을 증가하면 할수록 종합적인 기호도(overall acceptability)는 낮아지는 경향으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

외관(appearance)은 ‘Control 6.32’, ‘OJBM1 6.04’, ‘OJBM2 6.01’, ‘OJBM3 5.78’ 로 와송분말을 증가하면 할수록 외관(appearance)은 낮아지는 경향을 나타냈다. 향(flavor)은 ‘Control 7.73’, ‘OJBM1 6.84’, ‘OJBM2 6.52’, 로 와송분말을 증가하면 할수록 향(flavor)은 낮아지는 경향으로 유의성이 있는것으로 나타났다. 맛(taste)은 ‘Control 8.15’, ‘OJBM1 7.87’, ‘OJBM2 6.79’, ‘OJBM3 7.54’ 로 ‘OJBM2 6.79’ 가 가장 낮은 수치로 나타났다.

이상의 관능검사 결과 전반적으로 유의적인 차이는 없었지만 Control과 와송분말의 첨가량에 따라 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 살구분말을 첨가한 머핀의 품질 특성(2013, 이운선)과 같이 본 연구와 비슷한 연구 결과를 나타내었다.

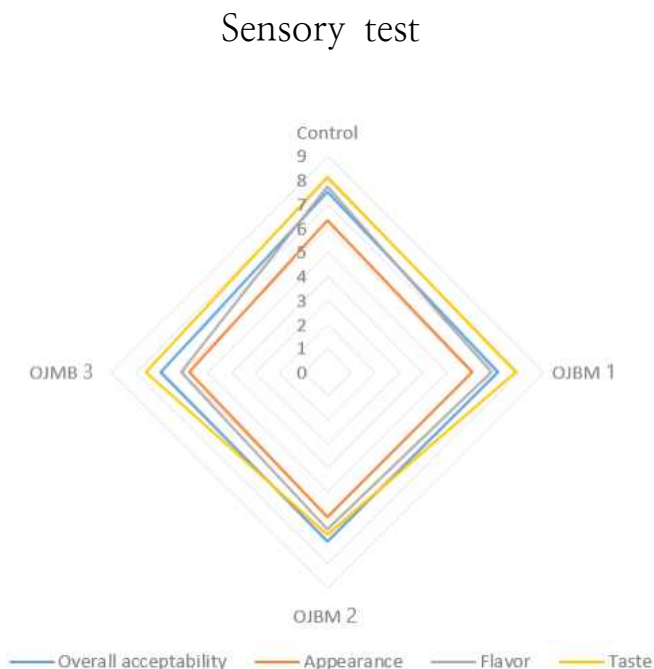
Table (4–8). Sensory evaluation of muffins containing different amount of *Orostachys japonicus* (Maxim) Berger powder Muffins

	Orostachys japonicus Berger powder			
	Control	OJBM 1	OJBM 2	OJMB 3
Overall acceptability	7.51 ± 1.69 ^a	7.12 ± 1.27 ^{ab}	7.07 ± 1.59 ^{ab}	6.95 ± 1.73 ^b
Appearance	6.32 ± 1.85 ^a	6.04 ± 1.68 ^{ab}	6.01 ± 1.48 ^{ab}	5.78 ± 1.57 ^b
Flavor	7.73 ± 1.64 ^a	6.84 ± 1.55 ^b	6.52 ± 1.70 ^c	6.07 ± 2.20 ^c
Taste	8.15 ± 1.57 ^a	7.87 ± 1.88 ^{ab}	6.79 ± 1.92 ^c	7.54 ± 1.80 ^b

Each value is expressed as mean ± standard deviation.

1) Means in row with different letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test

Fig (4–9) Total sensory evaluation result Graph of muffins containing different amount of *Orostachys japonicus* (Maxim) Berger powder Muffins



9) 머핀의 총 폴리페놀 화합물 함량 (Total polypheno) 측정

본 연구실험은 KATR(한국분석연구원)에 의뢰하여 총 페놀 함량 측정 하였다.

시료: 제빵 머핀

※ 시료처리: 시료 1.0 g 에 80% methanol solution 을 10 mL 가한 뒤 60 분간 s sonication 하였다. 그 후 centrifuge 를 사용하여 원심분리한 뒤 상등액을 취해 시험에 사용하였다. Total phenolic contents 시험 방법은 첫째, 시험관에 표준물질 또는 시험물질 20 μ L 를 넣은 후, 초순수 1,580 μ L 을 넣는다.

둘째, 2N Folin-Ciocalteu 용액을 100 μ L 와 20% Na₂CO₃ (w/v)-용액을 300 μ L 첨가한 후 30 분간 반응 시킨다.

셋째, UV-Vis spectrophotometer (Libra S70, Biochrom, UK)를 이용하여 765 nm 에서 흡광도를 측정한다. 결과 표기는 표준물질 gallic acid 를 이용하여 표준물질의 검량선을 작성하고, 시료의 흡광도를 검량선에 적용하여 GAE (gallic acid equivalent) mg/mL sample 로 표기하였다.

와송 분말을 첨가한 머핀의 항산화를 연구하고 기능성 식품으로서의 새로운 제품의 생산 가능성을 연구를 위하여 총 폴리페놀 함량을 측정 하였다.

총 폴리페놀 함량 결과는 Table(4-10)와 같다.

원재료(Raw Materials Powder)인 와송분말(*Orostachys japonicus*)은 3.96mg/mL로 가장 높게 나타났고, 와송분말을 첨가하지 않은 대조군 Control은 0.19mg/mL로 와송분말 첨가군에 비해서 낮게 나타났다.

5% 첨가군 OJBM 1 은 0.28mg/mL로 나타났으며, 10% 첨가군 OJBM 2 는 0.47mg/mL, 15% 첨가군 OJMB 3 은 0.63mg/mL로 나타나 와송 분말 첨가량이 늘어날수록 폴리페놀 함량이 높다는 것을 나타내었다. 이러한 총 폴리페놀 함량은 와송 분말의 농도가 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다.

