



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](#)

석사학위논문

동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한
유기농 머핀의 제품특성



한 성 대 학 교 경 영 대 학 원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

권 병 진

석사학위논문
지도교수 박종혁

동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 유기농 머핀의 제품특성

Instructor Product Characteristics of Organic Muffins
added with freeze dried edible flower
and finger root powder

2018년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

권 병 진

석사학위논문
지도교수 박종혁

동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 유기농 머핀의 제품특성

Instructor Product Characteristics of Organic Muffins
added with freeze dried edible flower
and finger root powder

위 논문을 경영학 석사학위 논문으로 제출함

2018년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

권 병 진

권병진의 경영학 석사학위 논문을 인준함

2018년 12월 일



심사위원장_____ (인)

심 사 위 원_____ (인)

심 사 위 원_____ (인)

국 문 초 록

동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 유기농 머핀의 제품특성

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
권 병 진

본 연구에서는 동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가량을 달리한 유기농 머핀의 특성에 대한 연구를 실시하였다. 최고의 제품을 나타낼 수 있는 반죽의 특성을 연구하여 머핀을 개발하는데 필요한 실험적 자료를 제공하고자 하였다.

시료는 유기농 머핀 반죽에 식용꽃과 핑거루트 분말을 5%, 10%, 15%, 20%를 첨가하여 반죽의 pH, 수율, 무게, 부피, 비용적, 굽기 손실, 굽기 후 pH, 외관, 미세구조, 색도, 물성 변화, 수분함량, 관능검사 등을 실시하였다.

머핀 반죽의 pH는 6.75~7.04로 나타났으며 유의적 차이가 있었다. 수율은 107.79~109.09로 첨가량을 증가할수록 점차 높아져 유의적 차이가 있었다. 무게는 54.33~55.00로 유의적 차이를 보였으며, 부피는 155.33~129.67, 비용적 2.86~2.36, 굽기 손실 9.45~8.33, 굽기 후 pH는 7.75~6.83으로 첨가량 증가에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 외관을 관찰한 결과 대조구와 5% 첨가구 부피가 가장 컸으며 첨가량을 증가할수록 작아져 유의한 차이가 있었다. 미세구조는 대조구와 5% 첨가구에서 일정한 기공들을 보인 반면 첨가량이 증가할수록 통일성 없이 기공들이 나있는 것을 관찰할 수 있었다.

반죽의 색도 측정 결과 머핀(crumb)의 백색도 값은 79.17~46.83, 적색도는 1.30~10.30, 황색도는 25.57~26.63으로 첨가량이 증가할수록 시료 간 유의적 차이가 있었으며, 머핀(crust)의 백색도 값은 58.20~38.57, 적색도는 15.13~14.57, 황색도는 33.67~22.87로 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다. 물성 변화에서 경도는 0.45~0.22을 보였고 탄력성은 0.90~0.84, 응집성 0.54~0.58, 점착성 0.24~0.13, 씹힘성 0.21~0.11으로 첨가량을 증가할수록 유의한 차이를 나타냈다. 수분함량은 26.83~27.43으로 첨가량을 증가할수록 조금씩 증가하는 경향을 보였다. 머핀의 관능검사에서 색은 12.60~10.80으로, 향은 11.60~10.60으로, 맛은 12.50~9.70으로, 외형은 13.10~10.50으로, 질감은 13.00~10.70으로, 전체적인 선호도는 12.70~9.70으로 나타나 감소하는 경향을 보여 시료 간 유의적 차이를 보였다.



【주요어】 유기농 머핀, 제품특성, 반죽의 pH, 수율, 물성변화, 관능검사

목 차

제 1 장 서 론	1
문제제기 및 연구목적	1
제 2 장 연구의 이론적 배경	3
제 1 절 식용꽃에 관한 고찰	3
1) 식용꽃의 종류 및 적용	3
2) 핑거루트에 관한 이론적 배경	5
제 2 절 머핀에 관한 고찰	6
1) 머핀 어원 및 정의	6
2) 유기농 밀가루를 이용한 빵류	8
3) 머핀에 관한 선행연구	10
제 3 장 실험재료 및 방법	11
제 1 절 실험재료	11
1) 동결건조	11
제 2 절 식용꽃 핑거루트 분말 첨가량에 따른 머핀의 제조 및 품질특성	12
1) 분말 첨가량에 따른 유기농 머핀의 제조	21
2) 분말 첨가량에 따른 유기농 머핀의 품질특성 분석방법	41
3) 반죽의 pH 측정	44
4) 수율 측정	44
5) 무게, 부피, 비용적 및 굽기 손실 측정	51

6) 굽기 후 pH 측정	5
7) 외관 및 미세구조 측정	6
8) 색도 측정	6
9) 물성 측정	6
10) 수분함량 측정	7
11) 관능검사 측정	8
12) 통계분석	8

제 4 장 실험결과 및 고찰 19

제 1 절 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 유기농 머핀의 품질특성 19

1) 반죽의 pH 측정 결과	19
2) 머핀 반죽의 수율	21
3) 무게, 부피, 비용적 및 굽기 손실 측정결과	23
4) 굽기 후 pH 측정결과	27
5) 외관 및 미세구조 측정결과	29
6) 색도 측정 결과	33
7) 물성 변화	33
8) 수분함량 측정결과	34
9) 관능검사 측정 결과	34

제 5 장 요약 및 결론 49

참고문헌 51

부록 57

ABSTRACT 58

표 목 차

[Table 1] Formula for added Nasturtium powder	31
[Table 2] Operating condition of textur analyzer for Muffin cake	7 1
[Table 3] pH of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root Power	0
[Table 4] Dough yield of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root Power	2
[Table 5] Weight, volume, specific volume and baking loss of Muffing using Nasturtium powder & Finger root powder	2
[Table 6] pH of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder During storage	2
[Table 7] Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder(crumb)	3
[Table 8] Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder(crust)	53
[Table 9] Changes in texture characteristics of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	3
[Table 10] Changes in Moisture content Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	4
[Table 11] Sensory evaluation of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	4

그림 목 차

[Fig. 1] pH of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root powder	2
[Fig. 2] Dough yield of Muffin dough using Sac Nasturtium powder & Finger root powder	2
[Fig. 3] Volume of dough using Nasturtium powder & Finger root powder	3
[Fig. 4] Specific volume of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root powder	3
[Fig. 5] Baking loss of of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root powder	3
[Fig. 6] pH of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder during storage	3
[Fig. 7] Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder(crumb)	3
[Fig. 8] Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder.(crumb)	4
[Fig. 9] Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder.(crust)	63
[Fig. 10] Changes in hardness of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	4
[Fig. 11] Changes in spring of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	4
[Fig. 12] Changes in cohesiveness of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	4
[Fig. 13] Changes in gumminess of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	4
[Fig. 14] Changes in chewiness of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	2

[Fig. 15] Changes in Moisture content of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	4
[Fig. 16] Sensory evaluation of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder	8



제 1 장 서 론

문제제기 및 연구목적

우리 사회의 현대인들은 첨단 기술과 더불어 세계화의 영향과 급격한 사회 변화로 인해(Lee HW 등 2016) 식생활이 현대화, 서구화로 전환 되어 감에 따라 간편하게 식사를 해결하려는 사람들이 증가하고 다양한 형태의 제과 제빵 소비가 증가하고 있는 실정이며(Park HJ, Chung HJ 2014), 식생활 서구화로 영양부족으로 인한 질환은 감소되고 있는 반면 비만, 변비, 고혈압, 당뇨, 심장병, 암 등 만성질환이 증가 되고 있는 추세이다.

이러한 문제들을 개선하기 위해서 천연식품이 함유된 기능성 생리활성 물질에 관련된 연구와 이를 이용한 식품개발에 관심이 고조 되고 있다.

식생활에 활용 되고 있는 식용꽃은 경제적 여유로 더 나은 식생활을 추구하고 소비자의 다양한 욕구 충족을 위해 적극적으로 도입되고 성인병 예방을 위한 건강식품으로 식용꽃의 기능성에 대한 관심이 높아지고 활용 욕구가 점점 증가 되고 있는 상황이다. 또한 약효까지 지니고 있어 이 시대의 진정한 웰빙 재료로 우리에게 다가오고 있다(김경아, 2008).

최근 식품의약품안전처에서는 기능성 성분과 천연 재료 중 하나인 핑거루트를 칼슘, 철, 비타민C가 풍부하고 피부를 보호하는 보습기능에 도움을 준다고 하여 개별인정형 건강기능성 식품원료로 인정하였으며, 체지방 감소에 효과가 있다 하였고, 한편 소득증가에 따른 건강중시형 소비 증가로 건강기능식품 시장의 꾸준한 성장세가 이어질 것이라 보고 하였다.

현재 우리시대는 생존의 단계를 넘어서 기호식 또는 미식의 높은 단계로 돌입하였기에 소비자의 다양한 욕구를 충족시키는 과자를 만들고 개발할 수 있는 능력을 필요로 하고 있다(홍행홍 등 2011). 최근 베이커리 유형은 과거와 달리 단일 품목의 카페 형태의 도넛, 번, 머핀, 등의 전문점이 증가 추세를 보이면서 업체 간 경쟁에서 생존하기 위해서 나름의 전략이 필요한 시점이다(이은주, 2016).

제과 제빵류 중에서 기능성 성분과 건강지향 제품 활용에 쉽게 적용 가능한 머핀(muffin)은 제조 시 다른 재료의 첨가가 어렵지 않고 비교적 쉬워 제품의 다양화가 쉬운 장점을 가지고 있으며(Yoon MH 등 2011), 밀가루에 우유, 달걀, 버터 등을 주 원료로 하여 혼합 후 구워내기 때문에 부드럽고 다양한 욕구를 원하는 현대인의 기호에 적합하여(Seo 등 2010) 식사대용 및 간식으로 많이 이용한다. 하지만 설탕과 유지함량이 많아 식이섬유가 부족한 고열량식품으로서 영양상의 불균형이 발생할 수 있다(지정란, 2008). 때문에 현재 성인병 예방 및 건강식품에 대한 관심이 많아지면서 천연 기능재료를 첨가한 건강에 도움이 되는 여러 형태의 머핀에 대한 보고가 활발해지고 있다(이명호 등 2002). 최근 다양한 기능성 머핀의 품질특성에 관한 선행연구를 살펴보면 김명희(2018)는 그라비올라 분말을 첨가한 머핀이 향미와 씹을 때 느껴지는 감각과 보이는 외관, 단단함에 많은 영향을 주고 건강에 유의한 Bakery 제품의 다양한 개발 가능성을 제시하고자 하였고, 이정화(2015)는 다양한 생리활성이 풍부한 레몬그라스 분말3%를 첨가한 머핀이 색, 향, 맛, 조직감이 가장 적절하여 품질향상이 좋다고하였으며, 레몬그라스 분말 첨가량이 증가할수록 대체로 기공이 크며, 다소 거친 기공을 보이고 불규칙적인 품질특성으로 분석하였다. 정영민(2016)는 머핀 제조에 있어서 생리활성 기능을 포함한 어린 콜라겐의 첨가량을 3%일때, 색, 향미, 조직감, 입안에서의 느낌과 종합적인 기호도, 맛에 대한 기호도가 가장 좋은 머핀의 제조에 적합하였고, 기능성 식품의 머핀 제품 개발을 위한 기초 자료로 제공하고자 하였다.

아직까지 인체의 면역기능과 신진대사 촉진, 노화억제 및 항암 등의 기능성에 대한 연구가 이뤄지고 있는 식용꽃과 피부미용, 지방분해 효과 등 다양한 성분의 효능이 있는 핑거루트를 유기농 밀가루에 첨가한 머핀의 제품특성에 대한 보고는 미비한 실정이다. 이에 본 연구는 비교적 만들기 쉽고 식사 또는 간식 대용으로 많이 소비되고 있는 머핀의 기능성과 품질향상을 위해 식용꽃 분말과 핑거루트를 유기농 밀가루에 첨가하여 머핀의 제품특성과 제조 및 상품가치를 모색하고자 하였다.

제 2 장 연구의 이론적 배경

제 1절 식용꽃에 관한 고찰

1) 식용꽃 종류 및 적용

식용꽃은 먹는 꽃으로 음식에 색깔, 향, 맛 등을 위하여 사용하거나 조리의 주. 부재료로 사용하는 꽃을 말한다. 농약이나 성장호르몬을 사용하지 않으며 관상용 꽃과는 다른 조건에서 인체에 무해한 식품으로 재배되는 꽃으로, 야외에서 채취한 자연 그대로의 야생화이거나 집에서 농약을 치지 않고 무공해로 재배한 꽃을 의미하며(Kim GS, 2010), 일년초, 이년초, 다년초의 초본성 뿐만 아니라 상록수와 낙엽수의 꽃중에서도 식용이 가능한 꽃들이 많이 있다(오순덕, 2003).

가공과정이나 조리법에 따라 먹을 수 있고 생화로도 먹을 수 있어 샐러드나 기타 음식의 장식으로 다양하게 활용할 수 있는 꽃들은 고추나무꽃, 굴담꽃, 국화, 동백꽃, 등나무꽃, 민들레꽃, 박태기꽃, 배추꽃, 아카시꽃, 유채꽃, 장미, 제비꽃, 진달래꽃, 취꽃, 탕자꽃, 한련화 등이 있다(송희자, 2010).

우리나라에서는 식용꽃을 언제부터 먹었는지 문헌상 정확히 표기되어 있지 않지만 예로부터 송화가루(소나무 가루)를 먹었던 것으로 미루어 보아 이미 이조시대에 꽃을 이용한 음식을 만들어 먹는 풍속이 있었음을 짐작할 수가 있다(장정희, 2013).

최근 외식업체는 소비자들의 기호에 따라 여러 가지 상품을 개발하여 보급하고 있으며 식용꽃을 활용한 각양각색의 요리가 소개되며 발전을 거듭하고 있고 실제로 모양과 향, 영양에도 좋아 샐러드나 샌드위치, 케이크에도 활용 중이다(박윤점 등 2008).

현재 식약청에 등록되어 있는 식용꽃 종류는 국화 등을 포함해 14종이며, 농장에서 재배 되어 식용꽃으로 판매되고 있는 것들은 한련화 등을 포함해 20여종에 달하고 있고 95종의 식용꽃이 농림축산식품부의 농식품질관리시스

템(친환경 인증)에 등록되어 있다.