본 연구로 와송분말에는 총 폴리페놀이 많아 함유되어 있어서 와송분말을 머핀에 첨가하면 머핀의 기능성 식품으로서의 제품개발 가능성이 있다고 여겨진다.

Table (4-10). Sensory evaluation of muffins containing different amount of *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder(%)

	Orostachys japonicus Berger powder(%)				
	Raw Materials Powder	Control	OJBM 1	OJBM 2	OJMB 3
Totalpolyphenol contents (μg)	3.96±0.04	0.19±0.05 ^d	0.28±0.03 ^c	0.47±0.01 ^b	0.63±0.03 ^a

1)SeeTable (4-10)

2)Means in row with different letters are significantly different by Duncan's multiple range test

통계분석

모든 값은 SPSS Version 18.0 package program을 이용하여 각 시험군의 평균과 표준편차를 산출하고, Tukey법을 이용하여 각 시험 구간의 유의차를 5%(p<0.1) 유의수준에서 검증하였다(이정화. 2015).

제 5 장 결론 및 시사점

제 1 절 결론

본 연구에서는 머핀 제품을 개발하고 기능성을 높이고자 와송 분말을 밀가루에 대하여 0%, 5%, 10%, 15%로 대체하여 머핀을 제조 하였다. 본 실험을 통해 와송머핀의 일반성분측정, 굽기손실 및 비용적, pH측정, 수분함량, Teture측정, 색도측정, 외관 및 미세구조측정. 관능검사등을 평가하였고 총 폴리페놀을 실험하였다.

와송분말을 첨가한 머핀의 일반성분은 와송분말 첨가량에 따른 머핀의 높이 (Height(mm)) ‘control 82.41mm’, ‘OJBM1 81.24mm’, ‘OJBM2 84.17mm’, ‘OJBM3 83.35mm’에서 ‘OJBM2 84.17mm’로 가장 높은 값을 나타내었지만, 와송분말의 첨가량에 따라 각 제품의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 부피(Volume)의 측정 결과 ‘control 164.76mL’, ‘OJBM1 165mL’, ‘OJBM2 165.9mL’, ‘OJBM3 169.12mL’로 ‘OJBM3 169.12mL’가 가장 높은 부피 값으로 와송분말 첨가량이 증가할 수록 부피가 조금 크게 나타나는 경향을 보였다. 중량(Weight)은 ‘control 82.24g’, ‘OJBM1 85.24g’, ‘OJBM2 85.77’, ‘OJBM3 88.99g’으로 ‘OJBM3 88.99g’가 가장 높은 중량으로 와송분말 첨가량이 증가할수록 제품별 중량이 무겁게 나타나 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

머핀의 굽기 손실률 (Baking loss rate)은 ‘Control 6.37%’, 와송분말 첨가군 ‘OJBM1 6.49%’, ‘OJBM2 6.37%’, ‘OJBM3 6.67%’의 값을 나타냈다. OJBM2에서 굽기 손실률이 적게 나왔고, 와송 분말의 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 와송분말 첨가량에 따른 머핀의 비용적 (Specific density(ml/g))은 ‘Control 3.01’, ‘OJBM1 2.89’, ‘OJBM2 2.91’, ‘OJBM3 2.59’로 와송분말의 첨가량에 따라 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

와송분말을 첨가에 따른 머핀의 pH 분석결과 먼저 와송분말의 pH는

5.49로 나타났고, 와송분말이 증가할수록 유의적으로 pH값이 낮아지는 것으로 나타났다. ‘Control 8.63’, ‘OJBM1 7.83’, ‘OJBM2 7.36’, ‘OJBM3 6.95’을 나타내, 와송분말 15% 첨가구간이 ‘OJBM3 6.95’으로 가장 낮은 pH값을 나타내었다. 이는 와송분말의 pH는 밀가루의 pH보다 낮기 때문인 것으로 확인된다($p < 0.1$) (이윤선, 2013).

와송분말을 첨가한 머핀의 수분함량과 관한 결과는 ‘Control 0.27%’, ‘OJBM1 0.25%’, ‘OJBM2 0.25%’, ‘OJBM3 0.22%’의 수분함량을 나타냈다. ‘OJBM1’, ‘OJBM2’은 유의적인 차이가 없었으나 ‘OJBM3’은 다른 군들 보다 수분함량이 유의적으로 감소하였다($p < 0.1$).

와송분말 첨가량에 따른 머핀 조직의 분석 결과는 와송분말을 사용량에 따라서 머핀의 경도는(Hardness) ‘control 7.98’, 와송분말 첨가군 ‘OJBM1 7.17’, ‘OJBM2 6.86’, ‘OJBM3 6.55’의 값이 나타났으며, 와송분말 첨가량을 증가할수록 경도가 낮아지는 유의적인 차이를 보였다. 와송 머핀의 탄력성(Springing)의 경우 ‘control 0.36’, 와송분말 첨가군 ‘OJBM0.32’, ‘OJBM2 0.31’, ‘OJBM3 0.29’의 값이 나타났으며, 밀가루 대비 와송분말의 첨가량이 늘어날수록 탄력성은 떨어지는 유의적인 차이를 보였다. 와송분말의 첨가량에 따른 응집성(Cohesiveness)의 경우 ‘control 0.47’, 와송분말 첨가군 ‘OJBM1 0.44’, ‘OJBM2 0.43’, ‘OJBM3 0.42’의 값이 나타났으며, 와송분말 15% 첨가한 ‘OJBM3’가 응집성(Cohesiveness)이 가장 약한 것으로 나타났다. 와송분말의 첨가량에 따른 씹힘성(Chewiness)의 경우 ‘control 1.51’, 와송분말 첨가군 ‘OJBM1 1.42’, ‘OJBM2 1.29’, ‘OJBM3 1.08’의 값이 나타났으며, 와송분말 15% 첨가한 ‘OJBM3’가 가장 씹힘성(Chewiness)이 부드러운 것으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

와송분말을 첨가량에 따른 머핀의 색도는 Table(4-6) 과 같다. 와송분말을 첨가한 머핀의 L값(lightness)은 와송분말 ‘OJBP 48.22’이며 ‘Control 71.02’로 L값이 제일 높았고 ‘OJBM1 48.86’, ‘OJBM2 46.15’, ‘OJBM3 42.67’로 ‘OJBM3’가 L값(lightness)이 가장 낮아지는 경향을 나타냈다.

a값(Redness)은 와송분말 ‘OJBP 2.9’5이며 ‘Control -3.42’로 a값이 제일 낮았고 ‘OJBM1 2.7’8, ‘OJBM2 2.47’, ‘OJBM3 2.89’로 ‘OJBM2’가 a

값 (Redness)이 가장 낮아지는 경향을 나타냈다. 머핀의 b(Yellowness) 값은 와송분말 ‘OJBP 10.35’이며 ‘Control 20.17’로 L값이 제일 높았고 ‘OJBM 1 11.15’, ‘OJBM2 10.69’, ‘OJBM3 8.41’로 와송분말을 첨가 할수록 L값 (lightness)이 낮아지는 경향을 나타냈다.

이상의 결과에서 와송분말을 첨가한 머핀의 품질 특성 에서 와송분말 첨가량이 증가 할수록 와송분말의 첨가량이 L값, a값, b값의 변화에 영향을 미치는 유의적인 차이가 있는 것으로 사료된다.

외관 및 미세구조 측정에서 와송분말의 첨가량에 따라서 gluten형성이 적어지므로 기공 조직이 거칠고 기공이 크게 나타났고, 와송분말 첨가량이 증가 할수록 머핀의 단면에서 control이 좀더 기공이 작은 모습을 보여 주고 있으며, 반면에 와송분말 첨가량이 증가 할수록 기공이 커지는 유의적인 차이를 나타내었다.

와송분말을 첨가한 머핀의 관능검사 결과는 종합적인 기호도(overall acceptability)는 ‘Control 7.51’, ‘OJBM 1 7.12’, ‘OJBM2 7.07’, ‘OJBM3 6.96’로 와송분말을 증가하면 할수록 종합적인 기호도(overall acceptability)는 낮아지는 경향으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

외관(appearance)은 ‘Control 6.32’, ‘OJBM 1 6.04’, ‘OJBM2 6.01’, ‘OJBM3 5.78’로 와송분말을 증가하면 할수록 외관(appearance)은 낮아지는 경향을 나타냈다. 향(flavor)은 ‘Control 7.73’, ‘OJBM 1 6.84’, ‘OJBM2 6.52’,로 와송분말을 증가하면 할수록 향(flavor)은 낮아지는 경향으로 유의성이 있는 것으로 나타났다. 맛(taste)은 ‘Control 8.15’, ‘OJBM 1 7.87’, ‘OJBM2 6.79’, ‘OJBM3 7.54’ 로 ‘OJBM2 6.79’ 가 가장 낮은 수치로 나타났다.

이상의 관능검사 결과 전반적으로 유의적인 차이는 없었지만 Control과 와송분말의 첨가량에 따라 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

총 폴리페놀함량 (Total polypheno) 은 원재료(Raw Materials Powder)인 와송분말(*Orostachys japonicus*)은 ‘3.96mg/mL’로 높은 폴리페놀함량을 나타냈고, 와송분말을 첨가하지 않은 대조군 Control은 ‘0.19mg/mL’로 와송분말 첨가군에 비해서 낮게 나타났다.

5% 첨가군 OJBM 1은 '0.28mg/mL'로 나타났으며, 10% 첨가군 OJBM 2는 '0.47mg/mL', 15% 첨가군 OJBM 3은 '0.63mg/mL'로 나타나 와송 분말 첨가량이 증가할수록 폴리페놀 함량이 늘어나는 것을 나타내었다. 이러한 총 폴리페놀 함량은 와송 분말의 농도가 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다.

본 연구로 와송 분말에는 총 폴리페놀이 많아 함유되어 있어서 와송분말을 머핀에 첨가하면 머핀의 기능성 식품으로서의 제품개발 가능성이 있다고 여겨진다.

제 2 절 연구의 한계점과 시사점

현대인들의 식생활문화가 간편화 되고 서구화됨에 따라 제과, 제빵류의 수요와 소비가 증가되고, 최근 우리나라에서도 제과, 제빵 관련 산업이 다양하게 양적, 질적으로 급속히 팽창하고 있다. 사람들은 각종 성인병과 건강을 위해 제품구매에 자연 건강식제품과 친환경적인 제품을 선호한다.

2020년 코로나 바이러스19 시대의 자기 건강을 지키기 위해 기능성 식품을 추구하며 식품의 소비형태가 고급화 되고 있는 추세이며 면역력을 증진하고 항산화에 뛰어난 효능을 가지고 있는 와송분말을 첨가하여 기능성 식품으로 개발하려고 본 연구를 시작하였다.

그러나 건강학적으로 와송분말에 대한 자료는 발견하기도 하지만 소비자들의 와송에 대한 인식이 부족 하고 식품에 응용하고 사용할 수 있는 와송을 활용한 재료가 다양하지 않아 제품 개발에 한계점이 생길 것으로 본다. 또한 와송을 활용하여 기능성 원료로 사용하려면 와송의 재배방법과 여러 가지 형태의 가공방법을 개발하여 와송을 첨가하여 기능성을 강조하는 제품이 활발히 나올 수 있도록 연구되어야 한다.

와송 추출물은 열 및 pH에 안정적이며 높은 항산화 활성화를 가지며 천연 항산화제로서 많은 식품에 효과적으로 응용할 수 있을 것으로 사료 된다고 본다. 와송 추출물의 제과 및 제빵 적성과 품질 특성에 맞게 연구해야한다. 와송분말을 첨가한 머핀케이크에서는 일반머핀보다 와송을 첨가한 머핀이 관

능적으로 그다지 좋지 않게 평가되었다는 아쉬움이 있지만 건강을 위한 식품이지만 제품의 기호도에 관한 연구도 병행하여 건강을 위한 맛있는 기능성을 가진 머핀제조가 가능하도록 연구 해야 할 것이다.