약과 음식으로 다양하게 이용되어 온 꽃은 최근 생리활성 물질 탐색을 위해 성인병 예방과 천연 식물자원으로써 연구가 활발히 진행되고 주목을 받고 있다. 관련된 식용꽃의 선행연구를 살펴보면 한련화 식용꽃, 잎의 색깔에 따른 황산화활성 비교연구(장정희, 2013)에서는 건강기능성을 발굴하고 황산화 가능성이 있는 한련화가 농가 소득원, 상품화하여 국민의 식생활을 풍부하게 하고자 하였고, 이진옥(2018)은 황산화, 항암, 심혈관계 질환 등 다양한 질환에 효과가 있는 히비스커스(Hibiscus) 분말을 첨가하여 쌀 쿠키의 품질특성을 연구하였다.

이젠 제과 제빵에도 볼거리만 주는 것이 아니라 식용이 가능하며 약효까지 지니고 있는 식용꽃을 활용한 제품을 만들어야 된다고 생각되며, 아직은 식용꽃을 상용화하여 요리, 제과 제빵에 적용하기엔 연중 수요에 비해 공급이 원활하지 못한 문제점이 있어 식용꽃의 연중 생산기술과 적용가능, 품종선발 등의 문제점 개선이 지속적으로 진행 되어야 된다고 생각되어진다.

2) 핑거루트(Finger root)에 관한 이론적 배경

주로 인도네시아 열대우림에서 자생하는 핑거루트(Finger root)의 학문적 이름은 *Boesenbergia pandurata*이며 생강과 식물로 크기는 50 센티미터까지 자라고, 잎은 약 12 센티미터 길이의 3~4개 가진다. 핑거루트는 피부미용, 지방분해에 효능이 있어 환이나 차의 방식으로 최근에 소비가 늘어 나고 있으며, 주로 동남아시아 및 중국 지역 등에서 식용으로 소비된다. 화산재와 용암 속에 들어있는 철분, 칼슘 성분이 함유된 비옥한 땅에서 자라며, 차로 마실 때에는 핑거루트 잎을 채취한뒤 바로 다지고 말려서 보관하고 말린 핑거루트잎에 뜨거운 물을 붓고 10분정도 우려낸 후 마신다(김명석 등 2013).

생김새가 사람의 손(finger)과 식물의 뿌리식물(root)이라 핑거루트라는 이름이 붙어졌으며, 오래전부터 현지인들은 음식의 재료나 향신료로 사용했고 근육통이나 관절염을 개선하기 위한 민간요법으로 쓰이기도 한다. 현재 우리나라에서는 핑거루트의 다양한 성분과 효능들이 식품의약품안전처에서 인정을 받아 2013년에 건강기능식품의 기능성원료로 채택되었고, 생리활성 2등급을 받았다(식품의약품안전처 2013).

핑거루트는 칼륨, 철, 비타민C가 풍부하며, 생강과 비슷한 모양과 맛을 가지고 있지만 생강에는 없는 판두라틴이라는 성분은 식품안전나라에서 콜라겐 생성을 도와 일정 기간 동안 섭취하면 자외선 노출로 손상되기 쉬운 피부를 보호하고 보습기능에 도움을 줄 수 있다 하였고, 동남아 지역에서는 분말형태로 만들어 고온에 노출된 열대지방 사람들에게 피부의 진정을 위해 팩으로 만들어 사용한다 하였다(동아일보 2016).

우리 몸에는 AMPK라는 효소가 존재하고, 운동했을 때 AMPK 효소는 지방을 연소시키는 역할을 한다. 핑거루트에 함유 되어 있는 판두라틴 성분은 AMPK 효소를 활성화 시키는데 이 효소가 활성화 되면 축적된 지방을 제거해 준다. 그 뿐만 아니라 새로운 지방이 쌓이는 것도 막아준다. 최근 우리나라에서 고지방식이로 비만을 유도한 쥐에서 핑거루트의 활성분 중 하나인 panduratin A가 AMP-activated protein kinase(AMPK)의 활성화를 통하여 항비만 효과가 나타나는 것으로 연구 보고되었다(Kim D 등 2012).

제 2 절 머핀(muffin)에 관한 고찰

1) 머핀(muffin)의 어원 및 정의

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

제과는 기본적으로 설탕, 계란 그리고 밀가루가 주 구성 재료이며, 근본적인 제조 공정과 배합 재료가 거의 비슷하다. 각 재료들을 달리한 배합비에 의해 여러 형태의 반죽법이 존재하여 다양한 제품을 만들 수가 있다. 케이크의 종류는 유지 첨가량이 많은 버터 유형 케이크와 달걀 첨가량이 많은 폼 유형 케이크, 두 가지의 혼합 버전인 쉬폰 유형 케이크로 나누어진다(이광석 2000).

머핀의 어원은 부드럽다는 의미의 프랑스 고어(古語)인 무플릿(Moufflet)에서 근원했다는 것과 cake라는 뜻의 독일 북부방언인 무페(Muffe)에서 발생했다는 학설이 있다(월간 베이커리 편집부, 2012).

머핀의 사전적 의미는 이스트 또는 베이킹 파우더로 반죽을 부풀려 오븐에 구워 만든 빵을 말하며(월간 Pâtissier 편집부, 1992), 영국식 머핀과 미국식 머핀 두 가지 종류가 있다. 영국식 머핀은 이스트를 넣어 부풀려 구운 동글납작한 모양이고 그 반면 미국식 머핀은 이스트를 사용하지 않고 계란과 팽창제를 사용하여 부드럽고 촉촉한 식감을 나타내며 초콜렛이나, 과일, 크림 등을 넣어 만들기도 한다(월간 베이커리 편집부, 2012).

머핀에 대한 정확한 정의는 머핀 또는 컵 케이크 틀에서 반죽을 구움으로써 완성 되는 독특한 형태이지만 진정한 의미는 외적인 모양에 있다. 머핀은 화학적으로 부풀어진 반죽으로 부피감이 설탕과 쇼트닝, 우유에 양으로 정의될 때, 부피감면에서 비중이 높은 케이크와 비스킷의 중간쯤에 해당될 것이다. 가장 명백한 차이는 설탕과 쇼트닝, 우유를 비중이 높은 케이크 보다 적게 사용한다는 것이다. 또한 머핀은 여러 가지 모양과 크기 그리고 다양한 맛을 낼 수 있는 응용이 비교적 쉬운 베이커리 제품이다(Marv Willyard 2000).

머핀은 제조과정이 비교적 간단하며, 제조과정에서 곡물가루, 넛트류, 건조과

일류, 채소분말류 등의 첨가물 첨가가 쉬워 다양한 머핀의 제조가 가능하다. 블루베리 머핀, 바닐라 머핀, 녹차 머핀, 초코 머핀, 바나나 머핀, 호두 머핀, 건포도 머핀 등 머핀에 첨가하는 재료에 따라 부재료의 이름을 앞에 붙이고, 최근에는 천연색소와 식이섬유가 풍부한 채소나, 과일류, 황산화 물질이 다량 함유되어 있다고 알려진 식품 등의 첨가에 관심이 높아지고 있다(Kim, 2010).



2) 유기농 밀가루를 이용한 빵류

밀은 곡류 가공식품 원료로 가장 많이 사용되고 있는 것으로 다른 곡류와 같이 주요성분이 탄수화물로서 에너지원으로 중요하며, 한국식품산업에서 중요한 식품 원료중의 하나이며(김연주, 2012), 밀은 파종시기, 입자의 질감, 전분의 함량에 따라 구분 되어 진다(현영희 외 2000).

일반 우리밀의 경우 여름이 아닌 가을에 씨를 뿌리고 봄에 수확하기 때문에 여름밀처럼 농약이나 화학비료를 사용하지 않아 친환경 농산물로 손색이 없다. 하지만 재배가 많지 않아 비싼 가격과 유기농 밀가루처럼 사용에 민감하다는 단점이 있다(최재연, 2006).

우리 몸에 제일 좋은 것은 우리밀이지만 재배가 까다롭고 생산성이 낮아서 뉴질랜드, 호주, 캐나다, 미국 등으로부터 수입한 밀을 사용하고 있다.

우리밀과 수입밀의 경우 단백질 함량은 생산 지역에 의해 차이가 있다. 우리밀로 빵을 만들 때 노화를 막기 위해서는 제빵용 밀가루처럼 정밀하게 가공하거나 빵의 부피감을 늘리기 위해 글루텐을 넣어주고, 수입 밀가루에는 반죽에 물의 양을 늘린다. 우리밀 식감이 거칠게 느껴지는 이유는 회분함량 때문이고 반죽에 유지와 당의 함량을 증가하거나 자연 효모를 사용하면 이를 보완할 수 있으며, 만약 발효종을 사용하지 않는다면 반죽에 묵은 반죽을 더 넣어 주는 방법이 있다. 유기농 밀가루는 토양에 의해 밀의 특성이 달라지기 때문에 밀가루의 특성을 잘 파악하여 기존의 배합에 반죽할 때 물의 양은 기존 배합에서 15~20%로 늘리고 기존의 강력분에 비해 유기농 밀가루는 글루텐 함량이 적기 때문에 믹싱시간을 줄여야 맛 좋은 빵을 만들 수 있다. 유기농 빵이 딱딱해지는 노화의 큰 원인은 수분율과 전분의 변화에서 찾을 수 있다(김진미, 2006).

유기농(친환경농산물)은 화학비료와 농약을 사용하지 아니하고 재배한 농산물을 말하며, 최소 3년 이상 화학비료와 유기합성농약을 사용하지 않은 땅에서 생산된 밀을 유기농 밀이라 부른다(농림축산식품부).

유기농 빵 이전에는 건강빵이라는 제품으로 주로 허브나 건과류, 건조과일 등을 이용한 빵들이 출시되었으나 맛과 가격 등에서 소비자들에게 인정받지

못하였으나 우리 사회전반에 웰빙(Well-Being)이라는 트렌드가 스며들면서 그 관심은 점점 증폭되었고 다시 소비자들의 관심을 받게 되었다. 현재 상용화된 유기농 재료에는 밀가루, 쌀가루 등을 비롯하여 다양하게 있으며 환경오염과 알레르기성 아토피, 스트레스성 질환과 성인병 등으로 힘들어하는 현대인들에게 유기농 식품의 관심은 국민건강을 고려하는 측면에서 바람직한 일이다(월간 Patisserie 편집부, 2004).

우리밀 품질특성에 관한 연구에 의하면 김범안(2016)은 우리밀과 빵잎분말을 첨가하여 식빵을 제조하여 기능성 부각과 최적 비율을 연구 보고하였고, 백형기(2016)는 국내 토종 밀인 앓은뱅이 밀의 제빵 적성을 확인하고자 강력분, 우리밀과 함께 일반성분 분석을 저온숙성시간의 변화를 주어 빵의 품질특성을 연구 비교 하였으며, 박현숙(2015)은 여러 가지 건강에 유익한 성분을 함유하고 있는 우리밀 밀기울을 첨가한 쿠키를 제조하여 품질특성을 연구 보고하였다. 그 외 우리밀 Sourdough와 새싹보리를 첨가한 식빵의 품질특성(이경숙, 2015), 국내 밀 품종의 Glutenin Subunits 특성 분석(이종열, 2013), 백련차 분말 첨가와 Hemicellulase를 처리한 우리밀 식빵의 품질특성(김명숙, 2009), 국내산 밀을 이용한 저 알레르겐 빵의 개발(박주연, 2002)등 우리밀에 대한 활발한 연구가 이루어졌으며, 우리밀과 수입밀 특성 및 연구 보고에서는 하충홍(2015)은 식빵을 제조한 비교 연구에서 향미 특성에 차이는 크지 않았으며 외관, 텍스처 특징은 밀가루의 원산지에 따라 달라진다고 연구 보고 하였다.

웰빙은 더 이상 일시적인 트렌드나 관심이 아니라 우리 생활의 일부분이 되었으며, 안심하고 먹을 수 있는 먹을거리에 대한 욕망은 앞으로 계속될 수밖에 없을 것이라 생각된다.

3) 머핀에 관한 선행연구

현재 제과 제빵 분야에서도 건강위주의 베이커리산업이 증가 되고 있고 그 중 머핀에 기능성 분말을 첨가한 연구가 활발히 이뤄지고 있다.

최근 천연물을 활용한 머핀의 최적화와 생리활성 검증에 대한 연구가 이루어지고 있으며, 특히 첨가재료에 따라 다양한 제품으로 개발 되어 제조 되고 있다(Jung & Cho 2011).

베이커리 제품이 설탕과 유지함량이 많고 식이섬유가 부족하여 고열량식품으로 영양상 불균형을 기인할 수 있는데(지정란, 2008), 이런 제품에 천연재료의 건강기능성 식품을 첨가함으로써 제품의 상품가치를 더욱더 높일 수 있게 되었다(김효선, 2012).

기능성 재료를 이용하여 제조한 머핀 관련 선행연구로는 어린 콜라겐의 첨가가 머핀의 품질에 미치는 영향(정영민, 2017)과 반응표면분석법을 이용한 포도씨유 현미 머핀 제조의 최적화(정경임, 2008)연구 등이 보고되었다.

첨가 재료에 따른 머핀 개발연구로는 홍삼박 분말을 첨가한 머핀의 품질특성(정유민, 2015)에서는 홍삼박 분말을 6% 이하로 첨가 했을 경우 홍삼박 기능성 특성을 향상 시키고 품질변화를 최소화 할 수 있으며, 다양한 제품 개발 가능성이 있다고 보고되었다. 비트가루를 첨가한 머핀의 품질특성(주승현, 2014)에서는 비트가루를 4%까지 첨가 했을 경우 머핀의 다양성과 기능성 에서 수요자의 요구를 충족시킬 수 있는 머핀이 될 것이라 연구 보고 하였고, 그 외 살구분말을 첨가한 머핀의 품질특성(이윤성, 2013), 홍국과 쌀을 첨가한 머핀의 품질특성(최현숙, 2012), 아사이베리 분말 첨가 머핀의 품질특성과 황산화성 연구(김효선, 2012), 상황버섯균사체 배양액에 침지한 발아현미 머핀 제조의 최적화 및 식품학적 특성(정경임, 2011)등 대부분 곡류 및 과일 채소류 등을 첨가한 머핀 연구가 이루어졌다. 해조류를 이용한 머핀 개발연구로는 다시마를 첨가한 머핀의 기호성 및 품질특성(김정희, 2007)은 색과 향이 좋아지고 단맛은 약하게 느껴지며 독특한 맛과 향이 양호하여 기능성 소재나 건강식품으로 많이 활용 될거라 연구 보고 되었고, 매생이 가루 첨가량에 따른 머핀의 품질특성(김광오 등 2012) 등이 연구 보고 되었다.