와송분말을 첨가한 머핀을 제조하여 이화적 특성을 측정하고 머핀의 품질 특성을 분석함으로써 와송의 활용 가능성에 대한 자료로 활용 해야 할 것이다.

이와 같이 와송분말을 첨가한 머핀케이크의 품질특성 및 항산화성 연구에서 측정한 결과 와송 분말을 첨가할 경우 우수한 것으로 나타났다.

와송은 건강 기능성 식품개발 연구 가능성을 확인 하였고, 다소 관능평가 결과 에서는 비교적 낮은 결과를 보였지만 와송을 다양한 식품에 사용할 수 있는 원료로써 개발 또는 연구가 필요하다고 본다.

관능적 측면과 기능적인면을 연구하고 한계점을 개선하고 와송분말과 함께 사용 할 수 있는 견과류, 초콜릿, 과일등의 여러 재료를 사용하여 최적의 배합비를 통한 신제품의 개발을 통해 레서피를 개발하고 건강소재 머핀의 제품 개발 가능성을 제시할 수 있는 와송분말의 첨가량에 따라 변하는 머핀의 이화학적 특성, 항산화, 관능적 기호도를 조사하여 학문적으로는 와송에 대한 연구가 계속되어 와송이 가지고 있는 우수한 성질과 항산화성을 증명하고, 실무적적으로 와송을 다양한 재료로 생산 가능하게 하여 와송 가공 방법을 연구 개발하고 손 쉽게 와송을 이용한 요리, 음료, 디저트, 빵, 건강식품 등의 생활속에 필요한 하나의 새로운 식품 소재로 널리 보급 될 수 있도록 노력 해야 할 것이다.

또한 와송을 재배하는 농가에도 안전하고 친환경적이며 생산적으로 재배 방법을 개선하고 와송을 재배하는 농가에도 높은 수익을 창출하도록 연구가 필요하다고 본다.

실용적으로 와송을 이용하여 많을 제과, 제빵의 상품이 생산되어 기업과 산업 발전에 이바지 할 수 있는 기초자료를 제공하여 다양한 연구 개발을 이루고자 한다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

- 김병돈 . (2011). “와송 첨가에 따른 식빵의 품질특성에 관한 연구” . 대구가톨릭대학교 보건과학대학원 외식산업학과 , 석사학위 논문
- 김성자 . (2004) . “메밀 지상부의 DPPH 라디칼 소거작용과 ACE 저해효과 및 활성 플라보노이드 화합물의 분리·동정” . 순천대학교 대학원 한약자원학과 , 석사학위논문
- 김옥희 . (2013). “와송생즙을 첨가한 설기떡의 품질특성” . 우송대학교 Culinary-MBA대학원 Culinary-MBA전공 . 석사학위논문
- 김영만. 이성갑. (1991). 기능성 식품 . 『안성농업전문대학 논문집』 , 23 (35) , 153 - 161.
- 김인선 . (1996) . 다육질성 둥근바위솔 수분저장세포의 특성 . 『한국전자현미경 학회지』 , 26(4): 457-463 .
- 김재연 . (2017). “자색고구마 농축액을 첨가한 생면 파스타의 품질특성 및 향산화성” . 세종대학교 대학원 조리외식경영학과 , 석사학위논문 .
- 김진, 이광일, 우희섭, 김윤성. (2007). 조리용어사전 . 『광문각 출판사』 .
- 김형덕. 박기룡 . (2005) . 한국산 바위솔속(돌나물과) 5종에 대한 유전적변이. 『식물분류학회지』 , 35(4): 295-311 .
- 김효선. (2012). “아사이베리 분말 첨가 머핀의 품질특성과 향산화성 연구” . 석사학위논문, 세종대학교 대학원, 서울.
- 노경래 . 고성희. 김철재. (2012) . 발아일수에 따른 해바라기 싹의 이화학적 특성 및 향산화성 비교. 『한국 식생활 문화 학회지』 66 - 74 (9 pages).
- 노재관. 윤향식. 오은영. 김지원. 김상희. 김이기. 한남수. 엄현주. (2014). 검은비늘버섯 분말을 첨가한 머핀의 품질특성. 『한국식품저장유통학회지』 .pp 815-823.

- 노완섭, 허석현 . (2000) . *건강보조 식품과 기능성 식품* , 발행 : 『효일문화사』 . pp322.
- 노완섭, 허석현. (2000). *건강보조 식품과 기능성 식품*, 『효일』 , p.15~17
- 문숙재, 여윤경. (2004). *소비자 트렌드 21세기* , 149. 서울 : 『시그마프레스』 .
- 박기서. (2019). “루바브 분말을 첨가한 머핀의 품질특성에 관한연구”. 경기대학교 대학원 외식조리관리학과 석사학위논문.
- 박명희, (2009), “바질의 향산화 물질 측정과 향산화성 식품 개발에관한 연구”. 위덕대학교 대학원 외식산업학과 외식산업전공 박사학위논문
- 박진영. (2013). “커피생두 분말을 첨가한 식빵의 품질특성”. 세종대학교 대학원 조리외식경영학과 석사학위논문
- 박명윤. (2006). 건강식품 바로 알고 바로 먹자. 『석학당』 『』 , p. 314~315.
- 박미희. (2013). *단계한옥마을에 자생하는 와송생육 조건과 재배 환경에 관한 연구*. 『교원』 .
- 박민주. (2008). “인삼 사포닌 변환 기술을 이용한 기능성 식품 소재의 탐색”. 석사학위논문, 경희대학교 대학원, 경기도.
- 박복희. (2008). “다시마 Paste첨가량에 따른 머핀의 품질 특성”. 순천대학교 교육대학원 조리교육전공 교육석사 학위논문.
- 박한철. (2012) . “연근 시폰 케이크의 물리화학적 특성 및 지질대사에 미치는효과”. 한성대학교 경영대학원 석사학위 논문.
- 박여진. (2016). 개다래 분말을 첨가한 머핀의 품질특성 *Culinary Science & Hospitality Research*. 22(2), 2016.2, 125-135(11pages) 『한국조리학회』 .
- 배종호, 배만중, 정인창, 신영자, 이봉희, 권오진, 황경수. (1999). *제과·제빵학*. 『형설 출판사』 , p. 47, 64.
- 손사우. (2017). “꽃게가루 첨가 머핀의 품질특성”. 상명대학교 대학원 외식영양학과 외식영양학전공 석사학위논문.
- 승혜숙. (2005). “식생활 라이프스타일에 따른 베이커리 제품 이용 형태”. 화여자대학교 대학원 석사학위논문.