제 3 장 실험재료 및 방법

제 1절 실험재료

동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 실험에서 사용한 재료는 유기농 박력분(㈜ 삼양사 큐원), 버터(㈜ 삼양사 앵커버터, Seoul, Korea), 설탕(하얀설탕, (주)삼양사 큐원, Seoul, Korea), 탈지분유(Seoul Milk Co., Seoul, Korea), 베이킹파우더(㈜제니코식품, Chungnam, Korea), 핑거루트(인도네시아, 바른약초), 식용꽃(한련화, (유)화남농산, 그린팜)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

1) 동결건조

동결건조는 핑거루트와 식용꽃(한련화)을 급속냉동고(Deep Freezer, DF9010, Ilshin Lab Co. Lat, Korea)를 이용하여 -80°C 에서 24시간 예비 동결시킨 후 동결건조기(Freeze dryer, FD8508, Ilshin Lab Co. Lat, Korea) cell에 넣고 실온($20\sim 25^{\circ}\text{C}$)에서 응축기 온도 -40°C , 압력 5 mmTorr 조건하에서 48시간 동결 건조시켰다. 동결건조기 chamber 내부의 온도와 건조한 시료의 실제온도는 $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이었다. 건조시킨 핑거루트와 식용꽃(한련화)은 NUC power mixer로 갈은 것을 60mesh 채로 내린 후 급속 냉동고 -80°C 에 보관하여 사용하였다

제 2절 식용꽃 핑거루트 분말 첨가량에 따른 머핀의 제조 및 품질특성

1) 분말 첨가량에 따른 유기농 머핀의 제조

머핀의 반죽은 반죽기(A200C-2261, Hobat Co., Tianjin, China)에 버터를 넣고 1단으로 1분, 설탕과 소금을 첨가하여 2단으로 2분 믹싱 후 계란을 분리되지 않도록 나누어 넣으면서 2단으로 6분 크림화 하였다. 유기농 밀가루, 베이킹파우더, 식용꽃 분말, 핑거루트 분말을 넣고 1단으로 20초, 우유를 넣고 1단으로 10초 혼합한다. 머핀팬(철판 24구)에 60g을 넣고 반죽을 윗불 180℃, 아랫불 170℃로 25분간 예열된 전기 오븐(FDO-7104B, Dae Yung Bakery machinery Co., Seoul. Korea)에서 구웠다. 구워진 머핀은 실온에서 1시간 방랭한 후 머핀의 품질특성을 분석하였다.

[Table 1]. Formula for added Nasturtium powder

(g)

samples	Nasturtium powder & Finger root powder content (g/100 g of wheat flour)				
	0	5	10	15	20
wheat flour	100	95	90	85	80
Nasturtium powder	0	1	1	1	1
Finger root powder	0	5	10	15	20
Butter	80	80	80	80	80
Sugar	80	80	80	80	80
Salt	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Egg	80	80	80	80	80
Baking Powder	2	2	2	2	2
Milk	18	18	18	18	18

Control	Nasturtium powder 0%	Finger root powder 0%
F-5	1	5
F-10	1	10
F-15	1	15
F-20	1	20

2) 분말 첨가량에 따른 유기농 머핀의 품질특성 분석방법

식용꽃1%와 핑거루트 분말을 4, 8, 12, 16%로 하여 지행한 예비실험을 통해 핑거루트 분말의 첨가량을 5%, 10%, 15%, 20%로 하였으며 대조구(0%)와 품질특성을 비교하였다. 머핀은 1)의 방법으로 제조하였으며, 1시간 실온에서 방냉한 후에 품질특성을 분석하였다.

3) 반죽의 pH 측정

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀 반죽의 pH 측정은 AOAC법에 따라 증류수 100mL와 반죽 10g씩을 균질기(AM-7, Nihonseiki Kaisha Co., Tokyo, Japan)에서 10,000rpm으로 1분 동안 균질화하여 실온에서 혼합액을 30분간 방치하고 상등액만 pH meter (Starter2100, Ohaus Co., Japan)로 측정하였다.

4) 수율 측정

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀 반죽의 수율 측정은 AOAC법에 따라 다음의 식으로 3회 반복하여 수율을 측정하였다.

$$\text{수율}(\%) = \frac{\text{반죽의 무게}(g)}{\text{완제품의 무게}(g)} \times 100$$

5) 무게, 부피, 비용적 및 굽기 손실을 측정

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가한 머핀의 무게는 60g의 반죽을 머핀 팬에 넣어 구운 후 실온에서 1시간 방냉한 후에 측정하였다.

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가한 머핀의 부피는 Campbell의 종치환치법으로 좁쌀을 가득 담아낸 후 윗면을 평평하게 깎아낸 다음 덜어놓고 용기에 머핀과 좁쌀을 함께 채워 윗면을 깎아내 남은 좁쌀의 부피를 메스실리더에 옮겨 담아 측정하여 머핀의 부피를 측정하였다.

비용적은 머핀 무게에 대한 머핀 부피의 비(mL/g)으로 측정 후 표시하였다.

$$\text{비용적(mL/g)} = \frac{\text{머핀의 부피(mL)}}{\text{머핀의 중량(g)}} \times 100$$

굽기 손실율은 반죽 무게와 머핀 무게의 차이로 굽는 동안에 손실된 무게의 비율을 구한 것으로 계산하였다.

$$\text{굽기손실율(\%)} = \frac{\text{반죽무게} - \text{머핀 무게}}{\text{반죽무게}} \times 100$$

6) 굽기 후 pH 측정

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 굽기 후 pH 측정은 100mL 증류수에 10g의 머핀을 균질기(AM-7, Nihonseiki Kaisha Co., Kyoto, Japan)에서 10,000rpm으로 3분간 균질화하여 혼탁액을 실온에서 30분간 방치하고 상등액만을 취해 pH meter (Starter 2100, Ohaus Co., Kyoto, Japan)로 측정하였다.

7) 외관 및 미세구조 측정

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 외관 측정은 디지털 카메라(EOS 60D, Canon Co., Tokyo, Japan)로 촬영하였으며, 미세구조 측정은 현미경(ITPLUS 5.0 EGVM-452M, Video Micro Scope System, EG TECH Co., Seoul, Korea)으로 촬영하였다.

8) 색도 측정

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 색도 측정은 색차계(CR-20, Konica Minota Co., Tokyo, Japan)를 상용하여 Hunter's value L(백색도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하였다.

9) 물성 측정

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 물성 측정은 Texture Analyzer(TAXT PLUS, Stable Micro System Co. Ltd., Surrey, UK)를 사용하여 TPA(Texture profile analysis)로 측정하였고, 4×4×3cm의 두께로 자른 머핀을 측정하였다. 측정 조건은 Table 2와 같으며 측정 후 얻어진 force-distance curve로 부터 머핀의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 5회 반복하여 측정하여 평균값을 구하였다.

[Table 2]. Operating condition of textur analyzer for Muffin cake

Classification	Conditions
Instrument	TAXT PLUS(Stable Micro System Co., Surrey, UK)
Sample size	4 cm×4 cm×3 cm
Probe	P20 mm
Pre-test speed	5.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post-test speed	Auto 5.0 g
Time	3 sec
Distance	10 mm

10) 수분함량 측정

수분함량 측정은 머핀 1g을 칭량용기에 담은 다음 적외선 수분측정기 (ML-50, A&D Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정 후 그 평균 값을 구하였다.

11) 관능검사 측정

식용꽃과 핑거루트 분말를 첨가한 머핀의 관능적인 특성 비교를 위해서 호 텔조리전공 대학생과 조교 15명을 대상으로 하였으며, 각각의 시료를 먹은 후 바로 입안을 헹구어 다른 시료를 평가할 수 있도록 하였다. 관능검사의 평가 항목은 색(Color), 향미(Flaver), 맛(Taste), 외형(Appearance), 질감 (Teature), 전체적인 선호도(Overall Preference)로 각 특성은 15점 line-scale 로 평가하였고, 1점은 ‘매우 좋지 않음’, 15점은 ‘매우 좋음’으로 평가를 진행 하였다.

12) 통계분석

식용꽃과 핑거루트 분말를 첨가한 머핀 연구의 모든 실험결과는 3회 이상 반복하여 측정하였으며, 데이터 분석은 SPSS(Statistical Package for Social Sciences, ver. 21.0, SPSS Ins., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 ‘평균 $\pm$ 표준편차’를 계산하였다. 대조와 실험구간의 유의적인 차이는 Student’s *t*-test 및 일원배치분산분석(one way ANOVA)으로 분석하였으며, 단순회귀 분석을 통해 시료의 관능특성과 품질차이 사이의 correlation coefficient를 산출하였다. 일원배치분산분석 후 유의성 검정은 Duncan’s multiple range test를 실시하여 각 시료 간 유의적 차이를 검증하였다.

제 4 장 실험결과 및 고찰

제 1절 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 유기농 머핀의 품질특성

1) 반죽의 pH 측정 결과

식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량을 5%, 10%, 15%, 20%로 달리하여 제조한 머핀 반죽의 pH 측정 결과는 Table 3., Fig 1.에 제시하였다. 반죽의 pH 측정 결과, 6.75~7.04의 pH 범위로 감소하는 경향을 나타냈었는데($p<0.05$), 이는 핑거루트 자체의 pH가 약산성에 가까워 영향을 미친 것으로 판단되나 실질적인 차이는 미비한 것으로 나타났다. 대조구 pH가 7.04로 가장 높은 값을 보였으며, 5% 첨가구에서 pH는 7.00, 10% 첨가구에서는 6.79, 20% 첨가구에서는 6.75로 가장 낮았다. 이는 식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량이 증가 할수록 반죽의 pH가 낮아지는 결과를 보였고 시료 간 유의적 차이가 있었다($p<0.05$). 이를 다른 연구자의 연구 결과를 비교해보면, 정유민(2015)은 홍삼박 분말을 0~9%를 달리하여 첨가할수록 반죽의 pH가 9.10~8.16으로 낮아졌다고 연구 보고하였고, 주승현(2014)은 비트가루 첨가량을 달리한 머핀의 pH 측정 결과에서도 비트가루 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH가 낮아졌다는 연구 보고와 유사한 결과를 보였다. 이러한 결과는 상대적으로 낮은 pH의 부재료가 첨가되어 머핀의 pH가 감소하는 것으로 판단된다.

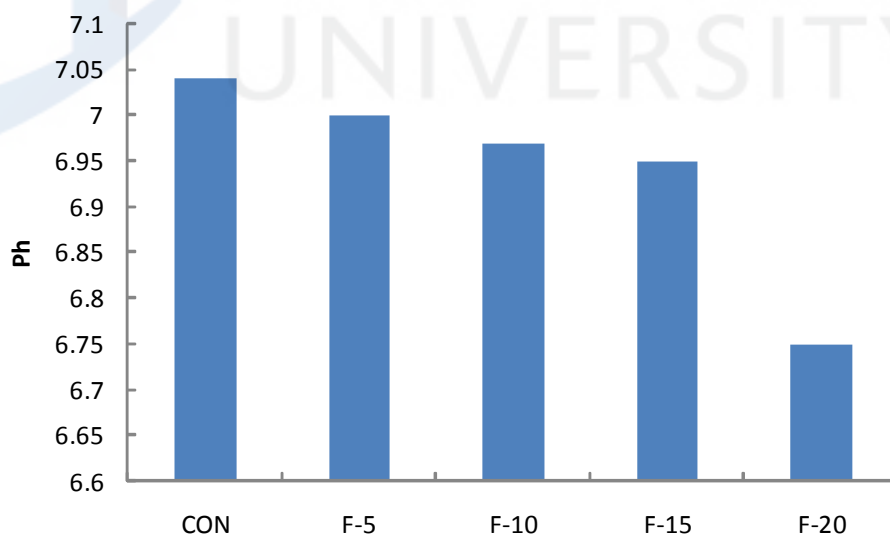
[Table 3]. pH of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root Powder

Samples	PH
CON	7.04±0.00 ^{1)a2)}
F-5	7.00±0.01 ^b
F-10	6.97±0.01 ^c
F-15	6.95±0.00 ^d
F-20	6.75±0.01 ^e
F-value	1821.813***

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test



[Fig. 1]. pH of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root powder

2) 반죽의 수율

식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 머핀 반죽의 수율을 측정한 결과는 Table 4 및 Fig. 2와 같다.

반죽 직후의 머핀 반죽의 수율은 대조구가 110.43, 식용꽃과 핑거루트 분말 첨가구는 107.79~109.09로 나타나, 대조구보다 식용꽃과 핑거루트 분말 첨가구가 낮게 나타났다($p<0.05$). 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가할수록 수분함량은 증가하는 경향을 보였다. 이와 유사 논문을 살펴보면 아마란스잎 분말(Choi SH, 2016)첨가 머핀의 수분함량은 대조구 보다 낮게 나타났으나, 첨가량이 많을수록 증가하여 본연구와 유사한 경향을 나타냈다. 여주분말(An SH, 2014), 쑥분말과 비트가루(Seo EO & Ko SH, 2014), 복분자 분말(Ko DY & Hong HY 2011), 보리순가루(조정연, 2014), 미나리 가루(Seo EO et al, 2011)를 첨가한 머핀의 품질특성 연구에서 첨가구의 수분함량이 대조구보다 높게 나타나 본연구와 차이를 보였다.

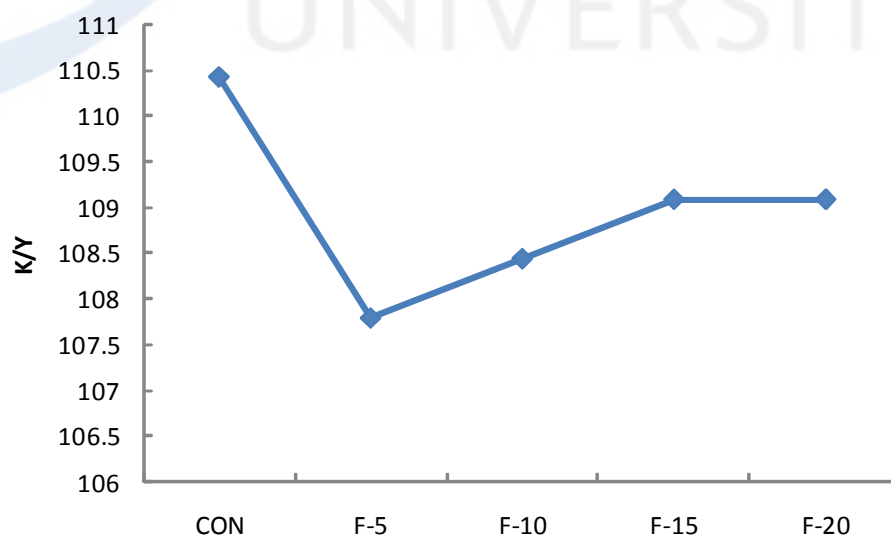
[Table 4]. **Dough yield** of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root Powder

Samples	Dough yield
CON	110.43±0.59 ^{1)a2)}
F-5	107.79±0.56 ^c
F-10	108.44±0.57 ^{bc}
F-15	109.09±0.00 ^b
F-20	109.09±0.00 ^b
F-value	14.705***

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test



[Fig. 2]. **Dough yield** of Muffin dough using SacNasturtium powder & Finger root powder

3) 무게, 부피, 비용적 및 굵기 손실을 측정 결과

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 무게, 부피, 비용적, 굵기 손실율의 측정 결과는 Table 5., Fig 3., Fig 4., Fig 5.와 같다.

무게는 식용꽃과 핑거루트 분말 5% 첨가구에서 55.67으로 가장 높았고, 대조구, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 54.33, 55.33, 55.00, 55.55으로 나타났다. 대조구에서 54.33으로 가장 낮았으며, 시료 간 유의한 차이를 보였다($p<0.05$).

부피는 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구에서 155.33mL로 가장 높았으며, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 152.17mL, 149.50mL, 142.33mL, 129.67mL로 첨가량이 증가할수록 부피는 작아졌고, 시료 간 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 이는 식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량이 증가함에 따라 줄어든 밀가루의 글루텐의 함량이 줄어들어 부피형성에 영향을 미친 것으로 사료되며, 유사 연구로는 으름잎 분말을 첨가한 머핀의 품질특성(이강주, 2014), 쌀가루를 첨가한 머핀의 품질특성(정계연, 2012)연구 보고에서 첨가량이 증가할수록 머핀의 부피가 감소하였다고 보고하여 본 연구와 비슷한 경향을 보여주었다. 하지만 클로렐라(Ki MR 등 2007)와 자색고구마가루(Ko SH Seo EO 2010)가 첨가된 머핀의 경우에는 부피가 유의적 차이를 보이지 않았다.

비용적은 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구에서 2.86mL/g으로 가장 높았고, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 2.73mL/g, 2.70mL/g, 2.59mL/g, 2.36mL/g으로 첨가량이 증가 할수록 감소하였으며 시료 간 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 비용적은 반죽의 공기포집 상태와 농도에 따라 차이가 나는데 식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 경우에는 부피와 무게가 유의적인 차이가 있어 상관관계를 보였다.

굵기 손실율은 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구가 9.45%로 가장 높았고, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 7.22%, 7.78%, 8.33%, 8.33%으로 5% 첨가구에서 7.22%로 가장 낮았으며, 시료 간에 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 이는 식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량에 따라 머핀의 무게가 유의

적인 차이가 있는 것으로 보아 굽는 도중 열에 의해 시료 간 일정량의 무게가 감소하여 굽기 손실률의 변화가 나타나는 것으로 보인다.

식용꽃 분말과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 무게, 부피, 비용적, 굽기손실율 측정 결과를 종합해보면, 첨가량이 증가하면 부피, 비용적은 감소하였고 무게, 굽기 손실율은 증가하였다.



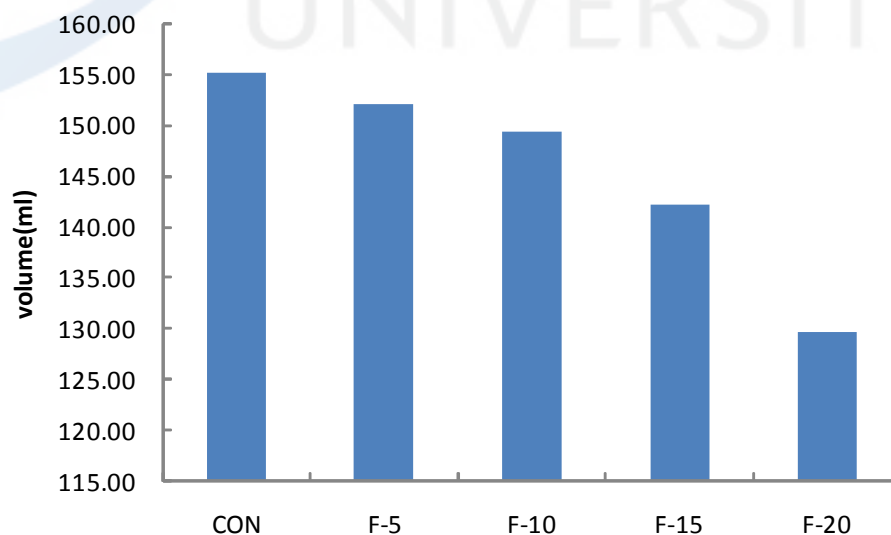
[Table 5]. Weight, volume, specific volume and baking loss of Muffing using Nasturtium powder & Finger root powder

Samples	Weight(g)	Volume(mL)	Specific volume(mL/g)	Baking Loss (%)
CON	54.33±0.29 ^{1)c2)}	155.33±1.53 ^a	2.86±0.03 ^{1)a2)}	9.45±0.48 ^{1)a2)}
F-5	55.67±0.29 ^a	152.17±2.25 ^{ab}	2.73±0.05 ^b	7.22±0.48 ^c
F-10	55.33±0.29 ^{ab}	149.50±1.80 ^b	2.70±0.02 ^b	7.78±0.48 ^{bc}
F-15	55.00±0.00 ^b	142.33±2.08 ^c	2.59±0.04 ^c	8.33±0.00 ^b
F-20	55.00±0.00 ^b	129.67±1.53 ^d	2.36±0.03 ^d	8.33±0.00 ^b
F-value	14.667***	90.305***	86.021***	14.800***

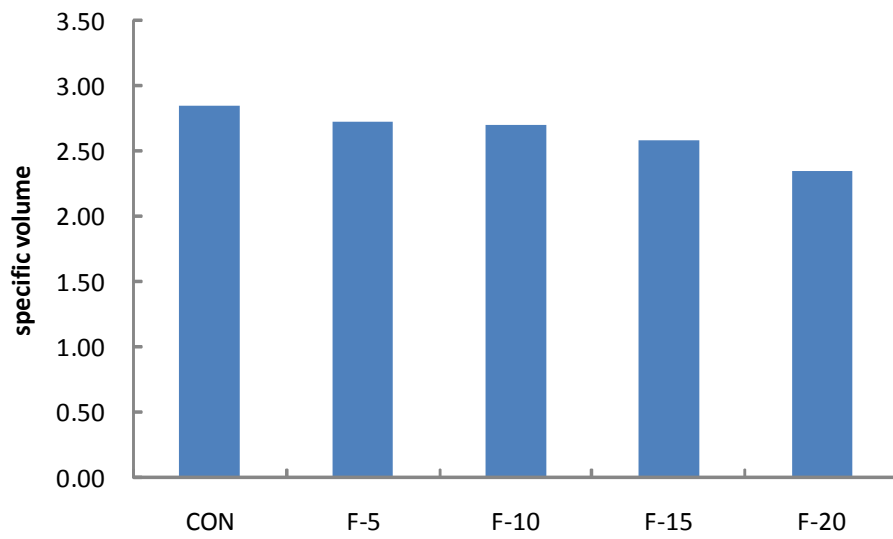
*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

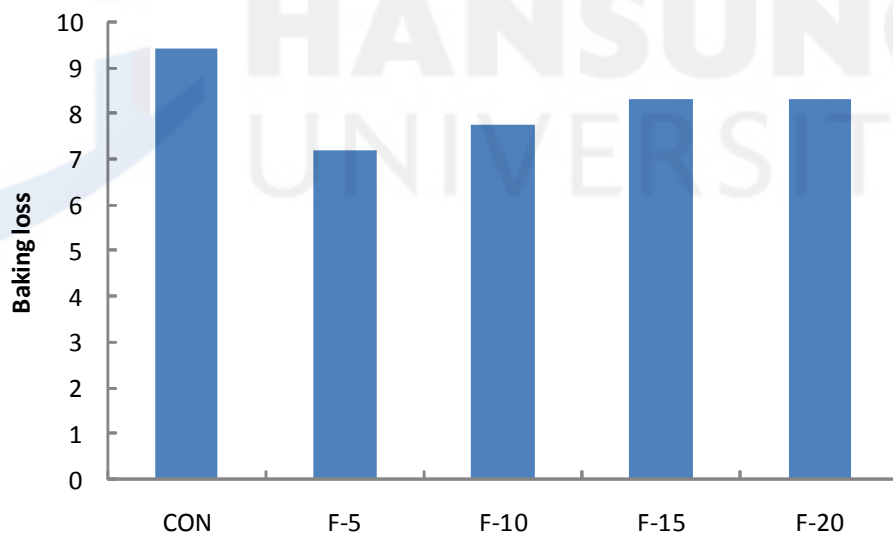
²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test



[Fig. 3]. Volume of dough using Nasturtium powder & Finger root powder



[Fig. 4]. Specific volume of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root powder



[Fig. 5]. Baking loss of of Muffin dough using Nasturtium powder & Finger root powder

4) 굵기 후 pH 측정 결과

식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 굵기 후 pH 측정은 Table 6., Fig 6.과 같다.

pH는 대조구가 7.75%로 가장 높았고, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 7.49%, 7.23%, 7.04%, 6.83%으로 식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량이 증가할수록 pH는 낮아졌으며($p<0.05$), 이는 머핀의 굵기 전 pH 측정 결과와 동일하게 나타났다. 이는 홍삼박 분말 첨가량이 증가 할수록 반죽의 pH가 낮아졌다는 정유민(2015)의 결과 일치 하였다. 또한 생강즙을 첨가한 머핀의 품질 특성(Han EJ, 2012)연구와 국내산 블루베리 첨가 머핀의 품질특성(Hwang SH 등 2010)연구에서도 부재료의 첨가량이 증가할수록 pH가 낮아졌다고 보고하여 본 실험의 결과와 같은 경향을 보였다.



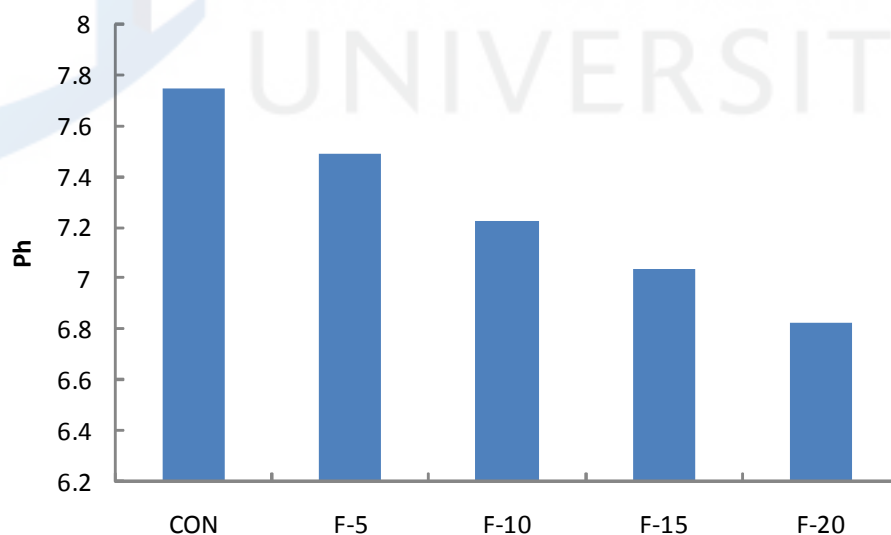
[Table 6]. pH of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder
During storage

Samples	PH (%)
CON	7.75±0.01 ^{1)a2)}
F-5	7.49±0.01 ^b
F-10	7.23±0.01 ^c
F-15	7.04±0.00 ^d
F-20	6.83±0.00 ^e
F-value	6176.831 ^{***}

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test



[Fig. 6]. pH of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder
during storage

5) 외관 및 미세구조 측정 결과

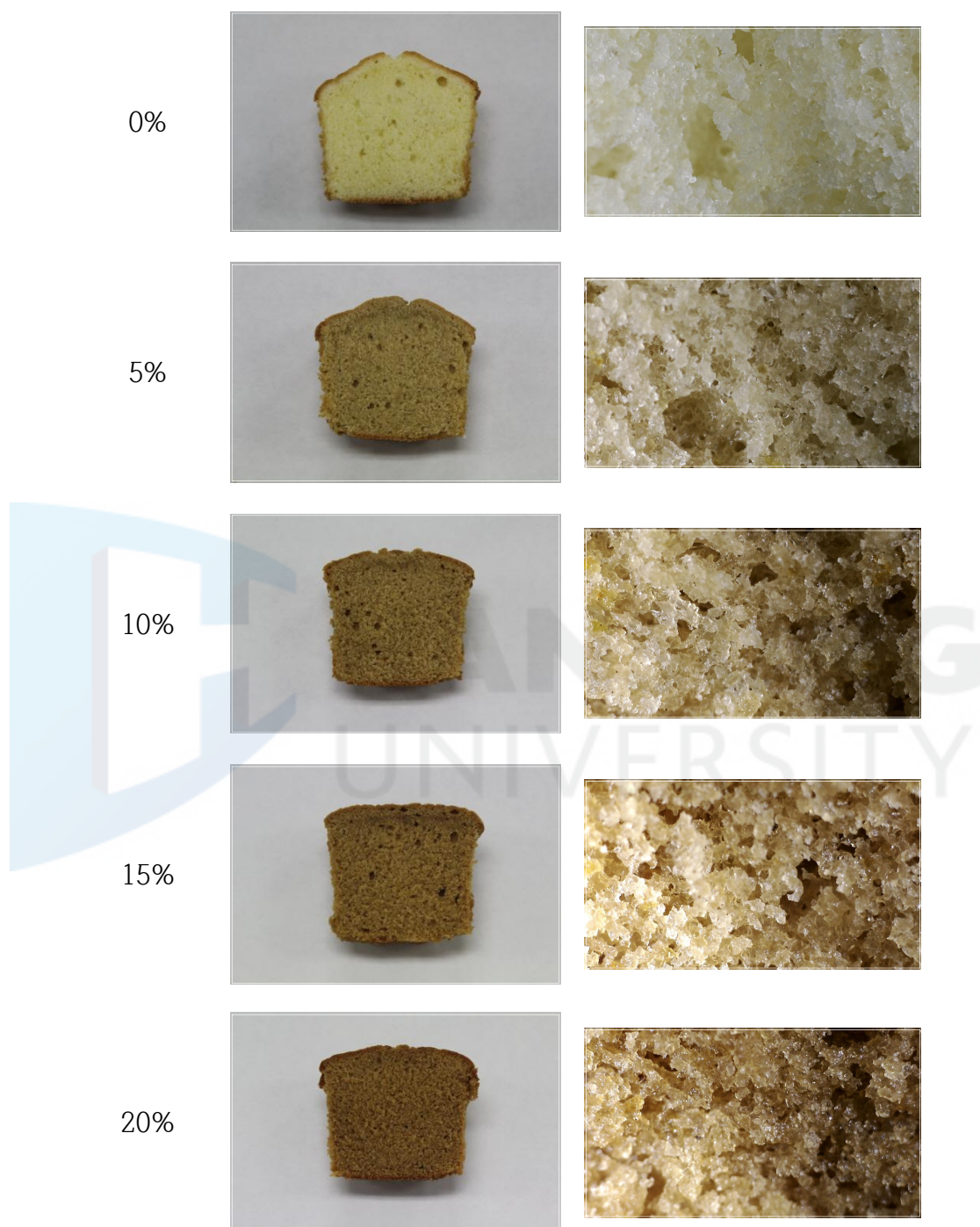
식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 외관과 미세구조 측정 결과는 Fig 7.과 같다.