- 이경선, 이형선. (2017). 와송추출물의 비만유발 ICR마우스에서의 항비만 효과. 『한국미생물 생명공학학회지』.
- 이운선. (2013). “살구 분말을 첨가한 머핀의 품질 특성”. 대진대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 우숙이. (2016). “도토리 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성과 향산화성에 관한 연구” 대구한의대학교 대학원 이학박사 학위논문
- 이병애, 김학현, 이철희. (2001) 자생 바위솔속(*Orostachys*) 엽의 형태적 다양성, 『한국자원식물학회』, 14(2): 157-162, 2001.
- 이정화. (2015). “레몬그라스 분말을 첨가한 머핀의 품질특성및 향산화 활성” 서울과학기술대학교 산업대학원 식품공학과 공학석사 학위논문.
- 이명호, 곽성호, 채동진. 2002. 호텔 제과제빵 입문. 『기문사』. pp 178
- 이광석. (2000) . 제과제빵론. 『양서원』. pp 219.
- 이명호, 김동호, 이정훈. (1999). 제과제빵경영론, 『형설출판사』.
- 오승우. (2012). “감귤 과피 분말을 첨가한 머핀의 품질특성”. 서울과학기술대학교 산업대학원 식품공학과 공학석사 학위논문.
- 이운선. (2013). “살구 분말을 첨가한 머핀의 품질 특성”. 대진대학교 교육대 영양교육전공 교육석사 학위논문.
- 윤소영, 이소영, 김꽃봉우리, 송유진, 김서진, 이소정, 이청조, 안동현. (2009) 『한국식품영양과학회지』 38(1), 14-18.
- 장현주. (2007). “Screening for Antioxidant Activity of Jeju Native Plant”. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 전미경. (2005). “히브첨가 두부의 품질 및 저장 특성”. 경북대학교대학원 석사학위논문.
- 정경임. (2016). 모링가 잎 분말을 첨가한 머핀의 품질 특성. 『한국식품영양과학회지』. 872-879.
- 정경임, 조은경. (2011). 반응표면분석법을 이용하 상황버섯균사체 배양액 침지 발아현미 첨가 머핀의 제조 조건 최적화. 『한국 식품영양 학회지』. 892 - 902 (11 pages).
- 정경임, 조은경, 최영주. (2011). 상황버섯균사체 배양액 침지 발아현미를 첨

- 가한 머핀의 식품학적 특성. 신라대학교 의생명과학대학 식품영양학과, J Korean Soc Fod Sci Nutr 『한국식품영양과학회지』. 40(6), 875~84(201) DOI: 10.3746/jkfn.201.40.6.875
- 정다정. (2016). “화장품 소재로서 와송 추출물의 생리활성 및 임상적 효능”] 건국대학교 대학원 생물공학과 이학 박사학위 논문.
- 정다정. 최태부. (2016). “와송 추출물의 항산화 활성 및 노화효과. 한국응용과학기술학회, 『한국유화학회지』. 제33권 제2호, 361~373쪽.
- 전미경. (2005). “허브첨가 두부의 품질 및 저장 특성”. 경북대학교대학원. 석사학위논문.
- 전현일. 오현화. 가동순. 조승화. 임은정. 정도연. 김영수. 송근섭. (2018). 『한국식품영양과학회지』. 47(5), 2018.5, 536-542(7 pages).
- 정경임. 조은경. 최경주. (2011). 상황버섯균사체 배양액 침지 발아현미를 첨가한 머핀의 식품학적 특성. 신라대학교 의생명과학대학 식품영양학과 . 『한국식품영양과학회지』. 40(6), 875~84(201) DOI : 10.3746/jkfn.201.40.6.875
- 주상미. (2019). “양파 분말을 첨가한 머핀의 품질 특성”. 대진대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 주승현. (2014). “비트가루를 첨가한 머핀의 품질특성”. 서울과학기술대학교 산업대학원 식품공학과 공학석사 학위논문.
- 정지혜. (2018). "사워도우(Sourdough)와 퀴노아 분말을 첨가한 모닝빵의 품질특성 및 항산화성". 한 성 대 학 교 경 영 대 학 원 호텔관광외식경영학과 석사학위논문.
- 최선영. 김순영. 허종문. 최한길. 성낙주. 지충이.(2006). 용매 추출물의 항산화활성. 『한국식품영양과학회지』. 35(2): 139-144, 2006.
- 유민영. (2019.) “와송 분말 첨가 돈육 패티의 항산화 활성 및 품질특성”. 숙명여자대 석사논문.
- 이강주. (2014). “으름잎 분말을 첨가한 머핀의 품질특성”. 서울과학기술대학교 산업대학원, 식품공학과 공학석사 학위논문.
- 최현숙. (2012). “홍국과 쌀을 첨가한 머핀의 품질특성”. 명지대학교 산업대학

원 식품양생학과 식문화석사 학위논문.

- 최현숙, 남혜영. (2018). 홍국 첨가량에 따른 머핀의 품질특성. 『한국 유화학 회지』 . pp.1442 - 1455.
- 최혜련. (2001). “허브의 항균성 및 항산화성” 서울여자대학교 대학원 식품미 생물공학과 석사학위논문.
- 최연정. (2019). “적 파프리카 분말의 항산화성에 관한 연구”. 대진대학교 교육대학원 영양교육전공 석사학위논문.
- 함현숙. (2012). “비파 잎의 추출용매별 항산화성 검증과 활성물질의 분리 및 동정”. 부산대학교 대학원 식품공학과 이학석사 학위 논문.
- 홍주연. (2019). 뜰보리수 분말 첨가 머핀의 품질특성. 『한국식품저장유통학회 지』 . 26(1), 2019.2, 74-82(9 pages)
- 홍하영. (2009). “스테비아 잎 분말을 첨가한 저칼로리 머핀의 기호성 및 품질특성”. 세종대학교 관광대학원 석사학위 논문.
- 김정환. (2012). 『약 사용설명서』 . 지식채널. <https://book.naver.com/bookdb/book>
- 성낙주, 김인수. (2009). 와송의 유용 생리활성 물질의 구명 및 바이오식품 개발. 농림수산식품부. 연구보고서. 『경남농업기술원』 .
- 신상리. (2011) . 인제대 이동석교수 ‘와송의 항암효과입증’. 의학신문. <http://www.bosa.co.kr/news/articleView.html?idxno=170860> .
- 임채숙. (2014). 빵집 이름 ‘숨은 의미 찾기’ 베이커리브랜드, 스토리를 만든다. 『경기신문』 .
- 최혜미, 김정희, 이주희, 김초일, 송경희 외 4명. (2016). 21세기 영양과 건강 이야기. 서울:라이프사이언스
- 엠디저널. (2006) . 『폴리페놀의 종류와 효능』 . <http://www.mdjournal.kr/news/articleView.html?idxno=2514>
- Ahn CS, Yuh CS. (2004). Sensory evaluations of muffins with mulberry leaf powder and their chemical characteristics. *The East Asian Society of Dietary Life* 14(6):576-581
- Ahn HY, Choe DJ, Cho YS. (2015). Improvement effect of fermented

- rostachys malacophyllus against orotic acid-induced fatty liver model rats. *J Life Sci* 25: 917-924.
- Choi SY, Kim JG, Sung NJ. (2008). Studies on the physicochemical characteristics and NDMA formation of *Orostachys japonicus* A. Berger. *Korean J Food Nutr* 21: 148- 156.
- Choi HS. (1994). Peroxide and nutrition of *lipids*. *J Kor Soc Food Nutr* 23:867-878.
- Choi, S. Y. (2006). Effect of *Orostachys japonicus* extracts on antioxidative activity and N-N-nitrosodimethylamine formation. PhD Dissertation Gyeongsang National Univ.
- Chung, H. J. (2006). Quality Characteristics of Low-Fat Muffins Containing Whey Protein Concentrate. *KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.* Vol.22, No.6, P.890 - 897.
- Han, EJ. (2012). Quality characteristics of muffins containing ginger juice. *Culinary Science and Hospitality Research* 18(5):256-266
- Heo C, Kim NY, Kim HP, Heo MY. (2005). Antioxidant activity of vegetables or fruits extract in mice. *Yakhak Hoeji* Vol. 49, No3.
- Heo SJ, An HL, Lee KS. (2010). Physical Properties and Sensory Evaluation of Muffins with Trehalose. *The Korean Journal of Culinary Research*. 16 (1)13-23.
- Hwang IK. (2007). Survey on metropolitan middle-aged men's perception and consumption pattern of health/ functional foods. Yonsei graduate school of human environmental sciences.
- Hwang SH, Ko SH. (2010). Quality characteristics of muffins containing domestic blueberry (*V. corymbosum*). *JEast Asian Soc Dietary Life* 20(5) 727-734.
- Jeong KJ, Chon YS, Ha SH, Yun JG. (2013). Optimum light intensity, media and fertilization for potted *Orostachys malacophyllus* from Taebaek. *Flower Res J* 21: 46-51.

- Jung DJ, Choe TB, Chang BS. (2016). Anti-*inflammatory* and anti-melanogenic effects of an extract of *Orostachys japonicus* A. Berger. *J Invest Cosmetol* 12: 117–125.
- Jung SB. (2007). A Study of the perception and consumption of functional foods by housewives depending on nutritional knowledge. Kosin University.
- Joo, S.Y., Kim, H.J., Park, J.E., Joo, N. & Han, Y.S. (2006). Optimization of muffin with added spinach powder using response surface methodology. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 22(1), 45–55.
- Kwon J, Han KS. (2004). Effects of *Orostachys japonicus* A. Berger on the immune system. *Korean J Medicinal Crop Sci* 12: Kim EJ, Le JH. (2012). Quality of Mufins Made with Jujube Powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 41(12):1792–1797 315–320.
- Kim JH, Kim JH, Yoo SS. (2008). Impacts of the Proportion of Sea-tangle on Quality characteristics of Muffin. *Korean J. food cookery SCI.* 24(5). 565–572.
- Kim JK. (1984). Illustrated natural drugs encyclopedia *Namsandang, Seoul.*
- Kim OH. (2013). Quality Characteristics of Sulgidduk Added with *Orostachys Japonicus* Juice.
- Kim JS. (2007). Quality characteristics of sponge cakes prepared from rice flours with different amylose contents. PhD Dissertation, Chonam National University, Gwangju, Korea
- Kim, J. S., Kim, T. Y., Kim, S. B. (2006). Evaluation of the storage characteristics of Kangjung added with gromwell extracts. *Korean J. Soc. Food Sci Nutr.*, 35(6):791–800
- Kim JK. (1984). Illustrated natural drugs encyclopedia. *Namsandang, Seoul.* p447.
- Kim S. M. Park JH. Boo HO. Song SG. Park HY. (2017). In vitro