외관을 관찰한 결과, 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구와 5% 첨가구에서 부피가 가장 컸으며, 그 다음으로 10%, 15%, 20% 첨가구 순으로 작았으며, 시료 간에 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 이는 식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량 증가가 머핀의 부피에 영향이 미친 것으로 보이는데, 첨가된 식용꽃과 핑거루트 분말이 증가한 만큼 밀가루 양이 감소하여 부피 형성에 영향이 미친 것으로 사료된다. Kim 등(2010)의 연구에 의하면 부재료의 첨가량이 증가하면 글루텐형성을 저해하는 효과가 있어 반죽형성을 방해한다고 보고하였다.

이와 유사한 연구로는 조정선(2013)은 보리순 가루를 첨가한 머핀의 품질특성 연구로 보리순 가루 첨가량 10%까지는 부피와 높이에서 대조군과 많은 차이를 보이지 않았지만 20%와 30%를 첨가하였을 경우 눈에 띄게 부피가 줄어 들었고 짙은 녹색을 띠는 것으로 보고되었다.

또한, 외관으로 보았을 때에도 식용꽃과 핑거루트 분말 첨가 대조구가 색상이 가장 밝았으며, 그 다음으로는 5%, 10%, 15% 첨가구 순서로 조금씩 어두워졌고, 20% 첨가에서 가장 어두웠으며, 시료 간 유의한 차이를 보였다($p<0.05$).

미세구조를 관찰한 결과, 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구, 5% 첨가구에서는 기공들이 일정한 조직의 결이 나있는 모습을 관찰할 수 있었고, 10%, 15%, 20% 첨가구 순서로 기공들이 작아졌으며, 조직은 통일성 없이 불규칙하게 자리하고 있음을 관찰할 수 있었다. 부피는 작아지면 기공의 크기도 작아지고 조직이 일정하지 못하다고 불규칙한 결과로 보아, 시료 간에 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다($p<0.05$).



[Fig 7]. Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder(crumb)

6) 머핀의 색도 측정 결과

동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말에 따른 머핀(속)의 색도 측정 결과는 Table 7., Fig 8.과 같다.

식용꽃과 핑거루트 분말에 따른 머핀의 L(백색도)값은 대조구에서 79.17으로 가장 높았고, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 62.30, 55.20, 50.87, 46.83으로 분말 첨가량이 증가할수록 머핀의 L(백색도)값은 낮아졌으며, 시료 간에 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 이는 핑거루트 분말의 녹색이 영향을 미친 것으로 판단되어 지는데, 이와 유사한 연구로는 조정선(2013)의 보리순 가루를 첨가한 머핀이 첨가량이 증가할수록 L값이 유의적으로 감소했다는 보고와 Jang(2011)은 녹차가루가 증가함에 따라 레이어케익의 색도에 영향을 준다고 보고하였다.

a(적색도)값은 식용꽃과 핑거루트 분말 20% 첨가구에서 10.30으로 가장 높았고, 대조구, 5%, 10%, 15%, 첨가구에서는 각각 6.20, 8.23, 9.23, 10.30으로 가장 낮았으며, 분말 첨가량이 증가할수록 머핀의 a(적색도)값은 높아졌으며, 시료 간 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 이것은 오븐 안에서 머핀의 색은 캐러멜화 현상에 의해 갈변현상이 생기는데, 식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량이 증가할 경우에 오븐 안에서 갈변현상이 대조군에 비해서 적게 일어난 현상으로 사료된다.

b(황색도)값은 식용꽃과 핑거루트 분말 10% 첨가구에서 27.90으로 가장 높았고, 대조구, 5%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 26.57, 27.50, 27.30, 26.63으로 나타났으며, 시료 간 유의적 차이가 있었다($p<0.05$). 이는 살구분말을 첨가한 머핀의 품질특성(이윤선, 2013)연구에서 분말 첨가량이 늘어날수록 b값이 유의적으로 증가한다는 연구와 유사하며, 다른 결과로 Lee(2008)의 덩음모시풀잎가루 첨가량이 늘어날수록 b값이 작아지는 경향을 나타냈다는 연구와 차이를 나타냈다.

즉, 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 색도는 첨가량이 증가할수록 a값은 증가하였고 L값과 b값은 감소하였다.

식용꽃 분말과 핑거루트 분말에 따른 머핀(겉)의 색도 측정 결과는 Table

8., Fig 9.와 같다.

L(백색도)값은 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구에서 58.20으로 가장 높았고, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 53.50, 48.67, 43.57, 38.57으로 분말 첨가량이 증가할수록 L(백색도)값은 감소하였으며, 시료 간 유의한 차이가 있었다($p<0.05$).

a(적색도)값은 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구가 15.13으로 가장 높았고, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 13.00, 13.13, 13.53, 14.57으로 높았으며, 분말 첨가량이 증가할수록 a(적색도)값은 증가하였으며, 시료 간 유의한 차이가 있었다($p<0.001$).

b(황색도)값은 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구에서 33.67으로 가장 높았고, 5%, 10%, 15%, 20% 첨가구에서는 각각 30.57, 28.70, 25.87, 22.87으로 분말 첨가량이 증가할수록 b(황색도)값으로 감소하였으며, 시료 간 유의한 차이가 있었다($p<0.05$).

즉, 핑거루트 분말의 첨가량에 따른 머핀의 색도는 첨가량이 증가할수록 L값과 b값은 모두 감소하였고, a값은 증가하였다.

이는 홍삼박 분말을 첨가한 머핀의 품질특성 정유민(2015)과, 야콘 가루 첨가 머핀의 품질특성 이원갑 등(2014)에서 홍삼박 분말과 야콘 가루 분말 첨가량이 증가할수록 L값과 b값은 감소하였고, a값은 증가한다고 보고하여 본 연구결과와 일치하였다.

따라서 머핀의 색도는 첨가 재료와 제조방법 등에 따라 영향을 받고 다르게 나타나는 것으로 보인다.

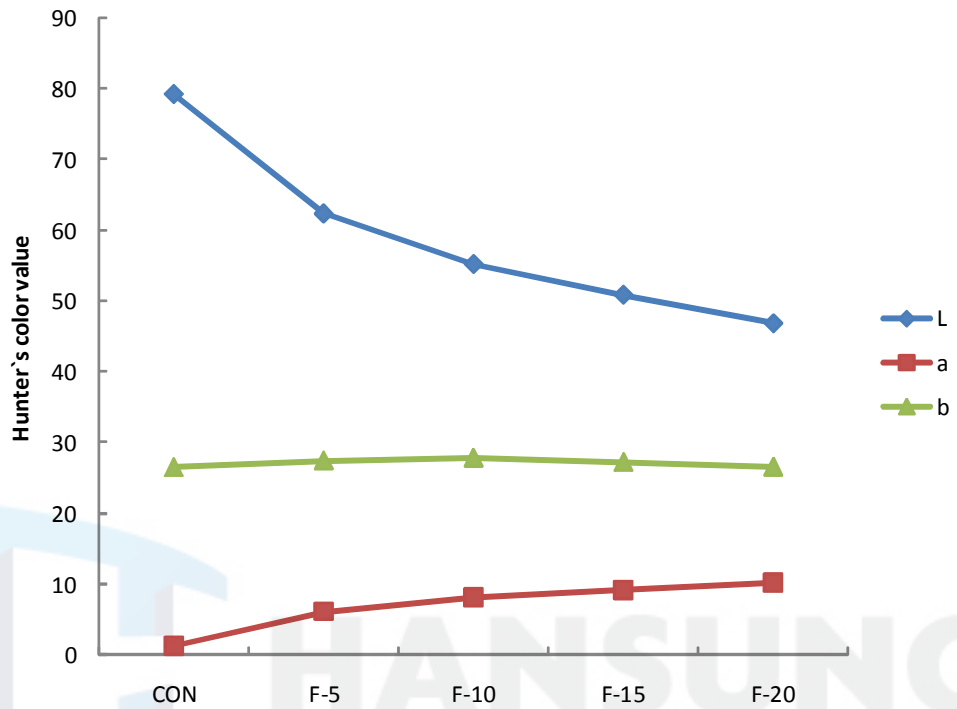
[Table 7]. Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder(crumb)

Samples	L	a	b
CON	79.17±0.23 ^{1)a2)}	1.30±0.00 ^e	26.57±0.25 ^c
F-5	62.30±0.46 ^b	6.20±0.10 ^d	27.50±0.17 ^b
F-10	55.20±0.10 ^c	8.23±0.06 ^c	27.90±0.00 ^a
F-15	50.87±0.15 ^d	9.23±0.06 ^b	27.30±0.10 ^b
F-20	46.83±0.25 ^e	10.30±0.00 ^a	26.63±0.15 ^c
F-value	6730.449 ^{***}	11365.800 ^{***}	38.789 ^{***}

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test



[Fig. 8]. Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder (crumb)

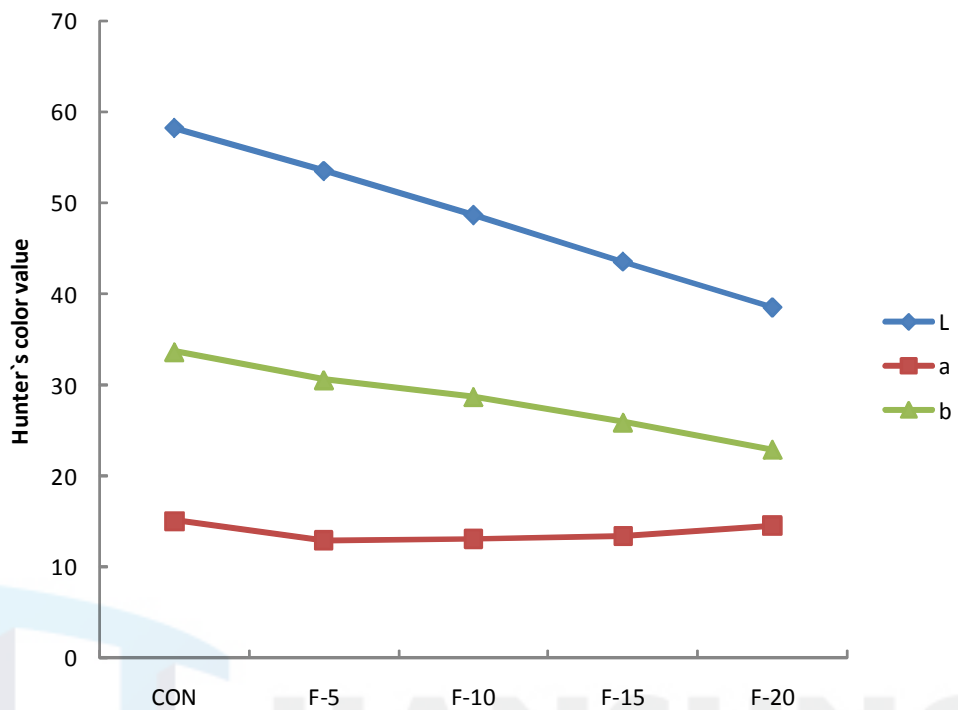
[Table 8]. Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder(crust)

Samples	L	a	b
CON	58.20±1.66 ^{1)a2)}	15.13±1.86 ^a	33.67±1.52 ^a
F-5	53.50±0.35 ^b	13.00±0.44 ^b	30.57±0.15 ^b
F-10	48.67±0.31 ^c	13.13±0.60 ^b	28.70±0.35 ^c
F-15	43.57±0.12 ^d	13.53±0.25 ^{ab}	25.87±0.45 ^d
F-20	38.57±0.35 ^e	14.57±0.59 ^{ab}	22.87±0.95 ^e
F-value	291.018***	2.969***	73.384***

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test



[Fig. 9]. Hunter's color value of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder (crust)

7) 물성 변화

식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량에 따른 머핀의 물성 변화를 측정한 결과는 Table 9., Fig. 10~14.와 같다.

경도는 대조구가 0.45kg으로 가장 높았고, 5%, 10%, 15% 순으로 낮았으며, 20% 첨가구에서 0.22kg으로 가장 낮았다. 이는 식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량이 증가함에 따라 낮아지는 경향을 보였으며, 시료 간에 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 머핀의 경도에 영향을 미치는 요인에는 머핀의 높이, 부피, 수분함량, 공기, 구멍의 발달 정도 등이 있는데 공기구멍이 잘 발달된 머핀일수록 부피가 크고, 부드러움이 증가되며 경도가 낮은 것으로 보고되고 있다(신재선, 2014). 이는 조릿대 분말을 첨가한 머핀의 품질특성(최성미, 2015). 감귤 과피 분말을 첨가한 머핀의 이화학적 및 관능적 특성과(이승우, 2012). 매생이가루 첨가량에 따른 머핀의 품질특성(Seo EO 등 2012)에서는 첨가재의 양이 증가할수록 경도가 증가하는데 이는 가루 외에 다른 가루를 첨가했을 때에 조직이 단단해졌다는 보고와 차이가 있었다.

탄력성을 측정한 결과, 20%가 0.84으로 가장 낮게 나타났고, 15%, 10%, 대조구 순으로 낮았으며, 5% 첨가구에서 0.93으로 가장 높았다. 머핀의 탄력성은 식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량이 증가함에 따라 낮아지는 경향을 보였으며, 시료 간에 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 이러한 결과는 복분자 분말을 첨가한 머핀의 품질특성(Ko DY 등 2011)에서 복분자 분말 첨가량이 증가함에 따라 탄력성이 유의적으로 감소하였다는 보고와 유사한 결과를 보여준 반면 시금치즙 첨가량에 따른 머핀의 항산화 .품질 특성(장성남, 2014)에서도 대조군과 큰 차이가 없었으며 유의적인 차이가 나타나지 않았다는 보고와 상이한 결과를 나타내었다. 이와 같이 케이크의 탄력성은 수분함량과 사용된 재료와 유화제 등에 따라 달라지며, 수분함량이 높을 경우에는 글루텐과 전분의 망상구조를 약화시켜 제품이 끈적거리게 되며 탄력성이 낮아진다고 보고되고 있다(Kim SG 등 2012).

응집성은 15% 첨가구가 0.61으로 가장 높았고, 5% 첨가구에서 0.51으로 가장 낮게 나타났으며, 분말 첨가량이 증가 할수록 응집성이 조금씩 증감을 받

북하는 경향을 보였지만 유의적인 차이가 크게 나타나지 않았다($p < 0.05$). 이는 머핀의 재료 중 달걀이 응집성에 가장 많은 영향을 미치며 이는 달걀의 단백질이 열에 의해 변성 및 응고되어 제품의 구조에 영향을 미친다고 보고되고 있는데(Joo SY, 2006), 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 머핀 제조 시 첨가구 간에 일정량의 달걀을 첨가하는 머핀을 제조하였기 때문에 응집성에서 유의적인 차이가 없었던 것으로 사료되어진다. 이러한 결과는 살구분말을 첨가한 머핀의 품질 특성(이운선, 2013)과 버찌분말 첨가 머핀의 품질특성(Kim KH 등 2009)에서도 시료 간에 응집성이 유의인 차이가 나타나지 않았다는 보고와 유사한 결과를 보여주었다.

점착성은 20% 첨가구에서 0.13으로 가장 낮았고, 대조구에서 0.24으로 가장 높았으며, 핑거루트 분말을 첨가할수록 점착성이 증가하는 경향을 보여 시료 간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 이러한 결과는 조릿대 분말을 첨가한 머핀의 품질특성(2015, 최성미)에서도 조릿대 분말 첨가량이 증가할수록 점착성이 유의적으로 증가하였다는 보고와 유사한 결과를 보인 반면 아사이베리 분말 첨가머핀의 품질특성과 항산화성 연구(Kim HS, 2012)에서는 아사이베리 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며 시료 간에 유의적인 차이를 보인 보고와는 상이한 결과를 보여주었다.

썩힘성은 20% 첨가구에서 0.11로 가장 낮았고, 동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말 대조구, 5%, 10%, 15% 첨가구에서는 각각 0.21, 0.21, 0.16, 0.13으로 나타났으며, 식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량이 증가할수록 썩힘성은 감소하여 시료 간에 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 이러한 결과는 도라지 분말을 첨가한 머핀의 품질특성(Kim DH 등 2011)과 자일리톨 첨가 머핀의 품질특성(An HL 등 2010)에서도 도라지 분말과 자일리톨 분말 첨가량이 증가할수록 썩힘성이 감소하였다는 보고와 유사한 결과를 보여주었고 이와 반대로 조릿대 분말을 첨가한 머핀의 품질특성(최성미, 2015)에서는 조릿대 분말 첨가량이 증가할수록 썩힘성은 증가하는 경향을 보였다는 보고와는 상이한 결과를 나타내었다.

식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 물성 변화를 살펴 본 결과 경도, 탄력성 및 점착성, 썩힘성은 첨가량이 증가할수록 낮아지는

경향을 보였으며, 응집성은 유의적인 차이가 크게 보이지 않았다.

[Table 9]. Changes in texture characteristics of Muffin using
Nasturtium powder & Finger root powder

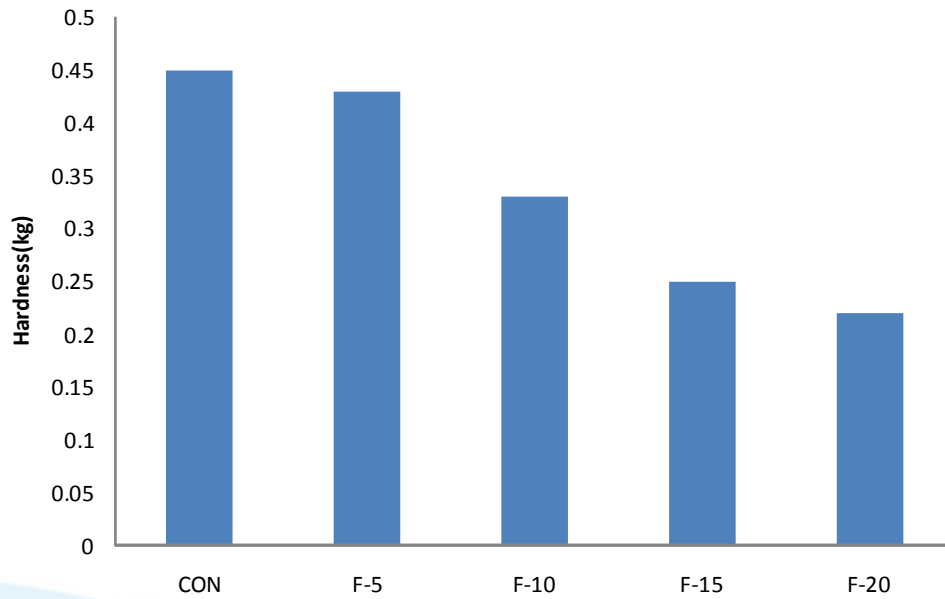
Storage	0	5	10	15	20	F-value
Hardness (kg)	0.45±0.01 ^{1)a2)}	0.43±0.01 ^a	0.33±0.02 ^b	0.25±0.01 ^c	0.22±0.02 ^d	168.769***
Springiness	0.90±0.03 ^b	0.93±0.02 ^a	0.88±0.01 ^b	0.88±0.02 ^b	0.84±0.02 ^c	10.980***
Cohesiveness	0.54±0.04 ^{bc}	0.51±0.01 ^c	0.54±0.03 ^{bc}	0.61±0.03 ^a	0.58±0.04 ^{ab}	5.201***
Gumminess	0.24±0.01 ^a	0.22±0.01 ^a	0.18±0.01 ^b	0.15±0.00 ^c	0.13±0.02 ^d	53.341***
Chewiness	0.21±0.02 ^a	0.21±0.01 ^a	0.16±0.01 ^b	0.13±0.00 ^c	0.11±0.02 ^d	49.790***

*** $P < 0.001$.

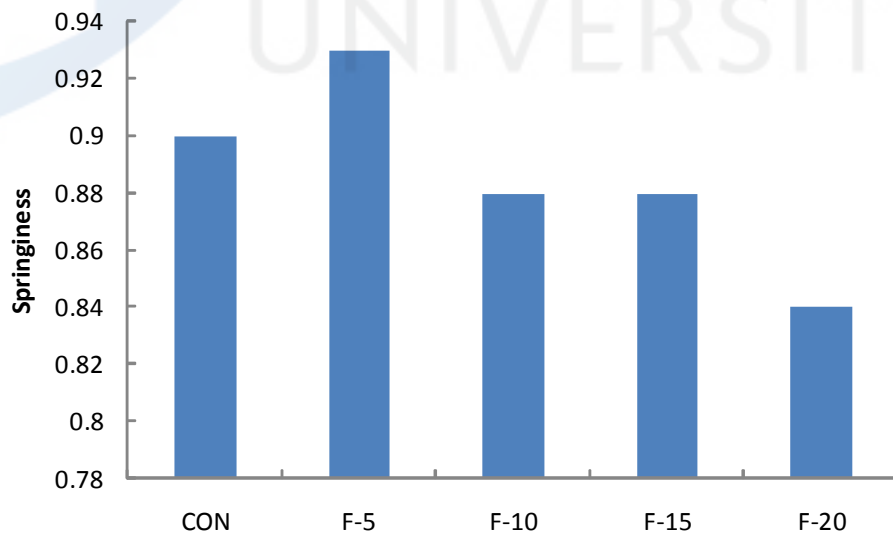
¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test

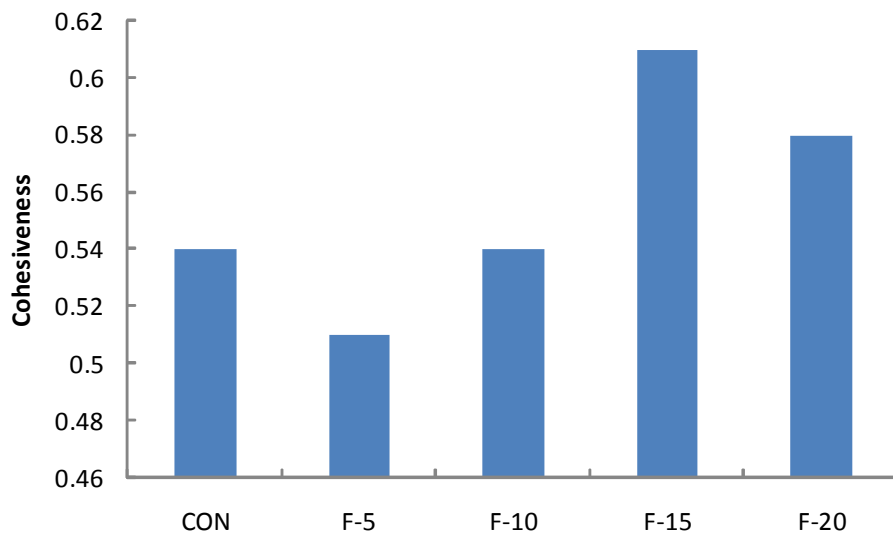
^{a-d}Mean Duncan's multiple range test for different addition(row).



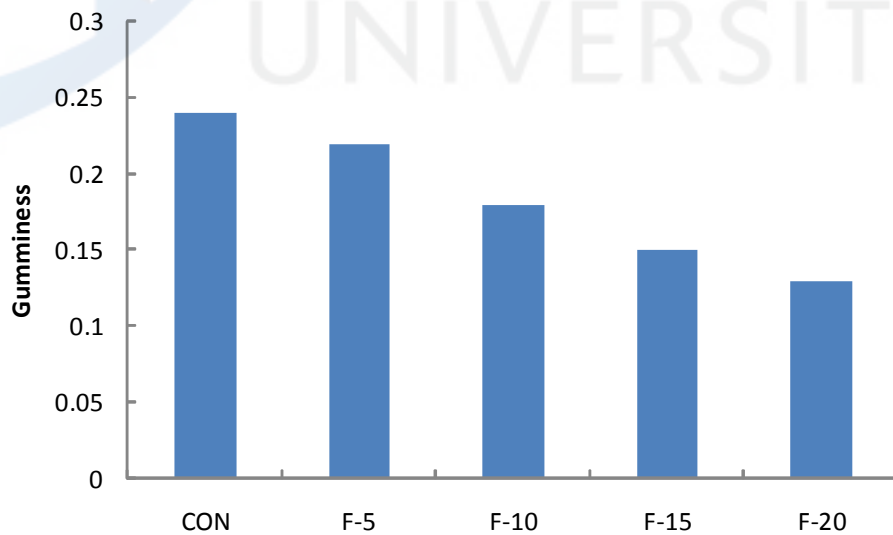
[Fig. 10]. Changes in hardness of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder



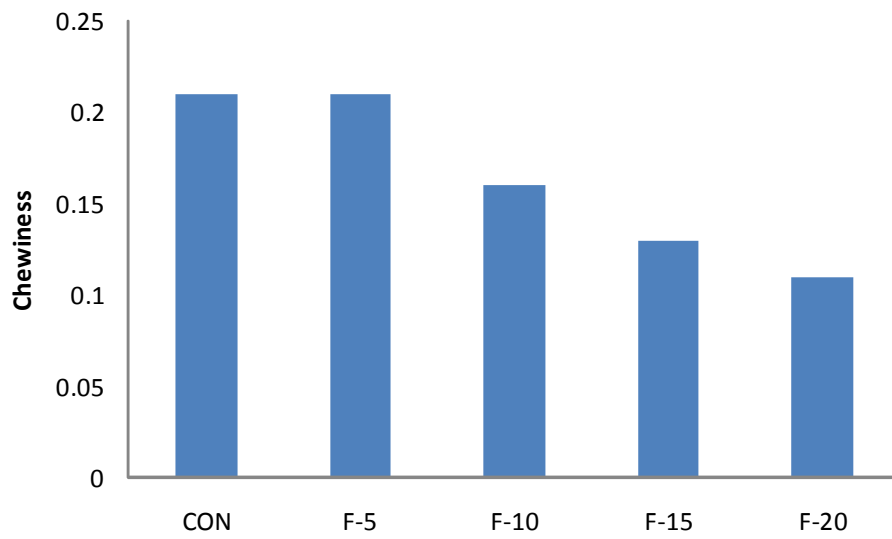
[Fig. 11]. Changes in spring of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder



[Fig. 12]. Changes in cohesiveness of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder



[Fig. 13]. Changes in gumminess of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder



[Fig. 14]. Changes in chewiness of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder

8) 수분함량 측정 결과

식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량에 따른 머핀의 수분함량 측정 결과는 Table 10, Fig 15와 같다.