- comparison of biological activities of solvent fraction extracts from *Orostachys japonicus*. *Korean J Plant Res* 30: 133–143.
- Ko DY, Hong HY (2011) Quality characteristics of muffins containing Bokbunja(*Rubus coreanus* Miquel) Power. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(6):863–870.
- Koo SJ. (2004). *Super food, Cookand* 101:pp.132–133.
- Ko, S.H. Seo, E.O. (2010). Quality Characteristics of Muffins Containing Purple Colored Sweetpotato Powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20 (2) : 272 - 27.
- Lee.E.H. (2003). Quality characteristics of muffin with sugaring ume- 67 -puree. MS Thesis, Sunchon National University
- LeeHY. SeogHM. NamYJ. chungDH. (1987). physico-chemical properties of korean mandarin (*Citrus reticula*) orange juice. *Korean J.Food Sci. Technol.*, 19,338–345.
- LeeHY, KimSM, KimJY, YounSK, ChoiJS, ParkSM, AhnDH (2002). Effect of Addition of Chitosan on Improvement for Shelf Life of Bread. *J Korean Soc Food Scinutr* 31(3):445–450.
- Lee YM. LeeKY. Jang HK. (1996). Eating out behaviors and attitude toward Korean foods in adult. *Korean Society Food Culture* ;11 (3): 317–326.
- LeeLH. (1983).Nutritional Problems in Korea. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 21(4).
- Noh JG. Yon HS. Oh EY. Kim JW. Kim SH. Kim YG. Han NS. Eom HJ. (2014). Quality Characteristics of Muffins Aded with *Pholiota adiposa* Powder. *Korean J Fod Preserv.* 21(6):815–823.
- Park GS, Kim KE, Park SY. (2012). Quality Characteristics of Purple Swet Potato Mufins Containing Rice Flour. *Korean J Fod Preserv.* 19(6):83–840
- Park. K. Y. (1995). The nutritional evaluation, and anti mutagenic and

- anticancer effects of kimchi. *Korean J.Soc. Food Sci. Nutri.*, 24(1):169–182
- Park, J. G. Park, J. C. Hur, J. M. Park, S. J., Choi, D. R. Shin, D. Y. Park, K. Y. Cho, H. W. and Kim, M. S. (2000). Phenolic compounds from *Orostachys japonicus* having anti-HIV-1 protease activity, *Nat. Prod. Sci*, 6: 117–121.
- Park HJ. Lim SC. Lee MS. Young HS. (1994). Triterpene and steroids from *Orostachys japonicus*. *Korean J Pharmacogn* 25: 20–23.
- Park HJ. young HS. Kim HO. Rhee SH. Choi JS. (1991). A study on the chemical constituents of *Orostachys japonicus* A. Berger. *Korean J Pharmacogn* 22: 78–84
- Park HJ. Lim SC. Lee MS. Young HS. (1994). Triterpene and steroids from *Orostachys japonicus*. *Korean J Pharmacogn* 25: 20–23.
- Park DS. (2007). Plans of Improving the Competitiveness of the Korean Health Food Industries. Kyungpook National University.
- Park, S.H. & Lim, S.I. (2007). Quality characteristics of muffin added red yeast rice flour. *Korean J. Food Sci. Technol.* 39(3), 272–275.
- Kim EJ. Le JH. (2012). “Qualities of Muffins Made with Jujube Powder”, *J Korean Soc Food Sci Nutr*. Vol. 41. No. 12, p. 1792 ~ 1797.
- Shin DY. (1994). Anatomy and Artificial Seed Propagation in Anti-cancer Plant *Orostachys japonicus* A. Berger. *Korean J Crop Sci*. 39:146–157
- Sung NJ. Kim SH. Shin JH. Kang MJ. Yang SM (2010). Quality Characteristics of Functional Muffins Containing Black Garlic Extract Powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* 26(6):737–744.
- Sen, C.K. (1995). Oxygen toxicity and antioxidants: State of the art. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*. 39: 177–193.
- Song L, Cheng D. (2015). The Synthesis Strategy of Apiin and its Analogues. *Zhejiang Chemical Industry*.

- Fleischauer, A.T. Olson, S.H. Mignone, L. Simonse, N. Caputo, TA. and Harlap, S. (2002). Dietary antioxidants supplements and risk of epithelial varian cancer. *Nutrition and Cancer*, 40: 92-98.
- NAVER. (2011). 외송의 면역증강활성,항암,항염증,항당뇨,항균에 탁월한성분 입증. <http://blog.naver.com/paikinje77/60134077444>
- Seo EO. Ko SH. Kim KW. (2009). Qualitative characteristics of muffins contaning Chungkukjang powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(4)635-640. pmg 지식엔진연구소.(2018). 시사상식사전 <https://terms.naver.com/entry.nhn>

2. 국외문헌

- Alexander, B., Sapers,GM (1985).Distribution of quercetin and kaempterolin lettuce, kale, chive, garlic chive, leek, horseradish, red radish,and red cabbage tissues. *J. Agric. Food Chem.*
- AACC. (2000). Aproved AACC Method 10th ed. American association of *cerealchemists,ST.Paul.MN.,USA*. 33:p226.
- Benzie IF. Strain JJ. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239, 70-76.
- Branen, A.L. (1975). Toxicology and Biochemistry of Butylated Hydroxyanisole and Butylated Hydroxytoluene. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 52, 59-63
- Cao G, Alessio H, and Cutler R. (1993). Oxygen-radical absorbance capacity assay for antioxidants. *Free Radiccal Biology and Medicine*, 14, 303-311.

- Liu, L. Laura, T. Liang, X. Ye, H. Zeng, X. (2009). Determination of polyphenolic content and antioxidant activity of kudingcha made from Ilex kudingcha C.J. Tseng. *Food Chemistry*. 112: 35–41.
- Lips A, Chapman RA, and McFarlane WD. (1943). The application of the ferric thioxanate method to the determination of incipient rancidity in fats and oils. *Journal of the American Chemical's Society*, 11, 240–243.
- Marnett LJ. (1999). Lipid peroxidation–DNA damage by alondialdehyde. *Mutation Research*, 424, 83–95.
- Kalanithi, N., Wong,W.Y., Mohd,B.W. 2007.Tocotrienols and cancer: Beyond antioxidant activity. *Eur. J.Lipid Sci Technol*. 109(4):445–452
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M.T.D., Mazur, M. and Telser, J. 2007. Free radical and antioxidants in normal physiological function and human disease. *J. Biochemistry & Cell Biology*. 39, 44–84
- Singleton VL, Orthofer R, Lamuela–Raventos RM. 199. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteau reagent. *Meth ods Enzymol* 29: 152–178.
- MATIC ´ ET AL. Validation of Spectrophotometric Methods for the Determination of Total Polyphenol and Total Flavonoid Content. *JOURNAL OF AOAC INTERNATIONAL*. 2017, 100(6): 1795–1803
- Saeed N, Khan MR, Shabbir M. Antioxidant activity, total phenolic and total flavonoid contents of whole plant extracts *Torilis leptophylla*L. *BMC Complement Altern Med*. 2012, 12:221.