머핀 수분함량 측정 결과, 첨가량 20%가 27.43으로 가장 높았으며, 대조구에서 26.83으로 가장 낮았다. 5%, 10%, 15% 첨가구에서는 각각 27.03, 27.13, 27.27으로 동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 조금씩 증가하는 경향을 보였으며, 시료 간 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 이는 Cho KR (2010)의 연구에서도 부추 분말 첨가량을 증가할수록 스펀지케이크의 수분 함량이 유의적으로 증가하였으며 이는 반죽에 식이 섬유 함량이 증가하여 수분 흡수율이 증가하기 때문인 것으로 보고되었다. 백련초 분말을 첨가한 스펀지케이크의 품질특성(Cho AR & Kim NY 2013) 연구에서도 백련초의 수분 결합 능력이 높아 백련초 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 증가하였다고 보고되었고, 감태 열수 추출물을 첨가한 머핀(Jung KI 등 2010)의 경우에도 대조구 머핀보다 첨가량을 증가할수록 높은 수분함량을 보인다고 보고하여, 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 반면에 대추분말을 첨가한 머핀(Kim EJ 등 2012)의 경우 대추분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 감소하는 결과가 보고되었고 본 연구결과와 차이가 있었다.

그리고 수분은 케이크의 조직감과 저장성에 많은 영향을 주며, 초기 수분 함량을 증가시키면 노화를 지연시키고 감소시킬 수 있다는 연구가 보고되어 있다(Kwon MS & Lee MH 2015). 따라서 본 연구에서는 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가할수록 수분함량이 조금씩 증가하는 경향이 나타났으며, 머핀에 식용꽃과 핑거루트 분말을 20% 내외의 분말을 사용하는 것이 노화속도를 감소시키는 효과가 있을 것으로 사료된다.

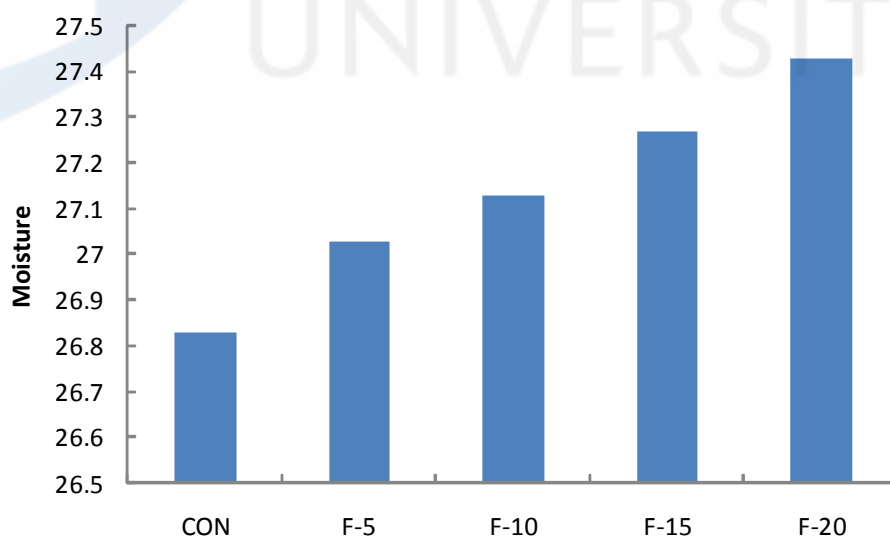
[Table 10]. Changes in Moisture content Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder

Samples	Moisture
CON	26.83±0.06 ^{1)d2)}
F-5	27.03±0.06 ^c
F-10	27.13±0.06 ^c
F-15	27.27±0.06 ^b
F-20	27.43±0.06 ^a
F-value	46.700 ^{***}

*** $P < 0.001$.

¹⁾All values are mean±SD.

²⁾Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test



[Fig. 15]. Changes in Moisture content of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder

9) 관능검사 측정 결과

식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 머핀의 관능검사 측정 결과는 Table 11., Fig 16.과 같다.

색(Color) 항목에서는 10% 첨가구에서 12.70로 가장 점수가 높았고, 그 다음으로 대조구에서 12.60, 5% 첨가구에서 12.30, 15% 첨가구에서 11.30이며, 20% 첨가구가 10.80으로 가장 낮았으며, 시료 간에 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 이 결과는 식용꽃과 핑거루트 분말 5%와 10%가 첨가된 머핀의 색이 먹음직스러운 색상을 띄기 때문에 긍정적인 영향으로 작용한 것으로 추측된다. 이는 동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 머핀의 L값(백색도)이 핑거루트 분말의 녹색의 영향으로 첨가량이 증가함에 따라 어두워졌기 때문인 것으로 사료되어진다.

향(Flavor) 항목에서는 5% 첨가구에서 12.20로 가장 높았고, 그 다음으로 15%, 20% 첨가구에서 각각 11.40, 10.60로 나타났으며, 시료 간에 유의한 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

맛(Taste) 항목에서는 동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말 5%, 대조구에서 각각 12.60, 12.50로 가장 높았고, 20% 첨가구에서 9.70으로 가장 낮은 점수로 나타났다. 이는 시료 간에 유의한 차이가 있었음을 알 수 있었고($p<0.05$), 핑거루트의 독특한 맛이 강해 첨가량이 증가할수록 이질감이 느껴지기 때문이라 사료되어진다.

외형(Appearance) 항목에서는 식용꽃과 핑거루트 분말 5%, 대조구에서 13.10로 같이 가장 점수가 높았고, 20% 첨가구에 10.50으로 가장 낮았으며, 시료 간에 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 이는 수분함량 측정 결과 첨가량이 증가할수록 수분함량이 조금씩 증가하는 경향을 보여 외형에 영향을 미친 것으로 추측 된다.

질감(Texture) 항목에서는 5%, 대조구에서 13.30, 13.00로 가장 점수가 높았고, 20% 첨가구에서 10.70으로 가장 낮았으며, 시료 간 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 이는 외형과 마찬가지로 수분함량 측정 결과 첨가량이 증가할수록 수분함량이 조금씩 증가하는 경향을 보여 질감에 영향을 미친 것으로

추측 된다.

전체적인 선호도(Overall Preference) 항목에서는 식용꽃과 핑거루트 분말 5% 첨가구에서 13.00으로 가장 높았고, 대조구, 10%, 15%, 20% 첨가구에서 각각 12.70, 12.60, 11.20, 9.70으로 20% 첨가에서 9.70으로 가장 낮아 시료 간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

색(Color), 향(Flavor), 맛(Taste), 외형(Apperance), 전체적인 선호도(Overall Preference) 항목에서 식용꽃과 핑거루트 분말 5% 첨가구에서 선호도가 가장 높았으며, 20% 첨가구의 선호도가 가장 낮았음을 알 수 있다. 즉, 식용꽃, 핑거루트 분말의 첨가량 5%인 머핀의 색, 향, 맛, 외형 항목에서 가장 높은 선호도를 얻었고 전체적인 선호도에서도 높았다. 그리고 5% 첨가구와 대조구 사이에는 큰 차이가 없었다. 반면에, 20% 첨가한 머핀이 모든 항목에서 낮은 선호도를 얻었다.



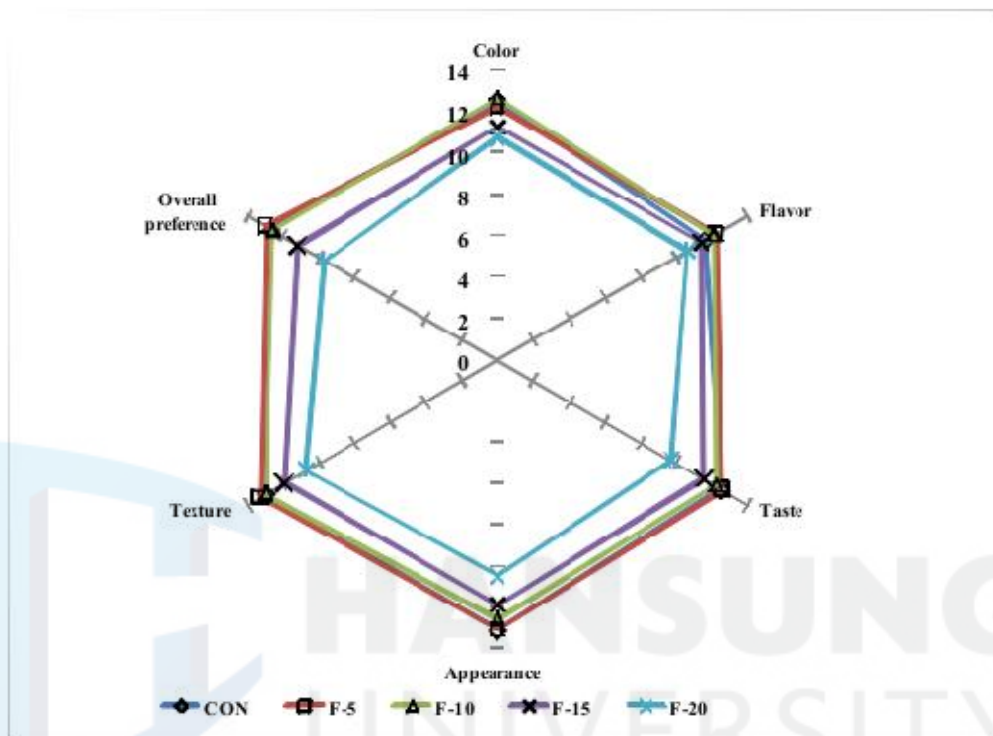
[Table 11]. Sensory evaluation of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder

Starter (%)	Color	Flavor	Taste	Appearance	Texture	Overall preference
Con	12.60±1.07 ^a	11.60±0.84 ^a	12.50±1.18 ^a	13.10±1.29 ^a	13.00±0.82 ^{ab}	12.70±0.67 ^a
F-5	12.30±1.34 ^a	12.20±1.32 ^a	12.60±0.84 ^a	13.10±0.88 ^a	13.30±0.95 ^a	13.00±0.82 ^a
F-10	12.70±0.48 ^a	12.10±0.74 ^a	12.20±0.63 ^{ab}	12.60±0.84 ^a	13.00±0.67 ^{ab}	12.60±0.52 ^a
F-15	11.30±1.70 ^{ab}	11.40±1.90 ^a	11.50±0.71 ^b	11.90±1.20 ^a	11.90±1.45 ^b	11.20±1.55 ^b
F-20	10.80±2.53 ^b	10.60±2.84 ^a	9.70±1.57 ^c	10.50±2.55 ^b	10.70±2.16 ^c	9.70±2.26 ^c
F-value	2.857***	1.408***	13.152***	5.367***	6.639***	10.734***

*** $P < 0.001$.

¹⁾ All values are mean±SD.

²⁾ Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test



[Fig. 16]. Sensory evaluation of Muffin using Nasturtium powder & Finger root powder

제 5 장 요약 및 결론

본 연구에서는 면역기능과 신진대사 촉진, 노화억제 및 항암 등의 기능성에 대한연구가 이뤄지고 있는 식용꽃과 피부미용, 지방분해 효과 등 다양한 성분의 효능이 있는 핑거루트 분말을 첨가한 유기농 머핀을 제조하여 그 품질 특성을 대조구와 비교하여 분석하였고 특성을 알아본 결과는 다음과 같다. 분말 첨가량을 달리하여 제조한 반죽의 pH측정 결과는 6.75~7.04의 범위로 나타났다, 첨가량이 증가할수록 pH는 낮아졌다. 반죽 직후 수율은 대조구에서 가장 높았으며 분말 첨가량이 증가할수록 점진적으로 낮아져 유의적 차이를 보였다. 무게는 5% 첨가구가 높은 값을 보였고, 대조구가 가장 낮았으며 시료 간에 유의한 차이가 있었다. 종자치환법을 이용하여 측정한 부피는 대조구가 가장 컸으며, 첨가량이 많아질수록 부피는 감소하였다. 비용적은 대조구 > 5% > 10% > 15% > 20% 순으로 부피의 경향과 같았다. 굽기 손실율은 대조구가 가장 높았고, 첨가량에 따라 다른 시료들과 유의적인 차이를 보였다. 굽기 후 pH는 분말 첨가량이 증가할수록 pH는 낮아졌고, 외관 관찰 결과는 대조구와 5% 첨가구가 시료들과 유의적인 차이를 보이며 가장 컸으며, 분말 첨가량이 증가할수록 작아졌다. 이는 분말 첨가가 부피 형성에 영향을 끼친 것으로 사료된다. 외관으로 보았을 때 색상이 대조구에서 가장 밝았으며, 첨가량이 증가할수록 갈색의 핑거루트 분말 영향으로 조금씩 어두워지는 것으로 나타났다. 미세구조는 대조구와 5% 첨가구에서 기공들이 일정한 조직의 결을 따라 나있는 모습을 관찰할 수 있었고, 첨가량이 증가할수록 기공들이 작아지고 통일성 없이 자리하고 있는 것을 관찰할 수 있었다. 머핀(crumb)의 색도 측정 결과에서 백색도는 첨가량이 적을수록 밝고, 많을수록 어두운 것으로 나타났으며, 적색도와 황색도는 첨가량이 많을수록 높았다. 즉, 분말의 첨가량에 따른 머핀의 색도는 첨가량이 증가할수록 백색도는 감소하였고, 적색도와 황색도는 증가하였다. 머핀(crust)의 색도 측정 결과 백색도는 대조구가 다른 시료들과 유의적인 차이를 보이며 가장 밝은 것으로 나타났으며. 또한, 첨가량의 증가와 함께 적색도와 황색도는 감소하였다. 물성의 변화에서 경도는 대조구에서 가장 높았고, 탄력성은 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을

보였다. 응집성은 15% 첨가구, 점착성은 대조구에서 가장 높았으며, 씹힘성은 대조구와 20% 첨가구에서 가장 낮아 시료 간에 유의한 차이가 있었다. 수분함량은 첨가량이 많아질수록 높았고 대조구는 낮은 수분 보유력을 보였으며, 색(Color) 항목에서는 10%, 5% 첨가구가 가장 점수가 높았다. 이유는 먹음직스러운 색상을 띄기 때문에 긍정적인 영향을 미친 것으로 추측된다. 그리고 향, 맛, 외형, 질감, 전체적인 선호도 모두 5% 첨가구가 가장 높은 점수를 얻었다.

이상과 같이 전체적인 실험 결과와 식용꽃과 핑거루트 분말을 첨가한 유기농 머핀의 제조는 5%, 10%, 15% 첨가구에서 전체적인 기호도와 선호도 측면에서 유의적 차이를 나타나지 않았다. 그중 5%, 10% 첨가구에서 색, 외형, 전체적 기호도에서 좋은 평가를 받았으나 최적의 관능평가는 5% 첨가구에서 가장 바람직한 결과를 얻었다. 그러나 20% 첨가한 머핀은 외관상으로 부피감이 줄어들고 향이나 맛 면에서 선호도가 낮게 나타나 모든 항목에서 낮은 선호도를 얻었다. 본 연구 결과를 통하여 식용꽃과 핑거루트를 첨가한 유기농 머핀의 품질특성과 관능적 특성의 관계를 확인 할 수 있었고, 식용꽃과 핑거루트를 머핀 품질향상의 부재료로 활용 할 수 있는 잠재적 가능성에 대해서도 확인하였다고 평가할 수 있다. 본 연구와 유사하게 다양한 종류의 천연기능성 재료를 첨가하여 제조한 제과류의 연구가 활발히 진행되고 있지만, 아직 많이 부족한 실정이고 머핀에 필수적으로 첨가되는 다량의 유지에 대한 연구와 그 중에서 설탕을 대체하는 천연기능성 재료에 대한 연구가 매우 부족한 상황이다. 따라서 아직까지 연구가 미흡한 기능성 식재료에 대한 개발이 지속적으로 이루어져야하며 이를 이용한 머핀류 제조에 대한 추가적 연구가 계속 진행 되어야 할 것으로 사료 된다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

- 김경아. (2008). 「사계절의 향기 머금은 꽃. 약차,」 pp. 5-7.
- 김연주. (2012). “우리밀 세몰리나 파스타의 이화학적 및 조리 특성”. 순천대학교 대학원 석사 학위논문
- 김진미. (2006). 「월간 Bakery」, 대한제과협회, pp. 42-45.
- 김효선. (2012). “아사이베리 분말 첨가머핀의 품질특성과 황산화성 연구”. 세종대학교 대학원 석사 학위논문
- 디지털 뉴스팀. (2016, 9, 16). 동아일보, p. 7.
- 박윤점. (2008). “식용꽃의 개발 및 상품화 연구”, 농림수산식품, p. 10.
- 서은옥. (2011). “청국장, 자색고구마, 에탄올 발효부산물 및 미나리 분말이 첨가된 머핀의 제조와 품질특성에 관한 연구”. 전북대학교 일반대학원 박사 학위논문
- 신재선. (2015). “제분법에 따른 국내시판 쌀가루의 특성과 쌀가루 스펀지 케이크의 품질특성”. 건국대학교 농축대학원 석사 학위논문
- 송희자. (2010). “맑고 향기로운 우리 꽃차”, 아카데미북, 서울, pp. 17-18.
- 안상희. (2014). 여주분말을 첨가한 머핀의 품질특성. 「한국식품조리과학회지」, 제30권 제5호 pp. 499~508.
- 이은주. (2016). “베이커리 브랜드 경험이 브랜드 태도 및 브랜드 충성도에 미치는 영향”. 호남대학교 대학원 석사 학위논문
- 이명호. 곽성호. 채동진. (2002). 「호텔 제과제빵 입문」, 기문사, p. 178.
- 이정화. (2015). “레몬그라스 분말을 첨가한 머핀의 품질특성 및 황산화 활성”. 서울과학기술대학교 산업대학원 석사 학위논문
- 이진옥. (2018). “히비스커스 분말 첨가 쌀 쿠키의 품질특성”. 대전대학교 교육대학원 석사 학위논문
- 이광석. (2000). 「제과제빵론」, 양서원, pp. 219.

- 이강주. (2014). “으름잎 분말을 첨가한 머핀의 품질특성”. 서울과학기술대학교 산업대학원 석사 학위논문
- 이운선. (2013). “살구분말을 첨가한 머핀의 품질특성”. 대진대학교 교육대학원 석사 학위논문
- 이유진. (2008). “뒤음 모시풀잎 가루 첨가 머핀의 품질특성”. 충북대학교 대학원 식품영양학과 석사 학위논문
- 오순덕. (2003). “국내 . 외 식용꽃의 현황 및 조리활용에 관한 문헌적 고찰”. 경희대학교 호텔관광경영대학원 석사 학위논문
- 월간 bakery 편집부. (2012). 「월간 bakery」 . 사단법인 대한제과협회, p. 45.
- 월간 Patisserie 편집부. (2004). 「월간 Patisserie」 . (주)비엔씨월드, 9월호 p. 9.
- 월간 Patisserie 편집부.(1992). 「빵. 과자백과사전」 .월간 제과제빵 p. 52.
- 장정희. (2013). “한련화 식용꽃, 잎의 색깔에 따른 황산화활성 비교연구”. 고려대학교 생명환경과학대학원 석사 학위논문
- 장양순. (2011). “녹차가루를 달리하여 제조한 레이어 케이크의 특성연구”. 세종대학교 관광대학원 석사 학위논문
- 장성남. (2014). “시금치즙 첨가량에 따른 머핀의 황산화 및 품질 특성”. 한양대학교 대학원 식품영양학과 석사 학위논문
- 정영진. (2017). “어린 콜라겐의 첨가가 머핀의 품질에 미치는 영향”. 서울과학기술대학교 산업대학원 석사 학위논문
- 정유민. (2015). “홍삼박 분말을 첨가한 머핀의 품질특성”. 대진대학교 교육대학원 석사 학위논문
- 지정란. (2008). “복분자를 첨가한 파운드케익의 품질특성”. 세종대학교 대학원 조리외식경영학과 석사 학위논문
- 주승현. (2014). “비트가루를 첨가한 머핀의 품질특성”. 서울과학기술대학교 산업대학원 석사 학위논문
- 조정선. (2013). “보리순가루를 첨가한 머핀의 품질특성”. 우송대학교 Culinary-MBA대학원 석사 학위논문

- 최재연. (2006). 「월간 Bakery」, 대한제과협회, pp. 66-73.
- 최성미. (2015). “조릿대 분말을 첨가한 머핀의 품질특성”. 서울과학기술대학교 산업대학원 석사 학위논문
- 현영희, 구분순, 송주은, 김덕순. (2007). 「식품재료학」, 형설출판사, p. 38, pp. 44-47.

2. 국외문헌 및 학술지

- An HL, Heo SJ, Lee KS. (2010). Quality Characteristics of Muffins with Xylitol. 『*The Korean Journal of Culinary Research*』 . 16(3) pp. 307-316.
- Cho AR, Kim NY. 2013. Quality characteristics of sponge cake containing Beaknyuncho(*Opuntia ficus-indica* var. saboten) powder. 『*Journal of the East Asian Society of Dietary Life*』 23(1): pp. 107-118.
- Han EJ. (2012). Quality characteristics of muffins containing ginger juice. 『*Korean J Culinary Res*』 . 18: pp. 256-266. pp. 256-266.
- Hwang SH, Ko SH. (2010). Quality characteristics of muffins containing domestic bluberry 『(*V. corymbosum*). *J East Asian Soc Dietary Life*』 20: pp. 727-734.
- Jung KI and Cho EK. (2011). Effect of Brown Rice Flour on Muffin Quality. 『*J Korean Soc Food Sci Nutr*』 . 40(7), pp. 986~992.
- Jung KI, Choi YJ, Cho EK. (2010). Effect of Ecklonia cava hot water extracts on shelf-life and quality of muffin. 『*J Korean Soc Food Sci Nutr*』 . 39: pp. 1672-1677.
- Joo SY, Kim HJ, Paik JE, Joo NM, Han YS. (2006). Optimization of Muffin with Added Spinach Powder Using Response Surface Methodology. 『*Korean J Food Cookery Sci*』 . 22(1) pp. 45~55.

- Kim GS. (2010). "A study on the preference of flower cake using edible Flowers & herb". Master's thesis. Chodang University. Muan. pp. 1-2.
- Kim D, Kim MS, Sa BK, Kim MB, Hwang JK. (2012). Boesenbergia pandurata attenuates diet-induced obesity by activating AMP-activated protein kinase and regulating lipid metabolism. 『*Int J Mol Sci*』 . 13: pp. 994-1005.
- Kim MK, Kim WM, Lee HJ, Choi EY, (2010) Optimization of muffin preparation by addition of dried burdock (Arctium lappa L) powder and oligosaccharide by response surface methodology. 『*Korean J Food Cookery Sci*』 . p.26, pp. 575-585.
- Ko SH, Seo EO. (2010). Quality characteristics of muffins containing purple colored sweet potato powder. 『*J East Asian Soc Dietary Life*』 20(2): pp. 272-278.
- Ki MR, Kim RY, Chun SS. (2007). Development of rice muffin with chlorella using response surface methodology. 『*J East Asian Soc Dietary Life*』 . 17(1): pp.51-57.
- Kim KJ, Chung HC. (2010). Quality Characteristics of Yellow Layer Cake Containing Different Amounts of Chlorella Powder, 『*Korean Society of Food & Cookery Science*』 . 26(6): pp. 860-856.
- Kwon MS, Lee MH. (2015). Quality characteristics of sponge cake added with rice bran powder. 『*Culinary Science & Hospitality Research*』 21(3): pp. 168-180.
- Kim EJ, Lee JH. (2012). Qualities of muffins made with Jujube powder. 『*J Korean Soc Food Sci Nutr*』 . 41: pp. 1792-1797.
- Ko DY, Hong HY. (2011). Quality Characteristics of Muffins Containing Bokbunja (*Rubus coreanus* Miquel) Powder. 『*J East Asian Soc Dietary Life*』 . 21(6) pp. 863-870.

- Kim SG, Kim SY, Kang KO. (2012). Quality Characteristics of Yellow Layer Cake Containing Yacon Powder. 『*J East Asian Soc Dietary Life*』 . 22(3) pp. 378–385.
- Kim KH, Lee SY, Yook HS. (2009). Quality Characteristics of Muffins Prepared with Flowering Cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) Fruit Powder. 『*J Korean Soc Food Sci Nutr*』 . 38(6) pp. 750–756.
- Kim DH, Kang CS. (2011). Qualitative Characteristics of Muffins prepared with Platycodon grandiflorus powder. 『*Hotel Resort Research*』 . Vol. 10 No.1. pp. 131–139.
- Lee HW, Na YS, Cho MS. (2016). Development and Evaluation of Dietary Education Program Focused on Slow Life in School Children. 『*J Korean Soc Food Cult*』 . 31(2): pp. 111–120.
- Lee WG, Lee JA. (2014). Quality characteristics of muffins prepared with Yacon powder. 『*J Korean Culinary Res*』 . 20: pp. 14–26.
- Lee YS, Chung HJ. (2013). Quality Characteristics of Muffins Supplemented with Freeze–Dried Apricot Powder. 『*J Korean Soc Food Sci Nutr*』 . 42(6) pp. 957–963.
- Marvin Willyard. (2000). Muffin Technonogy, 『*Aib Research*』 XXII(10): pp. 1–6.
- Seo EO, Kim KO, Ko SH, Park JH, Han EJ, Cha KO, Ko EH. (2012). Quality Characteristics of Muffins containing Maesangi Power Abstract. 『*J East Asian Soc Dietary Life*』 . 22(3) pp. 414–421.
- Seo EO. (2010). Quality characteristics of Muffins Containing Purple Colored Sweetpotato Powder. 『*J East Asian Soc Dietary Life*』 . 20(2) pp. 272–278.
- Park HJ, Chung HJ. (2014). Influence of the addition of aronia powder on the quality and antioxidant activity of muffins. 『*J korean Food Preserv*』 . 21(5): pp. 668–675.

Yoon MH, Kim KH, Kim NY, Byun MW, Yook Hs. (2011). Quality characteristics of muffin prepared with freeze dried perilla leaves (*Perilla fretescens* var. *japonica* Hara) powder. 『*J Korean Soc Food Sci Nutr*』, 40: pp. 581–585.



부 록

기호도 검사 설문지

성별 : 남 / 여

다음은 동결건조 식용꽃과 핑거루트 분말 첨가량을 달리한 유기농 머핀입니다. 본 기호도 검사의 목적은 머핀제조 시 최적의 품질 특성을 파악하고, 선호도를 조사하고자 하는 것입니다. 제시된 머핀을 각각 시식한 후 항목별 관능적 특성을 점수로 기재해 주십시오. 항목별 특성은 15점 척도(1점: 매우 좋지 않음, 8점: 보통, 15점: 매우 좋음)로 평가해 주십시오.



항목	시료번호 ()	시료번호 ()	시료번호 ()	시료번호 ()	시료번호 ()
색					
향미					
맛					
외형					
질감					
전체적인 선호도					

ABSTRACT

Instructor Product Characteristics of Organic
Muffins added with freeze dried edible flower
and finger root powder

Kwon, Byung-Jin

Major in Food Service Management

Dept. of Hotel, Tourism and

Restaurant Management

Graduate School of Business

Administration

Hansung University

In the study, the characteristics of organic muffins with different amounts of freeze-dried edible flower and finger root powder were investigated. The aim of this study was to provide experimental data for the development of muffins.

The samples were prepared by adding 5%, 10%, 15% and 20% of edible flowers and finger root powder to the organic muffin dough. The pH, yield, weight, volume, cost, burning loss, baking pH, appearance, Structural color, physical properties, moisture content and sensory evaluation.

The pH of the muffin dough was 6.75~70.4 and there was a significant

difference. The yield was 107.79~109.09, and it increased gradually as the addition amount was increased. The difference was significant. The weight was 54.33~55.00 and the volume was 155.33~129.67, specific volume 2.86~2.36, burning loss 9.45~8.33, and pH 7.75~6.83 after baking. As a result of observing the appearance, the control and 5% added gut volume showed the best results. The microstructure showed uniform pores in the control and 5% added plants, but it could be observed that as addition amount increased, the pores appeared to be unified. The whiteness value of crumb was 79.17~46.83, redness was 1.30~10.30, and yellowness was 25.57~26.63. As the addition amount increased, there was a significant difference between the samples, and the whiteness value of the crust 58.20~38.57, 15.13~14.57 of redness, and 33.67~22.87 of yellowness. Hardness was 0.45~0.22 and elasticity was 0.90~0.84, The cohesiveness was 0.54~0.58, the tackiness was 0.24~0.13 and the chewiness was 0.21~0.11. Moisture content was 26.83~27.43, and it tended to increase gradually as the addition amount increased. In the sensory evaluation of muffins, the color was 12.60~10.80, the flavor was 11.60~10.60, the taste was 12.50~9.70, the appearance was 13.10~10.70 and the overall preference was 12.70~9.70 respectively.

【Key Words】 Organic Muffin, Product Characteristics, pH of Dough, Yield, Change of Properties, Sensory test