부 록

기호도 검사 설문지

다음은 와송분말을 첨가하여 제조한 머핀 입니다. 본 기호도 검사의 목적은 와송 분말을 이용한 머핀제조 시 최적의 첨가량을 파악하고, 시료를 시식 후 선호도를 조사하고자 하는 것입니다. 제시된 머핀을 각각 비교한 후 항목별 관능적 특성을 점수로 기재하여 주십시오. 관능적 특성은 리커트 5점 척도(① - 매우 나쁘다, ② - 나쁘다, ③ - 보통이다, ④ - 좋다, ⑤ - 매우 좋다)로 평가하여 주십시오.

1. 전반적인 기호도(overall acceptability)

시료	① - 매우 나쁘다, ② - 나쁘다, ③ - 보통이다, ④ - 좋다, ⑤ - 매우 좋다				
Control	①	②	③	④	⑤
OJBM 1	①	②	③	④	⑤
OJBM 2	①	②	③	④	⑤
OJMB 3	①	②	③	④	⑤

2. 외관 (appearance)

시료	① - 매우 나쁘다, ② - 나쁘다, ③ - 보통이다, ④ - 좋다, ⑤ - 매우 좋다				
Control	①	②	③	④	⑤
OJBM 1	①	②	③	④	⑤
OJBM 2	①	②	③	④	⑤
OJMB 3	①	②	③	④	⑤

2. 향미(Flavor)

시료	① - 매우 나쁘다, ② - 나쁘다, ③ - 보통이다, ④ - 좋다, ⑤ - 매우 좋다				
Control	①	②	③	④	⑤
OJBM 1	①	②	③	④	⑤
OJBM 2	①	②	③	④	⑤
OJMB 3	①	②	③	④	⑤

3. 맛(Taste)

시료	① - 매우 나쁘다, ② - 나쁘다, ③ - 보통이다, ④ - 좋다, ⑤ - 매우 좋다				
Control	①	②	③	④	⑤
OJBM 1	①	②	③	④	⑤
OJBM 2	①	②	③	④	⑤
OJMB 3	①	②	③	④	⑤

4. 질감(Texture)

시료	① - 매우 나쁘다, ② - 나쁘다, ③ - 보통이다, ④ - 좋다, ⑤ - 매우 좋다				
Control	①	②	③	④	⑤
OJBM 1	①	②	③	④	⑤
OJBM 2	①	②	③	④	⑤
OJMB 3	①	②	③	④	⑤

ABSTRACT

Quality characteristics and Antioxidant activity of
Muffincake Added with *Orostachys japonicus*
(Maxim) Berger powder

Bae, Jung-Yeol

Major in Food Service Management

Dept. of Hotel, Tourism and
Restaurant Management

Graduate School of Business
Administration

Hansung University

Everyone wants to live happily and strengthily life for a long time. Because of coronavirus pandemic, people are anxious about the virus and trying to find their way to protect their health. So they are paying attention to health functional foods to maintain their health. In fact, the number of people eating health functionl foods is increasing. These days, food is overflowing, but they suffer from various adult diseases due to lack of nutrition knowledge, simplified bad eating habits and eating

habits, and providing disproportionate nutrition to the body through frequent eating out.

In Modern medicine, they are trying to find the active material from healthy food rather than relying solely on technology for preventing and curing adult disease.

In this research, in order to develop muffin products and enhance their functionality, the rate of *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder added was divided into various stages and replaced with 0%, 5%, 10%, and 15% for flour to derive the most edible product and analyze chemical, physical, and sensual properties. Through this experiment, i evaluated general component measurement, roasting loss and cost, pH measurement, moisture content, measurement of texture, color measurement, appearance and microstructure measurement, sensuality test of *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder and tested total polyphenols. The height of the general ingredient of muffins added with *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder was not significantly different, and as the amount of *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder added increased, the volume and weight increased significantly , indicating a significant difference. It has been shown that the rate of baking loss of muffins does not differ significantly depending on the mount of the addition of the *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder. The result of Ph analysis according to the added amount of the *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder showed a significant difference, with the increase in *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder falling to a figure of 6.95. There was no significant difference in the moisture content of muffins added with *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder. Depending on the amount of powder added, in the case of Hardness, Cohesiveness, Chewiness, it showed a significant difference that the *Orostachys japonicus* (Maxim)Berger powder decreases

as it increases. As the addition of *Orostachys japonicus* (Maxim) Berger powder increases, it is assumed that there is a significant difference in the amount of powder added that affects the changes in the L(lightness), A(Redness), B(Yellowness) values. The results of the sensual test of muffins added powder showed that although there was no significant difference in overall preference and sensuality test, there was significant differences depending on the amount of control and transmission powder added. *Orostachys japonicus* which is the raw material, showed a high total polyphenol content of 3.96mg/mL and increased polyphenol content as Berger powder added. Measurements on the quality characteristics and antioxidant studies of muffin cakes with waxing powder showed that it was superior when *Orostachys japonicus* (Maxim) Berger powder was added. The possibility of researching the development of healthy functional foods was confirmed by apples. Although the results of the sensory evaluation showed relatively low results, *Orostachys japonicus* (Maxim) Berger powder is a raw material that can be used in various foods. That's way development or research for it is necessary. *Orostachys japonicus* (Maxim) Berger powder should be able to produced with a variety of ingredients so that it can be widely distributed as a new food ingredient for life, such as easy-to-use cooking, beverages, desserts, breads, and healthy foods.